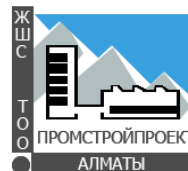




DOOSAN



Консорциум по реализации проекта

Заказчик: ТОО «ПГУ Туркестан»

Подрядчик: Консорциум по реализации проекта для ТОО «ПГУ Туркестан»,
Doosan Enerbility Co.Ltd (лидер консорциума) и ТОО «Bazis Construction»
на основании консорциального соглашения от 16.02.2023г.

Проектировщик: ТОО «Проектный институт «Промстройпроект»

Субпроектировщик: АО "Институт "КазНИПИЭнергопром"

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в
Сайрамском районе Туркестанской области. Основная площадка.
Без внешних инженерных сетей**

ТОМ 1

ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ

Книга 2

Общая пояснительная записка

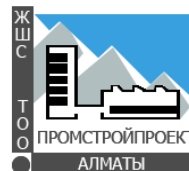
ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ



Алматы 2024 г.



DOOSAN



Консорциум по реализации проекта

Заказчик: ТОО «ПГУ Туркестан»
Подрядчик: Консорциум по реализации проекта для ТОО «ПГУ Туркестан»,
Doosan Enerbility Co.Ltd (лидер консорциума) и ТОО «Bazis Construction»
на основании консорциального соглашения от 16.02.2023г.
Проектировщик: ТОО «Проектный институт «Промстройпроект»
Субпроектировщик: АО "Институт "КазНИПИЭнергопром"

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в
Сайрамском районе Туркестанской области. Основная площадка.
Без внешних инженерных сетей**

ТОМ 1

ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ

Книга 2

Общая пояснительная записка

ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

Президент

ТОО «Bazis Construction»

Главный инженер проекта

ТОО «Bazis Construction»

Директор

ТОО «Проектный институт «Промстройпроект»

Главный инженер проекта

ТОО «Проектный институт «Промстройпроект»

Председатель Правления

АО «Институт КазНИПИЭнергопром»

Главный инженер проекта

АО «Институт "КазНИПИЭнергопром"»



Уәли Б.Қ.

Пирожков А.В.



Байсеитов Н.С.

Байзакова П.Б.



Медетов Ж.М.

Иваненко Б.И.

Алматы 2024 г.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Содержание

Содержание.....	1
СОСТАВ ПРОЕКТА	9
СОСТАВ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ	32
1. ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ	34
2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН.....	35
2.1. Краткая характеристика района и площадки строительства.....	35
2.2. Генеральный план.....	40
2.3. Вертикальная планировка	42
2.4. Инженерные сети	43
2.5. Автомобильный транспорт.....	44
2.5.1. Внешние автомобильные дороги	44
2.5.2. Внутриплощадочные автомобильные дороги.....	44
2.6. Озеленение и благоустройство	45
3. ПУСКОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ.....	45
4. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.....	50
4.1 Основные тепломеханические решения	50
4.2. Топливо.....	53
4.3. Титул 1.1. Главный корпус ПГУ	54
4.3.1. Газотурбинная установка SGT5-2000E (SIEMENS).....	54
4.3.2. Паровая турбогенераторная установка DST-510 (Doosan Skoda Power).....	57
4.3.3. Котел-утилизатор паровой Nooter Erisen (Italy).....	59
4.3.4. Технологическая схема ПГУ	65
4.3.5. Вспомогательное оборудование	66
4.3.6. Компоновочные решения главного корпуса ПГУ	68
4.4 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ	71
4.4.1. Воздушно конденсаторная установка (ВКУ) ACC SPG DC (Belgium)	71
4.4.2. Насосная станция возврата конденсата	74
4.4.3. Здание горячего водоснабжения	76
4.4.4. Котельная собственных нужд.....	77
4.4.5. Система охлаждения вспомогательного оборудования главного корпуса	83
5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	86
5.1 Основные технологические решения	86
5.2. Штатная численность административного и промышленно- производственного персонала.....	88
5.3. Технологические трубопроводы на площадке.....	103
5. 4. Организация и механизация ремонтных работ.....	103
5. 5. Тепловая изоляция трубопроводов и оборудования	107
5. 6. Применение малоотходных и безотходных технологий.....	107
5. 7. Оценка вероятности возникновения аварийных ситуаций и решения по их предотвращению	108
5.8. Проектные решения по зданиям и сооружениям. Технологические решения	109
Титул 3. Пункт подготовки газа (ППГ).	109
Титулы 20.1; 20.2; 20.3. Резервуары запаса дизельного топлива.	112

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Титул 21. Насосная станция дизельного топлива.....	112
Титулы 22.1-22.6. Площадка слива дизельного топлива из автоцистерн.	113
Титул 25. Административно-бытовой корпус.	114
Титул 27. Воздушная компрессорная станция.....	118
Титул 28. Здание хранения баллонов с азотом.	119
Титул 31. Автозаправочная станция	119
Титул 33.1-33.6 Маслохозяйство турбинного масла.....	120
Титул 35. Насосная станция турбинного масла.	121
Титул 36. Приемно-сливное устройство турбинного масла.....	121
6. ОСНОВНЫЕ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	122
6.1. Природно-климатические характеристики площадки строительства.....	123
6.2. Материалы для стальных конструкций и соединений	123
6.3. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций	124
6.4. Защита строительных конструкций от коррозии	124
6.5. Проектные решения по зданиям и сооружениям. Архитектурно- планировочные решения	125
Титул 1.1 Главный корпус	125
Титул 1.2 Электрощитовая Блока №1	127
Титул 1.3 Электрощитовая Блока №2.....	127
Титулы 2.1-2.2. Воздушно конденсаторные установки №1 и №2.....	128
Титулы 4, 5, 6. Открытые установки трансформаторов.....	129
Титулы 7.1-7.2. Сухие градирни вспомогательного оборудования газовой турбины	130
Титул 8.1. Насосная станция циркуляционной воды №1.....	130
Титул 8.2. Насосная станция циркуляционной воды №2.....	131
Титул 10,11. Водоподготовка производственной и деминерализованной воды (ВПУ) ..	132
с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD).....	132
Титул 12.1. Насосная станция сырой и противопожарной воды	132
Титул 12.2-12.3. Резервуары запаса сырой и противопожарной воды	133
Титул 13.2-13.3. Резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения	134
Титул 13.4. Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения.....	134
Титул 15.1. Насосная станция производственной и деминерализованной воды.....	135
Титулы 15.2-15.3. Резервуары запаса производственной воды.....	136
Титулы 15.4-15.5. Резервуары запаса деминерализованной воды №1, №2	136
Титул 16. Насосная станция возврата конденсата ВКУ	136
Титулы 17.1-17.7. Камеры задвижек №1-№7 для систем автоматического пожаротушения трансформаторов.....	138
Титул 18. Котельная собственных нужд.....	138
Титулы 20.1-20.3. Резервуары запаса дизельного топлива.....	139
Титул 21. Насосная станция дизельного топлива.....	139

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Титулы 22.1-22.6. Площадка слива дизельного топлива из автоцистерн	141
Титулы 23.1-23.7. Подземные резервуары. Аварийные маслостоки	141
Титул 24. Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие.	142
Титул 25. Административно-бытовой корпус.	143
Титул 26. Контрольно-пропускные пункты №1, №2, №3	149
Титул 27. Воздушная компрессорная станция	149
Титул 28. Помещение хранения азота	150
Титул 29. Пункт газорегуляторный блочный	150
Титул 30. Центральная проходная	150
Титул 31. Автозаправочная станция.	151
Титул 32. Здание горячего водоснабжения	151
Титулы 33.1-33.6. Маслохозяйство турбинного и трансформаторного масла	152
Титул 34. Резервный трансформатор	153
Титул 35. Насосная станция турбинного масла	153
Титул 35.1 -35.5 Дренажные резервуары.....	154
Титул 36. Приемно-сливное устройство турбинного масла	154
Титул 38. Оперативный пункт управления	155
Титул 39. Автотрансформаторы.	156
Титул 42. Пожарный пост	156
Титул 43. Открытое распределительное устройство 220кВ (ОРУ 220)	157
Титул 44. Открытое распределительное устройство 500кВ (ОРУ 500)	158
Титул 45.1 Канализационная насосная станция	159
Титул 45.2 Очистные сооружения бытовых стоков	159
Титул 46. Резервуар очищенных бытовых стоков.....	159
Титул 47.1 Резервуар производственно-дождевых стоков	160
Титул 47.2 Очистные сооружения производственно-дождевых стоков	160
Титул 47.3 Канализационная насосная станция	160
Титул 48. Блок очистки химически-загрязненных стоков.....	160
Титул 48.1-48.2. Резервуары-усреднители исходных стоков	161
Титул 50. Эстакады технологических трубопроводов	162
6.6. Основные строительные показатели зданий и сооружений	163
7. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ. НАРУЖНЫЙ ВОДОПРОВОД	184
7.1 Водоснабжение. Основные решения	184
7.2 Система хозяйственно-питьевой, подающий	186
7.3 Система хозяйственно-питьевого водоснабжения	187
7.4 Система сырого водоснабжения	190
7.5 Система противопожарного водоснабжения.....	190
7.6 Система противопожарного водоснабжения для пенного пожаротушения	191
7.7. Водопровод производственной воды	191

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

7.8 Водопровод деминерализованной воды	191
7.9 Водопровод поливочный	192
7.10. Проектные решения по зданиям и сооружениям. Водоснабжение.	192
Титул 10,11. Установка водоподготовки (ВПУ) для получения производственной и деминерализованной воды.	192
Титул 12.1 Насосная станция сырой и противопожарной воды	201
Титул 12.2-12.3 Резервуары запаса сырой и противопожарной воды	202
Титул 13.2-13.3 Резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения	204
Титул 13.4. Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения.....	206
Титул 15.1. Насосная станция производственной и деминерализованной воды	207
Титул 15.2-15.3. Резервуары запаса производственной воды	208
Титул 15.4-15.5. Резервуары запаса деминерализованной воды	209
7.11. Канализация. Основные решения	211
7.12. Канализация бытовая	211
7.13. Канализация бытовая напорная.....	212
7.14. Канализация бытовая напорная очищенных стоков	212
7.15. Объединенная дождевая, производственная канализация	212
7.16. Объединенная дождевая, производственная канализация напорная очищенная	213
7.17. Канализация химически загрязненных сточных вод.....	213
7.18. Канализация химически загрязненных сточных вод напорная	214
7.19. Канализация аварийных стоков.....	214
7.20. Проектные решения по зданиям и сооружениям. Водопровод и канализация.	214
Титул 45.1 Канализационная насосная станция	214
Титул 45.2 Очистные сооружения хозяйственно-бытовых стоков	216
Титул 46. Резервуар очищенных бытовых стоков	217
Титул 47.1 Резервуар производственно-дождевых стоков.....	219
Титул 47.2 Очистные сооружения производственно-дождевых стоков	220
Титул 47.3. Канализационная насосная станция очищенных	224
производственно-дождевых стоков	224
Титул 48. Блок очистки химически загрязненных стоков, Аэротенк	225
Титул 51. Аварийный пруд-накопитель.....	227
8. ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ	228
Титул 1.1 Главный корпус	228
Титул 1.2 Электрощитовая Блока №1	230
Титул 1.3 Электрощитовая Блока №2.....	231
Титулы 8.1, 8.2. Насосная станция циркуляционной воды.....	233
Титул 10,11. Водоподготовка производственной и деминерализованной воды	233
с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD).....	234
Титул 12.1 Насосная станция сырой и противопожарной воды	235

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Титул 13.4. Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения	236
Титул 24. Мастерская со складом и противорадиационным укрытием	237
Титул 25. Административно-бытовой корпус	238
Титулы 26.1, 26.2, 26.3. Контрольно-пропускной пункт	242
Титул 30. Центральная проходная	242
Титул 32. Здание горячего водоснабжения	243
Титул 35. Насосная станция турбинного и трансформаторного масла	244
Титул 38. Оперативный пункт управления	245
Титул 42. Пожарный пост	246
Титул 48. Блок очистки химически загрязненных стоков, Аэротенк	247
9. ПОЖАРОТУШЕНИЕ	248
10. АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ	251
10.1 Система автоматического пожаротушения. Основные решения	251
10.2 Проектные решения по зданиям и сооружениям	254
10.3 Автоматическое пожаротушение автотрансформаторов и трансформаторов	256
11. ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА.....	259
11. 1 Сведения о расчетных параметрах наружного и внутреннего воздуха	259
11. 2 Источник теплоснабжения, параметры теплоносителей	259
11. 3 Сведения о тепловых нагрузках на системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения	260
11. 4 Отопление.....	261
11. 5 Вентиляция и кондиционирование	262
11. 6 Основные проектные решения ОВиК по зданиям и сооружениям	264
11.7. Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией	280
11.8. Автоматизация систем теплоснабжения и вентиляции	281
11.9. Мероприятия по охране окружающей среды.....	281
12. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ	281
13. ГАЗОСНАБЖЕНИЕ	283
13.1 Газоснабжение наружное. Внутриплощадочные сети	283
13.2 Газоснабжение внутреннее (ГСВ).....	286
13.2.1. Газоснабжение внутреннее. Общие положения	286
13.2.2. Главный корпус с ПГУ	286
13.2.3. Котельная собственных нужд.....	288
13.2.4. Требования взрывобезопасности при эксплуатации парового и водогрейного котла на природном газе	291
14. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.....	295
14.1. Общие положения	295
14.2. Схема выдачи мощности в энергосистему	295
14.3. Схема электрическая главная.....	299
14.4. Схема электрических соединений собственных нужд.....	306
14.5. Установка постоянного тока	307
14.6. Управление, Автоматика, Сигнализация и Измерение	307
14.6.1. Оперативный пункт управления (ОПУ).....	308
14.6.2. Центральный щит управления (ЦЩУ).....	308
14.6.3. Местные технологические щиты.....	309

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

14.6.4. Административно-бытовой корпус. Электротехнические решения.	309
14.6.5. Подземная галерея. Электротехнические решения.	310
14.7. Релейная Защита и Автоматика	311
14.8. Автоматизированная система коммерческого учета электрической энергии	314
14.9. Система контроля качества электроэнергии (СККЭ).	315
14.10. Мероприятия по энергосбережению	315
14.11. Размещение, компоновка и конструкции электротехнических устройств	316
14.11.1. ОРУ 500 кВ, ОРУ 220 кВ	316
14.11.2. Оперативный пункт управления (ОПУ)	316
14.11.3 Открытая установка трансформаторов	316
14.11.4 Электротехнические помещения в главном корпусе ПГУ	317
14.11.5 Электротехнические помещения в Электрощитовой блока №1	317
14.11.6 Электротехнические помещения в Электрощитовой блока №2	317
14.12. Кабельное Хозяйство	318
14.13. Заземляющие устройства, Молниезащита	318
14.14. Наружное и охранное освещение	319
14.15. Внутриплощадочные электрические сети	321
14.16. Заземление и молниезащита территории.	321
14.17. Проектные решения по зданиям и сооружениям. Электротехнические решения.	323
Титул 10, 11. Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов	323
Титул 12.1 Насосная станция сырой и противопожарной воды	325
Титул 12.2-12.3 Резервуары запаса сырой и противопожарной воды	326
Титул 13.2-13.3. Резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения	326
Титул 13.4. Насосная станция хозяйственно-питьевой воды	327
Титул 15.2, 15.3. Резервуары запаса производственной воды	328
Титул 15.4, 15.5 Резервуары запаса деминерализованной воды	328
Титул 19. Распределительный пункт 10 кВ с ТП 10/0,4 кВ	329
Титул 20.1, 20.2, 20.3. Резервуары запаса дизельного топлива	330
Титул 21. Насосная станция дизельного топлива	330
Титул 25. Административно-бытовой корпус	332
Титул 25.1 Подземная галерея	333
Титул 30. Центральная проходная	333
Титул 35. Насосная станция турбинного и трансформаторного масла	334
Титул 37. Комплектная трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ	335
Титул 41 Комплектная трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ	337
Титул 42. Пожарный пост	338
Титул 48. Блок очистки химически загрязненных стоков	339

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

15. СИСТЕМА СВЯЗИ	342
15.1 Структурированная кабельная сеть (СКС).....	342
15.2 Локально-вычислительная сеть (ЛВС).....	342
15.3. Телефонная связь.....	343
15.4. Информационная безопасность	344
16. СИСТЕМА ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ (ПС). АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ (АПС)	345
17. СИСТЕМА ГРОМКОГОВОРЯЩЕЙ СВЯЗИ ОПОВЕЩЕНИЯ,	347
ОБЩЕЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И ВНУТРЕННЕЙ СЕЛЕКТОРНОЙ СВЯЗИ	347
18. СИСТЕМА ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	350
19. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ (СКУД).....	352
20. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.....	355
20.1 Краткая характеристика объектов автоматизации.....	355
20.2 Основные технические решения по автоматизации оборудования главного корпуса ПГУ.....	357
20.2.1 Критерии проектирования КИПиА.....	358
20.2.1.1 Общие сведения	358
20.2.1.2 Основные положения управления электростанцией.....	362
20.2.1.3 Система управления блоком	365
20.2.1.4 Системы управления турбинами (СУТ)	366
20.2.1.5 Распределенная система управления (PCY)	366
20.2.1.6 Помещения ЦЩУ	368
20.2.1.7 Программное обеспечение.....	369
20.2.1.8 Система сбора данных (ССД).....	371
20.2.1.9 Последовательность событий (SOE).....	371
20.2.1.10 Система аварийного отключения	371
20.2.1.11 Часофикация электростанции	372
20.2.1.12 Система контроля вибрации (СКВ)	372
20.2.1.13 Метеостанция.....	373
20.2.1.14 Полевые приборы	373
20.2.1.15 Критерии установки приборов	380
20.2.1.16 Кабель КИП и комплектующие	381
20.3 . Комплектные системы управления основным оборудованием ПГУ	387
20.3.1. Система автоматического управления ГТУ SGT5-2000E (CAУ ГТУ).....	387
20.3.2. Система управления паровой турбиной SST-600	388
20.3.3. Система связи СУТ	388
20.4 Организация управления вспомогательными сооружениями.....	389
20.5 Автоматизированная система коммерческого учета тепловой энергии	393
20.6 Автоматизированная система мониторинга выбросов (уходящих газов)	394
20.7 Размещение и требования к щитовым помещениям.....	394
20.8 Электропитание приборов и средств автоматизации и кабельные проводки.....	396
20.9. Системы безопасности	397

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

20.9.1 Система защиты информации от несанкционированного доступа.....	397
20.9.2 Система аварийного останова.....	397
20.9.3 Система взрывобезопасности	398
20.10 Эксплуатация АСУТП.....	399
21. СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ (СОУЭ)	401
22. СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ (СВН).....	404
23. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	406
24. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ	407
25. ВРЕМЕННОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОБЪЕКТА	409
26.ВРЕМЕННАЯ ПОДЪЕЗДНАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА	417
27. ВРЕМЕННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ	418
28. Не используется	418
29. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	418
29.1 Пусковой комплекс №1	Ошибка! Закладка не определена.
29.2 Пусковой комплекс №2	Ошибка! Закладка не определена.
29.3 Пусковой комплекс №3	Ошибка! Закладка не определена.
29.4 Пусковой комплекс №4	Ошибка! Закладка не определена.
30 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	420
30.1 Технологические решения	420
30.2 Мероприятия по снижению производственных шумов и вибрации	423

Приложение 1. Схема водного баланса систем водоснабжения и канализация

Приложение 2. Исходная разрешительная документация

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

СОСТАВ ПРОЕКТА

№ Тома / Книги	Альбом	Название документа
ТОМ 1.	ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ	
Книга 1.	ССР-224-ПГУ-П-ПП	Паспорт проекта
Книга 2.	ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ	Общая пояснительная записка
Книга 3.	ССР-224-ПГУ-П-ПОС	Проект организации строительства
Книга 4	ССР-224-ПГУ-П-ГОЧС	Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
Книг 5.	ССР-224-ПГУ-П-ПБ	Промышленная безопасность
Книга 6.	ССР-224-ПГУ-П-00-АтЗО	Система антитеррористической защищенности объектов, уязвимых в террористическом отношении
Книга 7.	ССР-224-ПГУ-П-СЗЗ	Проект санитарно-защитной зоны
Книга 8.	ССР-224-ПГУ-П-МОПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности
Книга 9.		Приложения
Книга 10.		Техническая заводская документация на основное технологическое оборудование
Книга 11.	4382-10	Схема присоединения ПГУ Туркестан к электрическим сетям
Книга 12.	ССР-224-ПГУ-П-10,11-ЭнП	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Энергетический паспорт здания
Книга 13.	ССР-224-ПГУ-П-25-ЭнП	Административно-бытовой корпус. Энергетический паспорт здания
Книга 14.	ССР-224-ПГУ-П-30-ЭнП	Центральная проходная. Энергетический паспорт здания
Книга 15.	ССР-224-ПГУ-П-35-ЭнП	Насосная станция турбинного масла. Энергетический паспорт здания
ТОМ 2.	ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
Книга 1.	ССР-224-ПГУ-П-00-ГТ	Генеральный план и транспорт
Книга 2.	ССР-224-ПГУ-П-1.1-ТМ	Главный корпус. Тепломеханические решения

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-2.1-2.2-ТМ	Воздушно-конденсаторная установка №1,2. Тепломеханические решения
	ССР-224-ПГУ-П-16-ТМ	Насосная станция возврата конденсата. Тепломеханические решения
	ССР-224-ПГУ-П-18-ТМ	Котельная собственных нужд. Тепломеханические решения
	ССР-224-ПГУ-П-32-ТМ	Здание горячего водоснабжения. Тепломеханические решения
	ССР-224-ПГУ-П-50-ТМ	Технологическая эстакада. Тепломеханические решения
Книга 3.	ССР-224-ПГУ-П-03-ТХ	Пункт подготовки газа .Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-10,11-ТХ	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-20.1-20.3- ТХ	Резервуары запаса дизельного топлива. Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-21-ТХ	Насосная станция дизельного топлива. Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-22.1-22.6- ТХ	Сливное устройство дизельного топлива. Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-24-ТХ	Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие. Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-24-ТХ1	Противорадиационное укрытие. При режиме ЧС. Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-25-ТХ	Административно-бытовой корпус. Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-25-ТХ1	Административно-бытовой корпус (ПРУ). При режиме ЧС. Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-27-ТХ	Воздушная компрессорная станция. Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-28-ТХ	Помещение хранения баллонов с азотом. Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-30-ТХ	Центральная проходная. Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-31-ТХ	Автозаправочная станция. Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-33-ТХ	Маслохозяйство турбинного масла. Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-35-ТХ	Насосная станция турбинного масла. Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-36-ТХ	Приемно-сливное устройство турбинного масла. Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-42-ТХ	Пожарный пост. Технология производства
	ССР-224-ПГУ-П-48-ТХ	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Технология производства

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-53-ТХ	Автоматическая метеорологическая станция. Технология производства
Книга 4.	ССР-224-ПГУ-П-1.1-АР	Главный корпус. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-1.2-АР	Электрощитовая блока №1. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-1.3-АР	Электрощитовая блока №2. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-8.1-АР	Насосная станция циркуляционной воды. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-8.2-АР	Насосная станция циркуляционной воды. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-10,11-АР	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-12.1-АР	Насосная станция сырой и противопожарной воды. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-13.4-АР	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-15.1-АР	Насосная станция производственной и деминерализованной воды. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-16-АР	Насосная станция возврата конденсата. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-17.1-17.6- АР	Камеры задвижек системы автоматического пожаротушения трансформаторов N7. Архитектурные решения
	ССР-224-ПГУ-П-17.7-АР	Камеры задвижек системы автоматического пожаротушения трансформаторов N7. Архитектурные решения
	ССР-224-ПГУ-П-18-АР	Котельная собственных нужд. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-21-АР	Насосная станция дизельного топлива. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-24-АР	Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-25-АР	Административно-бытовой корпус. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-26.1-26.2- АР	Контрольно-пропускной пункт. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-26.3-АР	Контрольно-пропускной пункт. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-30-АР	Центральная проходная. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-31-АР	Автозаправочная станция
	ССР-224-ПГУ-П-32-АР	Здание горячего водоснабжения. Архитектурные решения.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-35-АР	Насосная станция турбинного масла. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-38-АР	Оперативный пункт управления. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-42-АР	Пожарный пост. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-48-АР	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Архитектурные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-49-АС	Ограждение площадки. Архитектурно-строительные решения.
Книга 4.1.	ССР-224-ПГУ-П-39-АС	Автотрансформатор 500 МВА. Архитектурно-строительные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-43-АС	Открытое распределительное устройство 220 кВ. Архитектурно-строительные решения.
	ССР-224-ПГУ-П-43.1-АС	Ограждение ОРУ-220 кВ
	ССР-224-ПГУ-П-44.1-АС	Ограждение ОРУ-500 кВ
Книга 5.	ССР-224-ПГУ-П-1.1-КЖ	Главный корпус. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-1.2-КЖ	Электрощитовая блока №1. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-1.3-КЖ	Электрощитовая блока №2. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-2.1-2.2-КЖ	Воздушно-конденсаторная установка. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-3-КЖ	Пункт подготовки газа. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-4,5,6-КЖ	Открытая установка трансформаторов. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-7.1-7.2-КЖ	Сухая градирня вспомогательного оборудования. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-8.1-КЖ	Насосная станция циркуляционной воды. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-8.2-КЖ	Насосная станция циркуляционной воды. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-9-КЖ	Дизель генераторная установка. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-10,11-КЖ	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-12.1-КЖ	Насосная станция сырой и противопожарной воды. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-12.2-12.3-КЖ	Резервуары запаса сырой и противопожарной воды. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-13.2-13.3-КЖ	Резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения. Конструкции железобетонные.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-13.4-КЖ	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-15.1-КЖ	Насосная станция производственной и деминерализованной воды. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-15.2-15.3-КЖ	Резервуары запаса производственной воды . Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-15.4 15.5-КЖ	Резервуары запаса деминерализованной воды. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-16-КЖ	Насосная станция возврата конденсата. Конструкции железобетонные
	ССР-224-ПГУ-П-17.1-17.6-КЖ	Камеры задвижек системы автоматического пожаротушения трансформаторов №1-№6. Конструкции железобетонные
	ССР-224-ПГУ-П-17.7-КЖ	Камеры задвижек системы автоматического пожаротушения трансформаторов №7. Конструкции железобетонные
	ССР-224-ПГУ-П-18-КЖ	Котельная собственных нужд. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-19-КЖ	Распределительный пункт 10 кВ с ТП 10/0,4 кВ. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-20.1-20.3-КЖ	Резервуары запаса дизельного топлива. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-21-КЖ	Насосная станция дизельного топлива. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-23.1-КЖ	Резервуар аварийного слива масла газовой турбины. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-23.2-КЖ	Резервуар аварийного слива масла паровой турбины. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-23.3-КЖ	Резервуар аварийного слива масла трансформатора. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-23.4-КЖ	Подземный резервуар аварийного слива масла. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-23.5-КЖ	Подземный резервуар аварийного слива топлива дизельного генератора. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-23.6-КЖ	Подземный резервуар хранения топлива при неисправном пуске. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-23.7-КЖ	Дренажный резервуар дизельного топлива. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-24-КЖ	Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-25-КЖ	Административно-бытовой корпус. Конструкции железобетонные.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-26.1-26.2-КЖ	Контрольно-пропускной пункт . Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-26.3-КЖ	Контрольно-пропускной пункт . Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-27-КЖ	Воздушная компрессорная станция. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-28-КЖ	Помещение хранения баллонов с азотом. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-29-КЖ	Пункт газорегуляторный блочный. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-30-КЖ	Центральная проходная. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-31-КЖ	Автозаправочная станция. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-32-КЖ	Здание горячего водоснабжения. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-33.1-33.6-КЖ	Маслохозяйство турбинного масла. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-34-КЖ	Резервный трансформатор. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-35-КЖ	Насосная станция турбинного масла . Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-35.1-КЖ	Дренажный резервуар турбинного масла. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-36-КЖ	Приемно-сливное устройство турбинного масла. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-37-КЖ	Комплектная трансформаторная подстанция 10/0.4 кВ №1. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-38-КЖ	Оперативный пункт управления. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-41-КЖ	Комплектная трансформаторная подстанция 10/0.4 кВ №2. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-42-КЖ	Пожарный пост . Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-44-КЖ	Открытое распределительное устройство 500 кВ. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-45.1-КЖ	Канализационная насосная станция. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-45.2-КЖ	Очистные сооружения бытовых стоков. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-46-КЖ	Резервуар очищенных бытовых стоков. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-47.1-КЖ	Резервуар производственно-дождевых стоков. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-47.2-КЖ	Очистные сооружения производственно- дождевых стоков. Конструкции железобетонные.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-47.3-КЖ	Канализационная насосная станция очищенных производственно-дождевых стоков. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-48-КЖ	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-48.1-48.2-КЖ	Резервуары-усреднители исходных стоков. Конструкции железобетонные
	ССР-224-ПГУ-П-50-КЖ	Технологическая эстакада. Конструкции железобетонные.
Книга 6.	ССР-224-ПГУ-П-1.1-КМ	Главный корпус. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-1.2-КМ	Электрощитовая блока №1. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-1.3-КМ	Электрощитовая блока №2. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-4,5,6-КМ	Открытая установка трансформаторов. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-8.1-КМ	Насосная станция циркуляционной воды. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-8.2-КМ	Насосная станция циркуляционной воды. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-10,11-КМ	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-12.1-КМ	Насосная станция сырой и противопожарной воды. Конструкции металлические .
	ССР-224-ПГУ-П-12.2-12.3-КМ	Резервуары запаса сырой и противопожарной воды. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-13.2-13.3-КМ	Резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-13.4-КМ	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-15.1-КМ	Насосная станция производственной и деминерализованной воды. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-15.2-15.3-КМ	Резервуары запаса производственной воды. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-15.4 15.5-КМ	Резервуары запаса деминерализованной воды. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-16-КМ	Насосная станция возврата конденсата. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-19-КМ	Распределительный пункт 10 кВ с ТП 10/0,4 кВ. Конструкции металлические .
	ССР-224-ПГУ-П-20.1-20.3-КМ	Резервуары запаса дизельного топлива. Конструкции металлические.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-21-КМ	Насосная станция дизельного топлива. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-24-КМ	Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-26.1-26.2-КМ	Контрольно-пропускной пункт. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-26.3-КМ	Контрольно-пропускной пункт. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-31-КМ	Автозаправочная станция. Конструкции железобетонные.
	ССР-224-ПГУ-П-32-КМ	Здание горячего водоснабжения. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-33.1-33.6-КМ	Маслохозяйство турбинного масла. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-35-КМ	Насосная станция турбинного масла. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-37-КМ	Комплектная трансформаторная подстанция 10/0.4 кВ №1. Конструкции металлические .
	ССР-224-ПГУ-П-38-КМ	Оперативный пункт управления. Конструкции металлические.
	ССР-224-ПГУ-П-41-КМ	Комплектная трансформаторная подстанция 10/0.4 кВ №2. Конструкции металлические
	ССР-224-ПГУ-П-42-КМ	Пожарный пост. Конструкции металлические
	ССР-224-ПГУ-П-44-КМ	Открытое распределительное устройство 500 кВ. Конструкции металлические
	ССР-224-ПГУ-П-48-КМ	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Конструкции металлические
	ССР-224-ПГУ-П-48.1-48.2-КМ	Резервуары-усреднители исходных стоков. Конструкции металлические
	ССР-224-ПГУ-П-50-КМ	Технологическая эстакада. Конструкции металлические
Книга 7.	ССР-224-ПГУ-П-00-АТХ	Системы управления технологическими процессами
	ССР-224-ПГУ-10,11-АТХ	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Системы управления технологическими процессами.
	ССР-224-ПГУ-П-15.2-15.3-АТХ	Резервуары запаса производственной воды . Системы управления технологическими процессами
	ССР-224-ПГУ-П-15.4-15.5-АТХ	Резервуары запаса деминерализованной воды. Системы управления технологическими процессами
	ССР-224-ПГУ-П-20.1-20.3-АТХ	Резервуары запаса дизельного топлива. Системы управления технологическими процессами

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-31-АТХ	Автозаправочная станция. Системы управления технологическими процессами
	ССР-224-ПГУ-П-46-АТХ	Резервуар очищенных бытовых стоков. Системы управления технологическими процессами
	ССР-224-ПГУ-П-47.1-АТХ	Резервуар производственно-дождевых стоков. Системы управления технологическими процессами
	ССР-224-ПГУ-П-48-АТХ	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Системы управления технологическими процессами
Книга 8.	ССР-224-ПГУ-П-1.1-ЭМ	Главный корпус. Электротехнические решения
	ССР-224-ПГУ-П-1.2-ЭМ	Электрощитовая Блока №1. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-1.3-ЭМ	Электрощитовая Блока №2. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-4,5,6,34-ЭМ	Открытая установка трансформаторов. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-7.1-ЭМ	Сухая градирня вспомогательного оборудования. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-7.2-ЭМ	Сухая градирня вспомогательного оборудования. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-8.1-ЭМ	Насосная станция циркуляционной воды. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-8.2-ЭМ	Насосная станция циркуляционной воды. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-9-ЭМ	Дизель генераторная установка. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-10,11-ЭМ	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Электротехнические решения
	ССР-224-ПГУ-П-12.2-12.3-ЭМ	Резервуары запаса сырой и противопожарной воды. Электротехнические решения
	ССР-224-ПГУ-П-13.2-13.3-ЭМ	Резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-16-ЭМ	Насосная станция возврата конденсата. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-18-ЭМ	Котельная собственных нужд. Электротехнические решения.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-19-ЭМ	Распределительный пункт 10 кВ с ТП 10/0,4 кВ. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-20.1-ЭМ	Резервуары запаса дизельного топлива. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-20.2-ЭМ	Резервуары запаса дизельного топлива. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-20.3-ЭМ	Резервуары запаса дизельного топлива. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-32-ЭМ	Здание горячего водоснабжения. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-33.1-33.6-ЭМ	Маслохозяйство турбинного масла. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-37-ЭМ	Комплектная трансформаторная подстанция 10/0.4 кВ. Электротехнические решения
	ССР-224-ПГУ-П-38-ЭМ	Оперативный пункт управления. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-39-ЭМ	Автотрансформатор 500 МВА. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-41-ЭМ	Комплектная трансформаторная подстанция 10/0.4 кВ №2. Электротехнические решения
	ССР-224-ПГУ-П-43-ЭМ	Открытое распределительное устройство 220 кВ. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-44-ЭМ	Открытое распределительное устройство 500 кВ. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-46-ЭМ	Резервуар очищенных бытовых стоков . Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-48-ЭМ	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Электротехнические решения.
Книга 8.1	ССР-224-ПГУ-П-10,11-ЭОМ	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Силовое электрооборудование и электроосвещение.
	ССР-224-ПГУ-П-12.1-ЭОМ	Насосная станция сырой и противопожарной воды. Силовое электрооборудование и электроосвещение.
	ССР-224-ПГУ-П-13.4-ЭОМ	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения. Силовое электрооборудование и электроосвещение.
	ССР-224-ПГУ-П-21-ЭОМ	Насосная станция дизельного топлива. Силовое электрооборудование и электроосвещение.
	ССР-224-ПГУ-П-24-ЭОМ	Мастерская со складом. Силовое электрооборудование и электроосвещение

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-25-ЭОМ	Административно-бытовой корпус. Силовое электрооборудование и электроосвещение.
	ССР-224-ПГУ-П-25-ФО	Административно-бытовой корпус. Фасадное освещение.
	ССР-224-ПГУ-П-30-ЭОМ	Центральная проходная. Силовое электрооборудование и электроосвещение.
	ССР-224-ПГУ-П-35-ЭОМ	Насосная станция турбинного масла. Силовое электрооборудование и электроосвещение.
	ССР-224-ПГУ-П-42-ЭОМ	Пожарный пост. Силовое электрооборудование и электроосвещение.
	ССР-224-ПГУ-П-48-ЭОМ	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Силовое электрооборудование и электроосвещение.
Книга 8.2	ССР-224-ПГУ-П-15.1-ЭС	Насосная станция производственной и деминерализованной воды. Электротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-15.2-15.3-ЭС	Резервуары запаса производственной воды. Электротехнические решения
	ССР-224-ПГУ-П-15.4-15.5-ЭС	Резервуары запаса деминерализованной воды. Электротехнические решения
	ССР-224-ПГУ-П-20.1-20.3-ЭС	Резервуары запаса дизельного топлива. Электротехнические решения
	ССР-224-ПГУ-П-22.1-22.6-ЭС	Сливное устройство дизельного топлива. Электротехнические решения
	ССР-224-ПГУ-П-24-ЭС	Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие. Электротехнические решения
	ССР-224-ПГУ-П-26.1-26.2-ЭС	Контрольно-пропускной пункт. Электротехнические решения
	ССР-224-ПГУ-П-26.3-ЭС	Контрольно-пропускной пункт. Электротехнические решения
	ССР-224-ПГУ-П-31-ЭС	Автозаправочная станция. Электротехнические решения
	ССР-224-ПГУ-П-48.1-48.2-ЭС	Резервуары-усреднители исходных стоков. Электротехнические решения
Книга 8.3	ССР-224-ПГУ-П-15.2-15.3-ЭХЗ	Резервуары запаса производственной воды. Электрохимзащита
	ССР-224-ПГУ-П-15.4-15.5-ЭХЗ	Резервуары запаса деминерализованной воды. Электрохимзащита
	ССР-224-ПГУ-П-20.1-20.3-ЭХЗ	Резервуары запаса дизельного топлива. Электрохимзащита

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Книга 9.	ССР-224-ПГУ-П-10,11-СКС	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Структурированная кабельная система
	ССР-224-ПГУ-П-12.1-СКС	Насосная станция сырой и противопожарной воды. Структурированная кабельная система
	ССР-224-ПГУ-П-13.4-СКС	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения. Структурированная кабельная система
	ССР-224-ПГУ-П-15.1-СКС	Насосная станция производственной и деминерализованной воды. Структурированная кабельная система
	ССР-224-ПГУ-П-21-СКС	Насосная станция дизельного топлива. Структурированная кабельная система
	ССР-224-ПГУ-П-24-СКС	Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие. Структурированная кабельная система
	ССР-224-ПГУ-П-25-СКС	Административно-бытовой корпус. Структурированная кабельная система
	ССР-224-ПГУ-П-26.1-26.2-СКС	Контрольно-пропускной пункт. Структурированная кабельная система
	ССР-224-ПГУ-П-26.3-СКС	Контрольно-пропускной пункт. Структурированная кабельная система
	ССР-224-ПГУ-П-30-СКС	Центральная проходная. Структурированная кабельная система
	ССР-224-ПГУ-П-31-СКС	Автозаправочная станция. Структурированная кабельная система
	ССР-224-ПГУ-П-35-СКС	Насосная станция турбинного масла. Структурированная кабельная система
	ССР-224-ПГУ-П-42-СКС	Пожарный пост. Структурированная кабельная система
	ССР-224-ПГУ-П-48-СКС	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Структурированная кабельная система
Книга 9.1.	ССР-224-ПГУ-П-10,11-СКУД	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Система контроля и управления доступом.
	ССР-224-ПГУ-П-12.1-СКУД	Насосная станция сырой и противопожарной воды. Система контроля и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-13.4-СКУД	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения. Система контроля и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-15.1-СКУД	Насосная станция производственной и деминерализованной воды. Система контроля и управления доступом

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-21-СКУД	Насосная станция дизельного топлива . Система контроля и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-24-СКУД	Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие. Система контроля и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-25-СКУД	Административно-бытовой корпус. Система контроля и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-26.1-26.2-СКУД	Контрольно-пропускной пункт. Система контроля и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-26.3-СКУД	Контрольно-пропускной пункт. Система контроля и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-30-СКУД	Центральная проходная. Система контроля и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-31-СКУД	Автозаправочная станция. Система контроля и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-35-СКУД	Насосная станция турбинного масла. Система контроля и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-42-СКУД	Пожарный пост. Система контроля и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-48-СКУД	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Система контроля и управления доступом
Книга 9.2.	ССР-224-ПГУ-П-10,11-СОУЭ	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Система оповещения и управления доступом.
	ССР-224-ПГУ-П-12.1- СОУЭ	Насосная станция сырой и противопожарной воды. Система оповещения и управления доступом.
	ССР-224-ПГУ-П-13.4- СОУЭ	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения. Система оповещения и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-15.1- СОУЭ	Насосная станция производственной и деминерализованной воды. Система оповещения и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-21- СОУЭ	Насосная станция дизельного топлива. Система оповещения и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-24-СОУЭ	Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие. Система оповещения и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-25- СОУЭ	Административно-бытовой корпус. Система оповещения и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-26.1-26.2-СОУЭ	Контрольно-пропускной пункт. Система оповещения и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-26.3- СОУЭ	Контрольно-пропускной пункт. Система оповещения и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-30- СОУЭ	Центральная проходная. Система оповещения и управления доступом

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-31- СОУЭ	Автозаправочная станция. Система оповещения и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-35- СОУЭ	Насосная станция турбинного масла. Система оповещения и управления доступом.
	ССР-224-ПГУ-П-42- СОУЭ	Пожарный пост. Система оповещения и управления доступом
	ССР-224-ПГУ-П-48- СОУЭ	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Система оповещения и управления доступом
Книга 9.3.	ССР-224-ПГУ-П-1.1-СС	Главный корпус. Системы связи.
	ССР-224-ПГУ-П-1.2-СС	Электрощитовая Блока №1. Системы связи.
	ССР-224-ПГУ-П-1.3-СС	Электрощитовая Блока №2. Системы связи.
	ССР-224-ПГУ-П-8.1-СС	Насосная станция циркуляционной воды. Системы связи
	ССР-224-ПГУ-П-8.2-СС	Насосная станция циркуляционной воды. Системы связи
	ССР-224-ПГУ-П-10,11-СС	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Системы связи
	ССР-224-ПГУ-П-12.1- СС	Насосная станция сырой и противопожарной воды. Системы связи
	ССР-224-ПГУ-П-13.4-СС	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения. Системы связи
	ССР-224-ПГУ-П-15.1-СС	Насосная станция производственной и деминерализованной воды. Системы связи
	ССР-224-ПГУ-П-16- СС	Насосная станция возврата конденсата ВКУ. Системы связи.
	ССР-224-ПГУ-П-18-СС	Котельная собственных нужд. Системы связи
	ССР-224-ПГУ-П-20.1-20.3- СС	Резервуары запаса дизельного топлива. Системы связи.
	ССР-224-ПГУ-П-21-СС	Насосная станция дизельного топлива. Системы связи
	ССР-224-ПГУ-П-24-СС	Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие. Системы связи
	ССР-224-ПГУ-П-26.1-26.2- СС	Контрольно-пропускной пункт. Системы связи
	ССР-224-ПГУ-П-26.3- СС	Контрольно-пропускной пункт. Системы связи
	ССР-224-ПГУ-П-30-СС	Центральная проходная. Системы связи
	ССР-224-ПГУ-П-31-СС	Автозаправочная станция. Системы связи
	ССР-224-ПГУ-П-35-СС	Насосная станция турбинного масла. Системы связи
	ССР-224-ПГУ-П-38-СС	Оперативный пункт управления. Системы связи

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-42-СС	Пожарный пост. Системы связи
	ССР-224-ПГУ-П-48-СС	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Системы связи
Книга 9.4	ССР-224-ПГУ-П-25-АСУБ	Административно-бытовой корпус. Автоматизированная система управления и безопасности
Книга 9.5	ССР-224-ПГУ-П-25-АСУД	Административно-бытовой корпус. Автоматизированная система управления и диспетчеризации.
Книга 9.6	ССР-224-ПГУ-П-25-ПМС	Административно-бытовой корпус. Профессиональная мультимедийная система.
Книга 9.7	ССР-224-ПГУ-П-25-ЧС	Административно-бытовой корпус. Часофикация.
Книга 10.	ССР-224-ПГУ-П-1.1-ОВ	Главный корпус. Отопление и вентиляция
	ССР-224-ПГУ-П-1.2-ОВ	Электрощитовая блока №1. Отопление и вентиляция
	ССР-224-ПГУ-П-1.3-ОВ	Электрощитовая блока №2. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-8.1, 8.2-ОВ	Насосная станция циркуляционной воды. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-10,11-ОВ	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-12.1-ОВ	Насосная станция сырой и противопожарной воды. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-13.4-ОВ	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-15.1-ОВ	Насосная станция производственной и деминерализованной воды. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-16-ОВ	Насосная станция возврата конденсата. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-17.1-17.6-ОВ	Камеры задвижек системы автоматического пожаротушения трансформаторов N1-N6. Отопление и вентиляция
	ССР-224-ПГУ-П-17.7-ОВ	Камеры задвижек системы автоматического пожаротушения трансформаторов N7. Отопление и вентиляция
	ССР-224-ПГУ-П-21-ОВ	Насосная станция дизельного топлива. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-24-ОВ	Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-25-ОВ	Административно-бытовой корпус. Отопление и вентиляция.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-26.1-26.2-ОВ	Контрольно-пропускной пункт. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-26.3-ОВ	Контрольно-пропускной пункт. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-30-ОВ	Центральная проходная. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-31-ОВ	Автозаправочная станция. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-32-ОВ	Здание горячего водоснабжения. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-35-ОВ	Насосная станция турбинного масла. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-38-ОВ	Оперативный пункт управления. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-42-ОВ	Пожарный пост. Отопление и вентиляция.
	ССР-224-ПГУ-П-48-ОВ	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Отопление и вентиляция.
Книга 11.	ССР-224-ПГУ-П-1.1-ВК	Главный корпус. Водопровод и канализация
	ССР-224-ПГУ-П-1.2-ВК	Электрощитовая блока №1. Водопровод и канализация
	ССР-224-ПГУ-П-1.3-ВК	Электрощитовая блока №2. Водопровод и канализация.
	ССР-224-ПГУ-П-8.1-8.2-ВК	Насосная станция циркуляционной воды №1. Водопровод и канализация.
	ССР-224-ПГУ-П-10,11-ВК	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Водопровод и канализация.
	ССР-224-ПГУ-П-12.1-ВК	Насосная станция сырой и противопожарной воды. Водопровод и канализация.
	ССР-224-ПГУ-П-13.4-ВК	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения. Водопровод и канализация.
	ССР-224-ПГУ-П-15.1-ВК	Насосная станция производственной и деминерализованной воды. Водопровод и канализация.
	ССР-224-ПГУ-П-15.2-15.3-ВК	Резервуары запаса производственной воды. Водопровод и канализация.
	ССР-224-ПГУ-П-15.4 15.5-ВК	Резервуары запаса деминерализованной воды. Водопровод и канализация.
	ССР-224-ПГУ-П-16-ВК	Насосная станция возврата конденсата. Водопровод и канализация.
	ССР-224-ПГУ-П-20.1-20.3-ВК	Резервуары запаса дизельного топлива. Водопровод и канализация
	ССР-224-ПГУ-П-21-ВК	Насосная станция дизельного топлива. Водопровод и канализация
	ССР-224-ПГУ-П-24-ВК	Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие. Водопровод и канализация.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-25-ВК	Административно-бытовой корпус. Водопровод и канализация.
	ССР-224-ПГУ-П-26.1-26.2-ВК	Контрольно-пропускной пункт. Водопровод и канализация.
	ССР-224-ПГУ-П-26.3-ВК	Контрольно-пропускной пункт. Водопровод и канализация.
	ССР-224-ПГУ-П-30-ВК	Центральная проходная. Водопровод и канализация.
	ССР-224-ПГУ-П-32-ВК	Здание горячего водоснабжения. Водопровод и канализация
	ССР-224-ПГУ-П-35-ВК	Насосная станция турбинного масла. Водопровод и канализация
	ССР-224-ПГУ-П-38-ВК	Оперативный пункт управления. Водопровод и канализация
	ССР-224-ПГУ-П-42-ВК	Пожарный пост. Водопровод и канализация
	ССР-224-ПГУ-П-48-ВК	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Водопровод и канализация.
	ССР-224-ПГУ-П-15.1-НВК	Насосная станция производственной и деминерализованной воды. Внутриплощадочные сети водоснабжения и канализация.
Книга 12.	ССР-224-ПГУ-П-12.1- ВК.ТХ	Насосная станция сырой и противопожарной воды. Водопровод и канализация. Технология производства.
	ССР-224-ПГУ-П-12.2-12.3-ВК.ТХ	Резервуары запаса сырой и противопожарной воды. Водопровод и канализация. Технология производства.
	ССР-224-ПГУ-П-13.2-13.3-ВК.ТХ	Резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения. Водопровод и канализация. Технология производства.
	ССР-224-ПГУ-П-13.4-ВК.ТХ	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения. Водопровод и канализация. Технология производства.
	ССР-224-ПГУ-П-45.1- ВК.ТХ	Канализационная насосная станция. Водопровод и канализация. Технология производства.
	ССР-224-ПГУ-П-45.2- ВК.ТХ	Очистные сооружения бытовых стоков. Водопровод и канализация. Технология производства.
	ССР-224-ПГУ-П-46- ВК.ТХ	Резервуар очищенных бытовых стоков. Водопровод и канализация. Технология производства.
	ССР-224-ПГУ-П-47.1- ВК.ТХ	Резервуар производственно-дождевых стоков. Водопровод и канализация. Технология производства.
	ССР-224-ПГУ-П-47.2- ВК.ТХ	Очистные сооружения производственно-дождевых стоков. Водопровод и канализация. Технология производства.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-47.3- ВК.ТХ	Канализационная насосная станция очищенных производственно-дождевых стоков. Водопровод и канализация. Технология производства.
Книга 13.	ССР-224-ПГУ-П-7.1-ГС	Сухая градирня вспомогательного оборудования. Гидротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-7.2-ГС	Сухая градирня вспомогательного оборудования. Гидротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-8.1-ГС	Насосная станция циркуляционной воды. Гидротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-8.2-ГС	Насосная станция циркуляционной воды. Гидротехнические решения.
	ССР-224-ПГУ-П-51-ГС	Аварийный пруд – накопитель. Гидротехнические решения.
Книга 14.	ССР-224-ПГУ-П-10,11-ПТ	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Пожаротушение
	ССР-224-ПГУ-П-12.1-ПТ	Насосная станция сырой и противопожарной воды. Пожаротушение
	ССР-224-ПГУ-П-13.4- ПТ	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения. Пожаротушение
	ССР-224-ПГУ-П-20.1-20.3- ПТ	Резервуары запаса дизельного топлива. Пожаротушение
	ССР-224-ПГУ-П-21- ПТ	Насосная станция дизельного топлива. Пожаротушение
	ССР-224-ПГУ-П-24- ПТ	Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие. Пожаротушение.
	ССР-224-ПГУ-П-35-ПТ	Насосная станция турбинного масла. Пожаротушение.
	ССР-224-ПГУ-П-48- ПТ	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Пожаротушение.
	ССР-224-ПГУ-П-1.2-АПТ	Электрощитовая блока №1. Пожаротушение
	ССР-224-ПГУ-П-1.3-АПТ	Электрощитовая блока №2. Пожаротушение.
	ССР-224-ПГУ-П-16-АПТ	Насосная станция возврата конденсата. Пожаротушение.
	ССР-224-ПГУ-П-21-АПТ	Насосная станция дизельного топлива. Пожаротушение
	ССР-224-ПГУ-П-25-АПТ	Административно-бытовой корпус. Пожаротушение.
	ССР-224-ПГУ-П-38-АПТ	Оперативный пункт управления. Пожаротушение.
	ССР-224-ПГУ-П-39-АПТ	Автотрансформаторы 500 МВА. Пожаротушение
Книга 14.1	ССР-224-ПГУ-П-1.2-АГПТ	Главный корпус. Автоматическое газовое пожаротушение

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-38-АГПТ	Оперативный пункт управления. Газовое пожаротушение.
Книга 15.	ССР-224-ПГУ-П-1.1-АПС	Главный корпус. Отопление и вентиляция Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-1.2-АПС	Электрощитовая блока №1. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-1.3-АПС	Электрощитовая блока №2. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-8.1-АПС	Насосная станция циркуляционной воды №1. Автоматическая пожарная сигнализация.
	ССР-224-ПГУ-П-8.2-АПС	Насосная станция циркуляционной воды №2. Автоматическая пожарная сигнализация.
	ССР-224-ПГУ-П-10,11-АПС	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-12.1-АПС	Насосная станция сырой и противопожарной воды. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-13.4-АПС	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-15.1-АПС	Насосная станция производственной и деминерализованной воды. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-16-АПС	Насосная станция возврата конденсата. Автоматическая пожарная сигнализация.
	ССР-224-ПГУ-П-18-АПС	Котельная собственных нужд. Автоматическая пожарная сигнализация.
	ССР-224-ПГУ-П-20.1-20.3-АПС	Резервуары запаса дизельного топлива. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-21-АПС	Насосная станция дизельного топлива. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-24- АПС	Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-25-АПС	Административно-бытовой корпус. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-26.1-26.2-АПС	Контрольно-пропускной пункт. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-26.3-АПС	Контрольно-пропускной пункт. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-30-АПС	Центральная проходная. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-31- АПС	Автозаправочная станция. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-32-АПС	Здание горячего водоснабжения. Автоматическая пожарная сигнализация

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-35-АПС	Насосная станция турбинного масла. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-38-АПС	Оперативный пункт управления. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-42-АПС	Пожарный пост. Автоматическая пожарная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-48- АПС	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Автоматическая пожарная сигнализация.
Книга 15.1	ССР-224-ПГУ-П-1.1-ОС	Главный корпус. Отопление и вентиляция Охранная сигнализация.
	ССР-224-ПГУ-П-1.2- ОС	Электрощитовая блока №1. Охранная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-1.3- ОС	Электрощитовая блока №2. охранная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-8.1-ОС	Насосная станция циркуляционной воды №1. Охранная сигнализация.
	ССР-224-ПГУ-П-8.2-ОС	Насосная станция циркуляционной воды №2. Охранная сигнализация.
	ССР-224-ПГУ-П-10,11-ОС	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Охранная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-12.1-ОС	Насосная станция сырой и противопожарной воды. Охранная сигнализация.
	ССР-224-ПГУ-П-13.4-ОС	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения. Охранная сигнализация.
	ССР-224-ПГУ-П-15.1-ОС	Насосная станция производственной и деминерализованной воды. Охранная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-16-ОС	Насосная станция возврата конденсата. Охранная сигнализация.
	ССР-224-ПГУ-П-18-ОС	Котельная собственных нужд. Охранная сигнализация.
	ССР-224-ПГУ-П-21-ОС	Насосная станция дизельного топлива. Охранная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-24-ОС	Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие. Охранная сигнализация.
	ССР-224-ПГУ-П-25-ОС	Административный корпус. Охранная сигнализация.
	ССР-224-ПГУ-П-26.1-26.2- ОС	Контрольно-пропускной пункт. Охранная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-26.3-ОС	Контрольно-пропускной пункт. Охранная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-30-ОС	Центральная проходная. Охранная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-31-ОС	Автозаправочная станция. Охранная сигнализация

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-32-ОС	Здание горячего водоснабжения. Охранная сигнализация.
	ССР-224-ПГУ-П-38-ОС	Оперативный пункт управления. Охранная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-35-ОС	Насосная станция турбинного масла. Охранная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-42-ОС	Пожарный пост. Охранная сигнализация.
	ССР-224-ПГУ-П-48-ОС	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Охранная сигнализация.
Книга 16.	ССР-224-ПГУ-П-1.1-ВН	Главный корпус. Видеонаблюдение
	ССР-224-ПГУ-П-1.2-ВН	Электрощитовая блока №1. Видеонаблюдение.
	ССР-224-ПГУ-П-1.3-ВН	Электрощитовая блока №2. Видеонаблюдение.
	ССР-224-ПГУ-П-8.1-ВН	Насосная станция циркуляционной воды. Видеонаблюдение.
	ССР-224-ПГУ-П-8.2-ВН	Насосная станция циркуляционной воды. Видеонаблюдение.
	ССР-224-ПГУ-П-10,11-ВН	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов. Видеонаблюдение
	ССР-224-ПГУ-П-12.1-ВН	Насосная станция сырой и противопожарной воды. Видеонаблюдение
	ССР-224-ПГУ-П-13.4-ВН	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения. Видеонаблюдение.
	ССР-224-ПГУ-П-15.1-ВН	Насосная станция производственной и деминерализованной воды. Видеонаблюдение.
	ССР-224-ПГУ-П-16-ВН	Насосная станция возврата конденсата. Видеонаблюдение.
	ССР-224-ПГУ-П-18-ВН	Котельная собственных нужд. Видеонаблюдение .
	ССР-224-ПГУ-П-21-ВН	Насосная станция дизельного топлива. Видеонаблюдение.
	ССР-224-ПГУ-П-24-ВН	Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие. Видеонаблюдение
	ССР-224-ПГУ-П-25-ВН	Административно-бытовой корпус. Видеонаблюдение.
	ССР-224-ПГУ-П-26.1-26.2-ВН	Контрольно-пропускной пункт. Видеонаблюдение.
	ССР-224-ПГУ-П-26.3-ВН	Контрольно-пропускной пункт. Видеонаблюдение.
	ССР-224-ПГУ-П-30-ВН	Центральная проходная. Видеонаблюдение.
	ССР-224-ПГУ-П-31-ВН	Автозаправочная станция Видеонаблюдение
	ССР-224-ПГУ-П-32-ВН	Здание горячего водоснабжения. Видеонаблюдение.

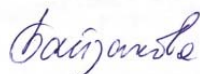
**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-35-ВН	Насосная станция турбинного масла. Видеонаблюдение
	ССР-224-ПГУ-П-38-ВН	Оперативный пункт управления. Видеонаблюдение.
	ССР-224-ПГУ-П-42-ВН	Пожарный пост. Видеонаблюдение
	ССР-224-ПГУ-П-48-ВН	Блок очистки химически-загрязненных стоков. Видеонаблюдение .
Книга 17.	ССР-224-ПГУ-П-1.1-ГО	Главный корпус. Газообнаружение
	ССР-224-ПГУ-П-18-ГО	Котельная собственных нужд. Газообнаружение
	ССР-224-ПГУ-П-32-ГО	Здание горячего водоснабжения. Газообнаружение
Книга 18.	ССР-224-ПГУ-П-1.1-ГСВ	Главный корпус. Газоснабжение (внутреннее устройство)
	ССР-224-ПГУ-П-18-ГСВ	Котельная собственных нужд. Газоснабжение (внутреннее устройство)
Книга 19. ВНУТРИПЛОЩАДОЧНЫЕ СЕТИ		
	ССР-224-ПГУ-П-00-ТС	Тепловые сети
	ССР-224-ПГУ-П-00-НВК	Внутриплощадочные сети водоснабжения и канализации
	ССР-224-ПГУ-П-00-НВ	Наружные сети водоснабжения. Поливочный водопровод
	ССР-224-ПГУ-П-00-АПС	Система автоматической пожарной сигнализации
	ССР-224-ПГУ-П-00-НЭО-1	Охранное освещение периметра
	ССР-224-ПГУ-П-00-НЭО-2	Наружное территориальное освещение
	ССР-224-ПГУ-П-00-МЗЗ	Молниезащита и заземление
	ССР-224-ПГУ-П-00-ВН	Сети видеонаблюдения
	ССР-224-ПГУ-П-00-СПО	Периметральная охранная сигнализация
	ССР-224-ПГУ-П-00-ГСН	Сети газоснабжения наружные
	ССР-224-ПГУ-П-00-СС	Внутриплощадочные сети связи
	ССР-224-ПГУ-П-00-СКС	Структурированные сети связи
	ССР-224-ПГУ-П-00-ЭС	Внутриплощадочные кабельные сети
	ССР-224-ПГУ-П-00-СОУЭ	Система оповещения и управления эвакуацией
	ССР-224-ПГУ-П-00-АСУД	Автоматизированные сисетмы управления диспетчизации
	ССР-224-ПГУ-П-00-ГГС	Громкоговорящая связь
	ССР-224-ПГУ-П-00-НСС	Наружные сети связи
	ССР-224-ПГУ-П-00-АСМ1	Автоматизированная система мониторинга выбросов
	ССР-224-ПГУ-П-00-АСМ2	Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений
	ССР-224-ПГУ-П-00-ЭС1	Вынос существующей ВЛ-10 кВ
	ССР-224-ПГУ-П-00-ЭС2	Отпайка от существующей ВЛ-35 кВ "Л- Подгорный-1" до проектируемой БКТП- 35/10 кВ" (строительная часть, монтажная часть)

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

	ССР-224-ПГУ-П-00-ЭМ1	Блочно-модульная комплектная трансформаторная подстанция БКТП-35/10 кВ . Электротехнические решения
	ССР-224-ПГУ-П-00-ЭМ1.КЖ	Блочно-модульная комплектная трансформаторная подстанция БКТП-35/10 кВ . Конструкции железобетонные
	ССР-224-ПГУ-П-00-ЭС3	Внутриплощадочные электрические сети 10 кВ от ЗРУ-10 кВ БКТП-35/10 кВ до проектируемых КТПН-10/0,4 кВ. Электротехнические решения
	ССР-224-ПГУ-П-00-ЭМ2	Комплектная трансформаторная подстанция блочного типа КТПН-10/0,4 кВ. Электротехнические решения
	ССР-224-ПГУ-П-00-ЭМ2.КЖ	Комплектная трансформаторная подстанция блочного типа КТПН-10/0,4 кВ. Конструкции железобетонные
	ССР-224-ПГУ-П-00-АД	Подъездная автомобильная дорога на период строительства
ТОМ 5.	МАТЕРИАЛЫ СУБПОДРЯДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ	
Книга 1	ССР-224-ПГУ-П-ИГДИ	Технический отчет об инженерно-геодезических изысканиях
Книга 2	ССР-224-ПГУ-П-ИГИ	Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях

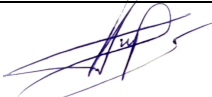


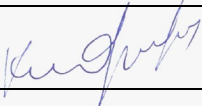









Составил



Байзакова П.Б.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

СОСТАВ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ

Должность	Фамилия И. О.	Подпись
Главный инженер проекта ТОО «Bazis Construction»	Пирожков А.В.	
Главный инженер проекта ТОО «ПИ «Промстройпроект»	Байзакова П.Б.	
Отдел генплана и транспорта		
Главный специалист ГПиТ	Коротина Е.И.	
Технологический отдел		
Главный специалист ТХ	Юрченко К.В	
Архитектурно-строительный отдел		
Главный архитектор проекта	Ищанова Д.Л.	
Главный специалист АР	Булыбин В.А.	
Главный специалист КМ	Нургалиев А.Ю.	
Главный специалист КЖ	Римский В.П.	
Отдел водоснабжения и канализации		
Главный специалист ВК	Щеколдина А.А.	
Отдел отопления и вентиляции		
Главный специалист ОВиК	Катинова Р.Д.	
Электротехнический отдел		
Главный специалист ЭТО	Домбровский М.В.	
Отдел слаботочных сетей и КИПиА		
Главный специалист СС	Чечет П.И.	
Сметно-экономический отдел		
Главный специалист СЭО	Калдыгулова С.	

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

**СПРАВКА
Главного инженера проекта**

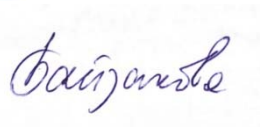
Проект соответствует государственным нормативным требованиям и
межгосударственным нормативам, действующим в Республике Казахстан.

**Главный инженер проекта
ТОО «Bazis Construction»**



Пирожков А.В.

**Главный инженер проекта
ТОО «ПИ «Промстройпроект»**



Байзакова П.Б.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

1. ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

Площадка проектируемого строительства расположена в Сайрамском районе Туркестанской области в 4-5км к югу-западу от поселка Мадани.

В 200-300м к северу от площадки предполагаемого строительства расположен действующий гравийный карьер.

В морфологическом отношении работ относится к Туркестанской плите и приурочен к северо-Кызылкумскому региону второго порядка.

По классу рельефа территория относится к слабонаклонной предгорной равнине. Площадка занимает участок древней выположенной аксуйской речной террасы.

Рельеф поверхности земли площадки относительно ровный, слабонаклонный, общий уклон поверхности земли с юго-востока отм.936,54 на северо-запад отм.919,50.

Ориентация площадки на местности была обусловлена подходом ВЛ-500кВ, ВЛ- 220кВ размещением ОРУ-500 кВ, ОРУ-220 кВ с южной стороны площадки, подходом подъездной автодороги и рельефом местности.

Подъездная автомобильная дорога к промплощадке, приходит с западной стороны от пс. Карамурт. Протяженность автодороги к электростанции мощностью 1000 МВт – около 5,6 км.

Выбор наиболее оптимального места строительства маневренной ПГУ производится на основе критериев, учитывающих экологические факторы, выдачу электрической мощности, подъездную автодорогу, газоснабжение, водоснабжение и др.

Площадка для размещения ПГУ в границах отвода свободна от застройки и составляет 60га. Территория в ограде составляет 50,25 га.

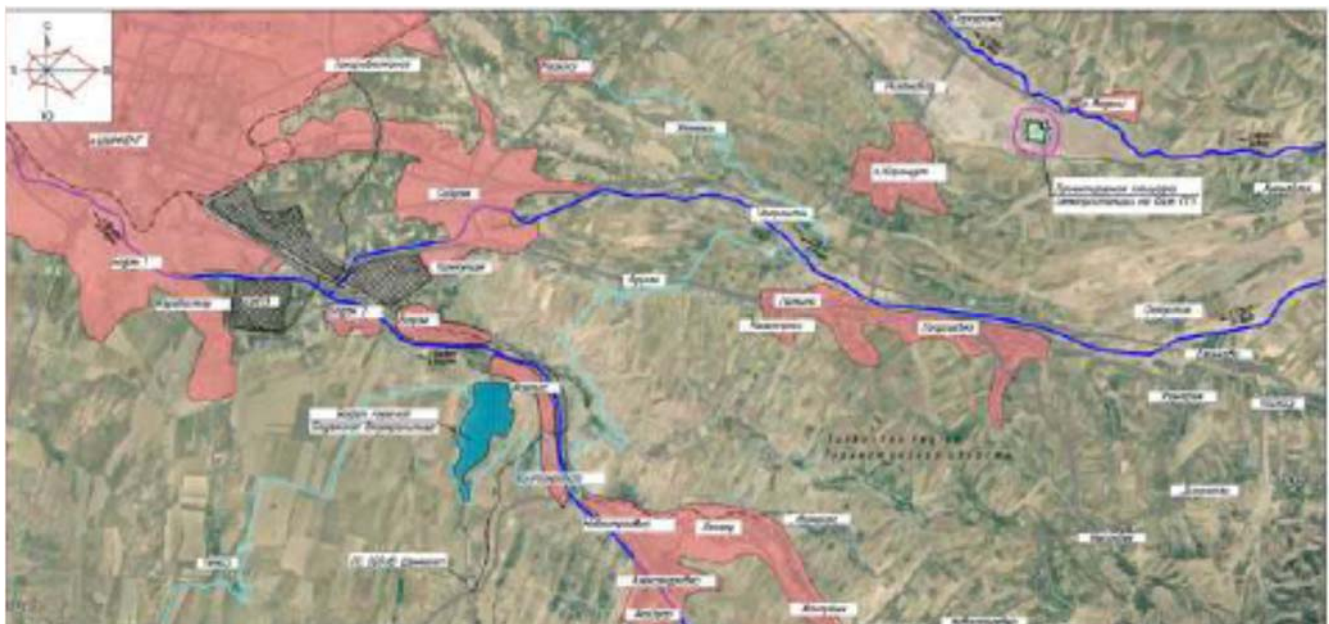


Рисунок 1.1. Схема ситуационного плана

2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

2.1. Краткая характеристика района и площадки строительства

Площадка электростанции на базе ПГУ

Территория проектируемой площадки находится в Сайрамском районе Туркестанской области. Административный центр - село Аксукеент. Численность населения района - 223 тысяч человек. Территория района - 1700 км². Объект располагается на Юго-западнее села Мадени 900 метров по асфальтной дороге от села Мадени в сторону Низамабад далее по Южному направлению по полевой дороге 1 км. На северной части проектируемой площадки в 100 метрах и на юге в 160 метрах располагаются карьеры щебня, песка и клинекса. Площадка представляет собой пересеченную местность, сельскохозяйственными угодиями (пастбище).

В морфологическом отношении работ относится к Туркестанской плите и приурочен к Северо-Кызылкумскому региону второго порядка.

По классу рельефа территория относится к слабонаклонной предгорной равнине. Площадка занимает участок выположенной древней аксуйской речной террасы.

Рельеф площадки наклонный. Общий уклон поверхности земли с юго-востока отм.936,54 на северо-запад отм.919,50.

Ориентация площадки на местности была обусловлена подходом внешних электросетей ВЛ-500кВ и ВЛ-220кВ, размещением ОРУ-500 кВ, ОРУ-220 кВ с южной стороны площадки, подходом подъездной автодороги и рельефом местности.

Подъездная автомобильная дорога к промплощадке, приходит с западной стороны от пос. Карамурт. Протяженность подъездной автодороги – составляет порядка 8 км.

Выбор наиболее оптимального места строительства электростанции на базе ПГУ производится на основе критериев, учитывающих экологические факторы, выдачу электрической мощности, подъездную автодорогу, газоснабжение, водоснабжение и др.

Площадка для размещения ПГУ в границах отвода свободна от застройки и составляет 60га. Территория в ограде составляет 50,25 га.

Инженерно-геологические условия площадки.

Для детализации геолого-литологического разреза на площадке строительства пройдено 34 разведочные скважины глубиной от 20 до 30м.

В пределах площадки изысканий распространены обломочные грунты аллювиально-пролювиального комплекса верхнечетвертичного возраста.

Обломочные грунты представлены - галечниковыми грунтами с пылевато-глинистым заполнителем. Некоторыми скважинами вскрыт Конгломерат осадочная горная порода, которая представляет собой сцементированные три составных элемента: гальку или окатыши, обломки с более тонким заполняющим веществом (песок, алевроит и пр.), и связывающее вещество (цемент).

На поверхности земли повсеместно распространен почвенно-растительный слой с примесью гальки и гравия, мощностью 0,1- 0,2м.

В грунтовом основании исследуемой площадки, по результатам бурения и лабораторных исследований проб грунта, выделены нижеследующие инженерно-геологические элементы:

ИГЭ-1. Гравийно-галечниковый грунт маловлажный с пылевато-глинистым заполнителем с включением валунов до 10% – 6в.

ИГЭ-2. Гравийно-галечниковый грунт маловлажный с включением валунов до 30% – 6г.

Грунтовые воды в период изысканий (октябрь 2023г.) скважинами до глубины 20,0-30,0м не вскрыты. Площадка изысканий является потенциально не подтопляемой территорией.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Физико-механические свойства грунтов

Инженерно-геологические элементы, выделенные в пределах исследуемой глубины, характеризуются нормативно-расчетными показателями физико-механических свойств, послышное описание которых приводится ниже:

Почвенно-растительный слой подлежит удалению из основания фундаментов и рекомендуется к использованию при благоустройстве территории.

ИГЭ-1 Гравийно-галечниковый грунт маловлажный с включением валунов до 10% характеризуется следующими нормативно-расчетными значениями физических свойств:

Природная влажность, % - 7,3

Плотность грунта, г/см³ - 1,95

Расчетное сопротивление в естественном сост., кПа (кгс/см²) - 600,0 (6,0)

Расчетные значения плотности грунта при соответствующих доверительных вероятностях, следующие:

$\square = 0,85$ при расчетах по деформациям: $\square' = 1,95 \text{ г/см}^3$

$\square = 0,95$ при расчетах по несущей: $\square' = 1,93 \text{ г/см}^3$

Нормативные значения прочностных и деформационных свойств суглинка:

- при природной влажности:

$\square_H = 42^\circ$ $E_k H = 50,0 \text{ МПа}$

- при полном насыщении водой:

$\square_H = 40^\circ$ $E_k H = 50,0 \text{ МПа}$

Гравийно-галечниковый грунт при природной влажности имеют следующие расчетные значения показателей деформационно-прочностных свойств:

- в расчетах оснований по деформациям или доверительной вероятности $\square = 0,85$:

$\square_H = 42^\circ$

- в расчетах оснований по несущей способности или доверительной вероятности $\square = 0,95$:

$\square' = 38^\circ$

Гравийно-галечниковый грунт при полном насыщении водой имеют следующие расчетные значения показателей прочностных и деформационных свойств:

- в расчетах оснований по деформациям или доверительной вероятности $\square = 0,85$:

$\square_H = 40^\circ$

- в расчетах оснований по несущей способности или доверительной вероятности $\square = 0,95$:

$\square' = 36,5^\circ$

Гранулометрический состав:

фракции >200мм – 8,3%

фракции 200-80мм – 15,6%

фракции 80-40мм – 24,0%

фракции 40-25мм – 16,8%

фракции 25-10мм – 20,3%

фракции 10-2мм – 5,4%

фракции 2-0,5мм – 2,1%

фракции 0,5-0,25мм – 1,3%

фракции 0,25-0,1мм – 1,1%

фракции <0,1мм – 5,1%

ИГЭ-2 Гравийно-галечниковый грунт маловлажный с включением валунов до 30% характеризуется следующими нормативно-расчетными значениями физических свойств:

Природная влажность, % 5,2

Плотность грунта, г/см³ 2,00

Расчетное сопротивление в естественном сост., кПа (кгс/см²) 600,0 (6,0)

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Расчетные значения плотности грунта при соответствующих доверительных вероятностях, следующие:

$\square = 0,85$ при расчетах по деформациям: $\square'' = 2,00 \text{ г/см}^3$

$\square = 0,95$ при расчетах по несущей: $\square' = 1,98 \text{ г/см}^3$

Нормативные значения прочностных и деформационных свойств суглинка:

- при природной влажности:

$\square_H = 43^\circ$ $E_{kH} = 50,0 \text{ МПа}$

- при полном насыщении водой:

$\square_H = 40^\circ$ $E_{kH} = 50,0 \text{ МПа}$

Гравийно-галечниковый грунт при природной влажности имеют следующие расчетные значения показателей деформационно-прочностных свойств:

- в расчетах оснований по деформациям или доверительной вероятности $\square = 0,85$:

$\square_H = 43^\circ$

- в расчетах оснований по несущей способности или доверительной вероятности $\square = 0,95$:

$\square' = 39,1^\circ$

Гравийно-галечниковый грунт при полном насыщении водой имеют следующие расчетные значения показателей прочностных и деформационных свойств:

- в расчетах оснований по деформациям или доверительной вероятности $\square = 0,85$:

$\square_H = 40^\circ$

- в расчетах оснований по несущей способности или доверительной вероятности $\square = 0,95$:

$\square' = 36,5^\circ$

Гранулометрический состав:

фракции $>200 \text{ мм}$ – 28,3%

фракции $200-80 \text{ мм}$ – 15,2%

фракции $80-40 \text{ мм}$ – 18,7%

фракции $40-25 \text{ мм}$ – 13,4%

фракции $25-10 \text{ мм}$ – 13,1%

фракции $10-2 \text{ мм}$ – 3,2%

фракции $2-0,5 \text{ мм}$ – 1,8%

фракции $0,5-0,25 \text{ мм}$ – 1,0%

фракции $0,25-0,1 \text{ мм}$ – 1,0%

фракции $<0,1 \text{ мм}$ – 4,3%

Грунты не засолены (СТ РК 1413-2005, Д-1, Д-2), по степени агрессивного сульфатного воздействия на бетонные и железобетонные конструкции – от неагрессивных до слабоагрессивных. Для расчетов принята слабая степень агрессивности. Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к свинцовой оболочке кабеля (по pH) – низкая и средняя. Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к алюминиевой оболочке кабеля (по хлор-ион) – высокая.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали (по удельному сопротивлению грунта) – от низкой до высокой.

Удельное электрическое сопротивление грунтов по результатам полевых электроразведочных работ:

- суглинок – 35 Ом*м;

- галечник до 10% - 4926 Ом*м;

- галечник до 20% – 3630 Ом*м.

Грунты по степени морозоопасности:

- суглинок тугопластичный (со степенью влажности больше 0,9) – сильнопучинистый;

- суглинок твердый, гравийно-галечниковый грунт – слабопучинистые.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Нормативная глубина сезонного промерзания по району:

- для суглинка – 0,27 м;
- для крупнообломочного грунта - 0,42 м.

Максимальная глубина проникновения «0» в грунт (согласно схематической карты рис.А-2 СП РК 2.04-01-2017*) обеспеченностью 0,90 составляет 50 см, обеспеченностью 0,98 – 100 см.

Коэффициент фильтрации для гравийно-галечника с супесчаным заполнителем составляет по всей площадке – 297...311 м/сут. Табличные значения коэффициента фильтрации для крупнообломочного грунта более 50 м/сут.

Район площадки строительства по СП 2.03-30-2017 (н.п. Карамурт) расположен в сейсмической зоне с сейсмической опасностью 8 баллов по картам сейсмического зонирования ОСЗ-2₄₇₅ и ОСЗ-2₂₄₇₅. Пиковые ускорения (в долях g) для скальных грунтов ОСЗ-1₄₇₅ (agR(475) – 0,19 и ОСЗ-1₂₄₇₅ (aR(475) – 0,34.

Тип грунтовых условий площадки строительства IB (первого типа) согласно табл.6.1 СП 2.03-30-2017. Расчетное ускорение – 0,24 (согласно приложения Е). Расчетное горизонтальное ускорение – a_{gh} – 0,24. Расчетное вертикальное ускорение – a_{gV} – 0,192.

Уточненная сейсмичность для площадки принята по картам сейсмического зонирования ОСЗ-2₄₇₅ и ОСЗ-2₂₄₇₅ с учетом IB (первого типа) грунтовых условий по сейсмическим свойствам (согласно табл. 6.2 СП 2.03-30-2017) – 8 баллов.

Схема ситуационного плана размещения приведена на рис. 2.1 и чертеже № ССР-224-ПГУ-П-00-ГТ-002.

Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект

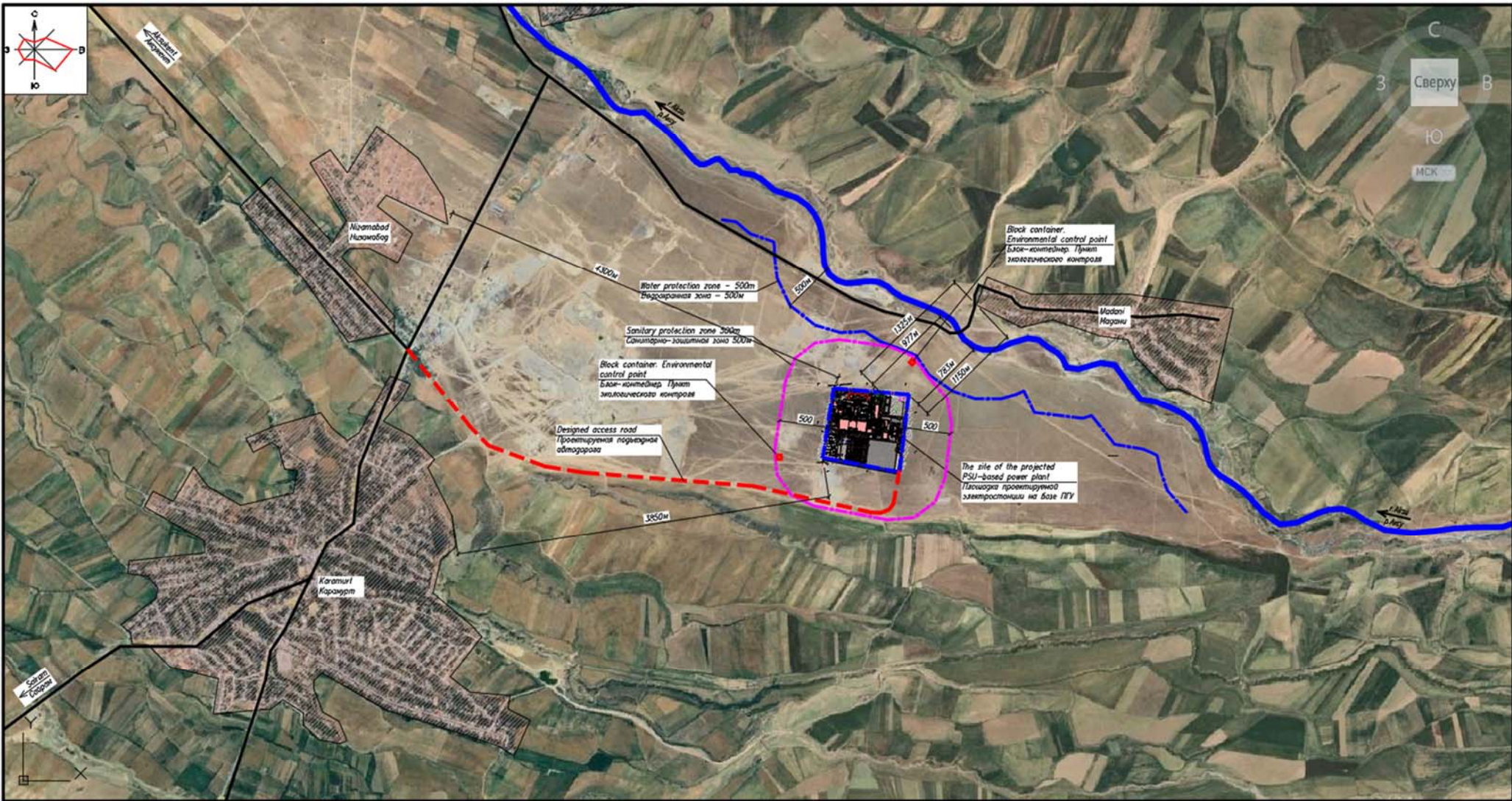


Рисунок 2.1. Схема ситуационного плана

2.2. Генеральный план

Генеральный план выполнен с учетом:

- границ отведённого участка;
- задания на проектирование;
- технологической схемы
- эксплуатации электростанции на базе ПГУ.

При компоновке генплана учитывались противопожарные разрывы, коридоры коммуникаций, технологическая связь, проезды и подъезды к основным зданиям и сооружениям.

В соответствии с письмом Заказчика № ССР-BZS-LTR-PSP-0106 от 17.01.2024г. проект разделен на пусковые комплексы.

В центральной части площадки размещаются: главный корпус ПГУ, открытая установка трансформаторов, воздушно-конденсаторные установки, сухие градирни, насосные станции циркуляционной воды, резервуары сырой и противопожарной воды с насосной, трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ, мастерская со складом, противорадиационное укрытие, насосная станция турбинного масла.

Восточную часть площадки занимают сооружения водоподготовки, блочно-модульная котельная, пункт подготовки газа, здание горячего водоснабжения, резервуар очищенных бытовых стоков, административный корпус, центральная проходная, контрольно-пропускной пункт.

В южной частям площадки размещаются ОРУ-220 кВ, ОРУ-500 кВ, оперативный пункт управления, контрольно-пропускной пункт и участок резервной территории.

В северной части площадки размещаются баки запаса дизельного топлива, насосная дизельного топлива, сливное устройство дизельного топлива, автозаправочная станция.

Северо-западную часть площадки занимают пожарный пост, автомойка, блок очистки химчистки загрязненных стоков, резервуар производственно-дождевых стоков для ГТУ, паровых и водогрейных котлов.

При компоновке генплана учитывались противопожарные разрывы, коридоры для прокладки надземных и подземных коммуникаций, технологические связи, автомобильные проезды и подъезды.

На площадку предусмотрены четыре автомобильных въезда: один основной и три второстепенных.

Генеральный план промплощадки разработан с учетом ветров преобладающего направления в соответствии с розой ветров для г. Шымкент. Преобладающее направление ветров восточное.

По условиям охраны предприятия вокруг площадки ПГУ предусматривается наружное и внутреннее ограждение, состоящее из:

- глухое железобетонное ограждение из железобетонных (ж/б) панелей высотой 2,0 м с надстройкой по верху спиральным барьером безопасности (СББ) высотой 0,5 м;
- наружного освещения периметра ограждения территории.
- ворота раздвижные шириной 8м.
- металлическое ограждение, выполненное из панелей GARDIS.

Компоновка генерального плана выполнена в соответствии с требованиями СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий».

Отметка нуля главного корпуса принята - 927,20м.

Рельеф площадки с общим уклоном поверхности земли с юго-востока отм.936,54 на северо-запад отм.919,50 около 16‰.

Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект

Чертеж генерального плана приведен на рисунке 2.2, чертеж № ССР-224-ПГУ-П-00-ГТ-003

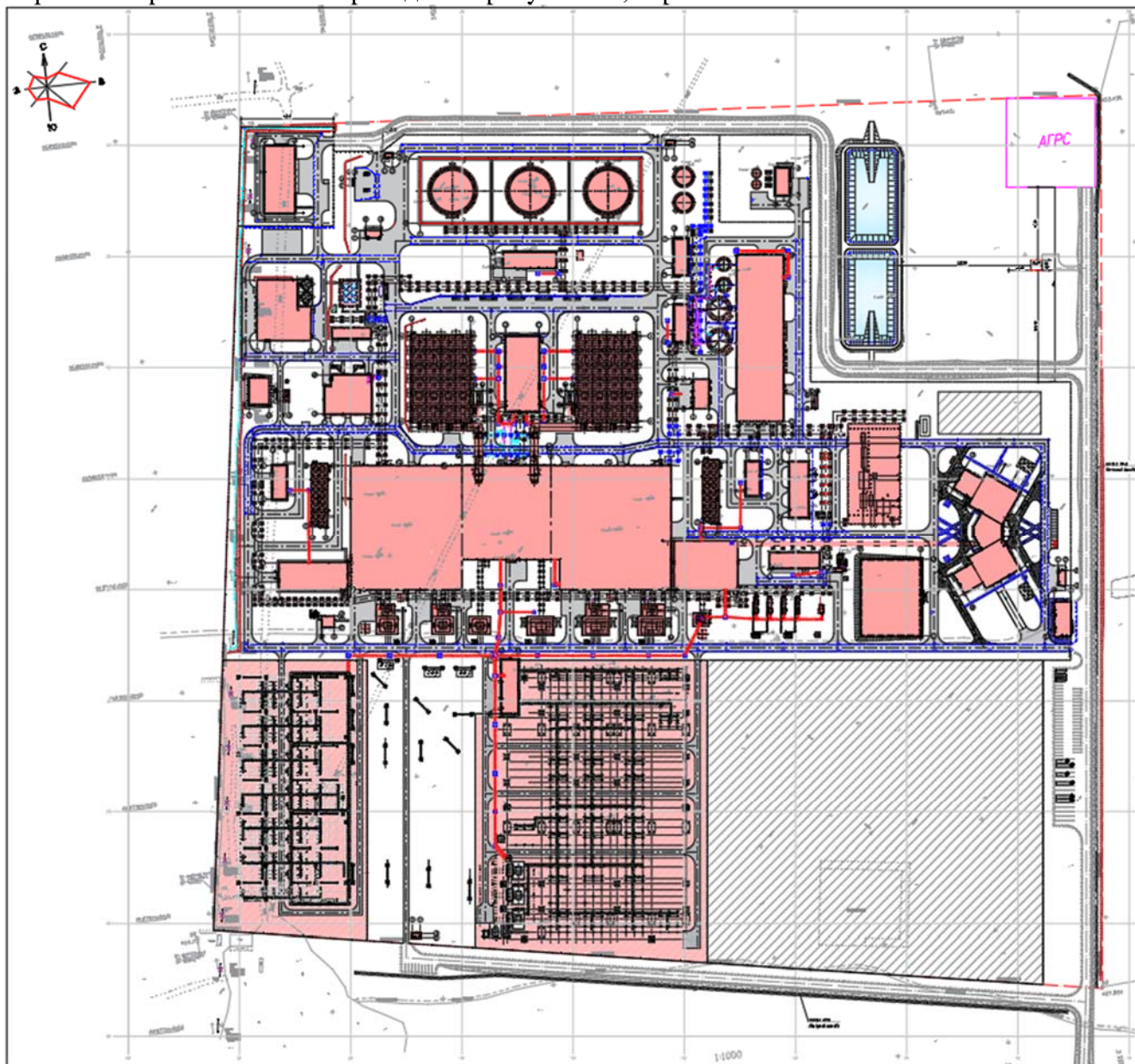


Рисунок 2.2. Генеральный план

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

MAIN INDICATORS ACCORDING TO THE GENERAL PLAN
ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО ГЕНПЛАНУ

NN п/п	Name Наименование	Unit Един. изм.	Quantity Кол-во				
			LC 1 ПК 1	LC 2 ПК 2	LC 3 ПК 3	LC 4 ПК 4	Total Всего
1	Plot area in allotment Площадь участка в отводе	га	-	-	-	-	60,00
2	Plot area within the fence Площадь участка в границе объемов работ, ограде	м2	68655	120204	36863	276804	502526
3	Area occupied by buildings and structures Площадь, занятая зданиями и сооружениями	м2	15250	79122	15364	80542	190278
4	Development percentage Процент застройки	%	22,21	65,82	41,68	29,10	37,86
5	Coverage area of roads, platforms and sidewalks: Площадь покрытия автодорог, площадок и тротуаров:	м2	18239	13101	8251	32926	72517
6	Green area Площадь озеленения	м2	31347	-	2151	41385	74883
7	Reserve territory Резервная территория	м2	3502	-	-	84833	88335
8	Other area Прочая площадь (в т.ч. инж. коммуникации)	м2	317	27981	11097	37118	76513

2.3 Вертикальная планировка

Вертикальная планировка промышленной площадки ПГУ является основой инженерной подготовки территории строительства. Цель вертикальной планировки сводится к такому высотному размещению всех зданий, сооружений, автомобильных дорог и площадок, при котором обеспечивается нормальная эксплуатация ПГУ, транспортно-технологические связи, а также надежный водоотвод с территории.

Территория спланирована с соблюдением уклонов, обеспечивающих сток воды. Объем земляных работ составляет насыпь 676621 м³, выемка 848483 м³. Перемещение земли из выемки в насыпь, в пределах отведенного участка с использованием вытесненного грунта из подземных частей зданий и сооружений.

Вертикальная планировка обеспечивает отвод поверхностных вод от зданий и сооружений по кратчайшему пути в водоотводные лотки, запроектированные вдоль бордюров автодорог со сбросом через дождеприемники в ливневую канализацию.

Так же вдоль откосов планируемой территории с западной и северо-западной сторон площадки предусматриваются водоотводные лотки со сбором воды в ливневую канализацию.

В данном проекте назначены отметки полов основных зданий и сооружений и технологически увязаны с проектной отметкой главного корпуса. Объемы земляных работ, выполнение которых продиктовано организацией рельефа – подсчитаны по картограмме земляных масс.

Все ливневые стоки сбрасываются в ливневый отстойник.

Защитой площадки от подтопления с северной, южной и восточной сторон является подъездная автомобильная дорога, запроектированная вдоль ограды.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Ведомость земляных масс

Наименование грунта	Количество				Примечание
	Территория предприятия		Пред. заводская территория		
	насыпь	выемка	насыпь	выемка	
1. Грунт планировки территории	243857	276302*			
Замена растительного слоя, h=0.15м	52342				
2. Вытесненный грунт, В т.ч. от устройства:		157755			
- подземных частей зданий и сооружений		(100754)			
-дорожных покрытий (бетон)		(37296)			
-дорожных покрытий (асфальт)		(2790)			
-брусчатки		(974)			
-тротуара		(281)			
-покрытие спортивной площадки		(90)			
-плодородной почвы на участках озеленения		(6461)			
- щебеночного покрытия		(7829)			
-канавы		(1280)			
3. Грунт для устройства котлованов	318911	414426			
4. Поправка на уплотнение					
(остаточное рыхление грунта) 10%	61511				
Всего природного грунта	676621	848483			
Избыток пригодного грунта	171862				
5. Снятие плодородного слоя	52342**	52342			
6. Плодородный грунт, всего, в т.ч.:					
а) используемый для озеленения территории	11007				
б) недостаток плодородного грунта		11007			
Итого перерабатываемого грунта	911832	911832			
* - объем создан без учета грунта, вытесненного из котлованов и траншей. Данный объем грунта учтен сметным расчетом.					
** - складирование на резервной территории в пределах площадки.					

Земляные работы учтены в составе 1 пускового комплекса.

План организации рельефа и план земляных масс представлены на чертежах ССР-224-ПГУ-П-00-ГТ- 004, ССР-224-ПГУ-П-00-ГТ- 005.

2.4. Инженерные сети

Для прокладки инженерных сетей на площадке предусмотрены коридоры между зданиями и сооружениями.

Прокладка сетей предусматривается надземным и подземным способом.

Инженерные сети при подземном способе прокладки располагаются в одной траншее, а при надземном – на одной эстакаде с разрывами, необходимыми для монтажа и ремонта трубопроводов.

На эстакадах предусматривается прокладка технологических трубопроводов, электрических коробов.

В земле – водопровод, канализация, циркуляционные водоводы, кабели.

Прокладка подземных коммуникаций предусмотрена вне проезжей части автодорог.

Трассы коммуникаций прокладываются прямолинейно вдоль основных проездов параллельно линиям застройки.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Частично из-за стесненности коридоров сети прокладываются под дорогами.

Сводный план инженерных сетей см. чертеж ССР-224-ПГУ-П-00-ГТ-006

2.5 Автомобильный транспорт

2.5.1. Внешние автомобильные дороги

В рамках отдельного рабочего проекта 01/23-ПГУТ-2Д/801659/2023/1-АД "Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе Туркестанской области. Подъездная автодорога", выполненный ТОО "City Engineering" г.Шымкент 2024г, предусматривается подъездная автомобильная дорога к площадке ПГУ.

Основной въезд на площадку ПГУ запроектирован с восточной стороны в районе проходной.

Протяженность автодороги к электростанции мощностью 1000МВт –ориентировочно 8 км.

Подъездная автодорога к промплощадке запроектирована на две полосы движения с асфальтобетонным типом покрытия.

Перед проходной в предзаводской зоне предусматривается площадка с открытой стоянкой для легковых автомобилей на 41 Машино-мест из расчета 1 Машино-место на 10 работающих в наибольшей смене.

2.5.2. Внутриплощадочные автомобильные дороги

Для обеспечения технологических связей и противопожарных подъездов на площадке предусматривается сеть автомобильных дорог.

Ко всем зданиям и сооружениям по всей их длине обеспечен подъезд пожарных автомобилей с одной стороны - при ширине здания или сооружения до 18 м и с двух сторон - при ширине более 18 м, согласно требованиям п. 6.1.8 СП РК 3.01-103-2012.

К зданиям, не требующим по нормам кольцевого проезда, предусмотрены тупиковые автодороги с разворотными площадками размером 15х15 метров.

По границам резервуарного парка дизельного топлива с маслохозяйством предусмотрен кольцевой проезд для пожарных машин.

Вокруг главного корпуса (п. 5.5.9) предусмотрен кольцевой проезд на две полосы движения согласно СП РК 4.04-110-2013* «Электростанции тепловые».

Все внутриплощадочные автодороги приняты IIIВ и IVВ категории.

На площадке ПГУ запроектированы автодороги и площадки с бетонным покрытием, кроме территории ОРУ 500 кВ и ОРУ 200 кВ.

Ширина проезжей части принята 7,0м; и 4,5м. с установкой бордюрного камня.

На основных дорогах для отвода поверхностных вод вдоль бордюров устанавливаются бетонные лотки.

Водоотвод с дорог осуществляется в закрытую систему канализации через дождеприемники.

Общая площадь автодорог с усовершенствованным бетонным покрытием составляет: 59549 м².

На территории ОРУ 500 кВ и ОРУ-200 кВ все проезды предусмотрены шириной 4,5м с асфальтобетонным покрытием. Площадь покрытия составляет автодорог и площадок 9300 м².

План благоустройства территории. План автомобильных дорог см. чертеж ССР-224-ПГУ-П-00-ГТ-007

2.6. Озеленение и благоустройство

В данном проекте, для обеспечения санитарно-гигиенических и эстетических условий на территории предусматриваются мероприятия по благоустройству и озеленению территории в районе АБК и центральной проходной.

Согласно функциональному назначению зданий и сооружений на участке предусмотрены подъезды и парковки с твердым (бетонным) покрытием, декоративными светильниками. Тротуары и дорожки предусмотрены покрытием из брусчатки. В озеленении использованы деревья и кустарники, районированные в данной местности с высокими декоративными свойствами. Основным элементом озеленения площадки принят газонный покров. Газонный покров создается путем посева семян, так называемых газонных трав. Прекрасный густой травостой дают травы: костер безостый, райграс и мятлик луговой. Для получения красивой ровной поверхности газонного покрова траву нужно регулярно выкашивать 3 – 4 раза за сезон. Посадка зеленых насаждений осуществляется высоко устойчивыми к засухе кустарниками (тамарикс, живая изгородь из бирючины $h=1.0-1.5$) и деревьями лиственных пород (вяз приземистый, тутовник, клен канадский $h=1.5-2.5$). Для посадки рекомендуется использовать местные и адаптированные (не менее года) к климату г. Туркестан экземпляры растений.

На проектируемой территории ГТУ в районе ОРУ, котельной, и ВПУ предусматривается озеленение в виде посадки деревьев, кустарников и засев газонов, площадью 73381 м².

Вблизи зданий, с постоянно присутствующим в них персоналом, предусмотрены места кратковременного отдыха, представленные скамьями и летними беседками.

В части благоустройства в данном проекте предусмотрена сеть автомобильных дорог и площадок с твердым покрытием, планировка вокруг зданий и сооружений.

Работы по благоустройству включают в себя устройство тротуаров, дорожек, установку МАФ, мусоросборных контейнеров, металлических урн (18шт).

В районе проходной и административно-бытового корпусов выполнена сеть пешеходных дорожек, тротуаров и площадок, с покрытием из брусчатки, с благоустроенными площадками для отдыха.

На территории предусмотрены площадки для установки отдельных мусоросборных контейнеров с крышками для сбора мусора и пищевых отходов, с водонепроницаемым покрытием.

На проектируемой территории, в районе административно-бытового корпуса предусмотрено две площадки для гимнастики с резиновым покрытием и установкой гимнастических комплексов, рукоходов, турников и т.п. из расчета 1 м² на одного работающего.

3. ПУСКОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе Туркестанской области является технически сложным проектом, для которого Заказчиком предусматривается поэтапный ввод объектов с распределением капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по годам строительства.

Согласно Техническому заданию, объем строительных работ необходимо разделить на пусковые комплексы для выполнения следующих задач:

- ввод в эксплуатацию вспомогательных хозяйственных объектов для размещения управленческого и эксплуатационного персонала;
- с учетом схемы выдачи мощности «заход-выход» возможность получения и распределения электроэнергии на другие объекты энергосистемы, а также получения электроэнергии для первого запуска;
- отдельный ввод высотных сооружений, а именно: парка резервуаров дизельного топлива;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

➤ ввод основных производственных объектов.

Также при определении состава пусковых комплексов, принят во внимание состав и график поставки основного оборудования, возможность выдачи мощности по отдельным сетям ВЛ 220 кВ и ВЛ 500 кВ.

В первом пусковом комплексе также учтен рабочий проект временных зданий и сооружений, необходимый для начала строительных работ.

Состав зданий и сооружений по пусковым комплексам приведен в настоящем разделе. Компоновочные чертежи, схемы и генеральный план станции в проекте разработаны с выделением всех пусковых комплексов.

Таким образом, в проекте рассматриваются следующие пусковые комплексы:

Пусковой комплекс 1 срок ввода 2025 г.

№ пп	Номер на ГП	Наименование
1	12.1	Насосная станция сырой и противопожарной воды
2	12.2-12.3	Резервуары запаса сырой и противопожарной воды
3	13.2-13.3	Резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения
4	13.4	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения
5	18	Котельная собственных нужд
6	19	Распределительный пункт 10 кв с ТП 10/0,4 кв
7	25	Административно-бытовой корпус
8	30	Центральная проходная
9	41	Комплектная трансформаторная подстанция 10/0.4кВ
10	45.1	Канализационная насосная станция
11	45.2	Очистные сооружения бытовых стоков
12	46	Резервуар очищенных бытовых стоков
13	49	Периметральное ограждение площадки
14	25.1	Подземная галерея
15	26.1, 26.2, 26.3	Контрольно-пропускные пункты
16	9	Дизель генераторные установки
17	23.5	Подземный резервуар аварийного слива топлива дизель генераторных установок
18	29	Пункт газорегуляторный блочный
19	50	Эстакады технологических трубопроводов
20	53	Метеостанция
21		Охранное освещение периметра
22		Периметральная охранная сигнализация
23		Внутриплощадочные сети водоснабжения и канализации
24		Наружное территориальное освещение
25		Вынос существующей ВЛ-10 кВ
26		Временные сети водоснабжения
27		Отпайка от существующей ВЛ-35 кВ "Л-Подгорный-1" до проектируемой БКТП-35/10 кВ
28		Блочно-модульная комплектная трансформаторная подстанция БКТП-35/10 кВ
29		Внутриплощадочные электрические сети 10 кВ от ЗРУ-10 кВ БКТП-35/10 кВ до проектируемых КТПН-10/0,4 кВ;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

30		Комплектная трансформаторная подстанция блочного типа КТПН-10/0,4 кВ
31		Подъездная автомобильная дорога на период строительства;
32		Скважины временного водоснабжения
33		Сопутствующие инженерные сети

Пусковой комплекс 2 срок ввода 2025 г.

№ пп	Номер на ГП	Наименование
1	38	Оперативный пункт управления
2	43	Открытое распределительное устройство 220 кВ
3	44	Открытое распределительное устройство 500 кВ
4	39	Автотрансформатор
5		Сопутствующие инженерные сети

Пусковой комплекс 3 срок ввода 2025 г.

№ пп	Номер на ГП	Наименование
1	20.1-20.3	Резервуары запаса дизельного топлива
2	21	Насосная станция дизельного топлива
3	22.1-22.6	Сливное устройство дизельного топлива
4	23.7	Дренажный резервуар дизельного топлива
5		Сопутствующие инженерные сети

Пусковой комплекс 4 срок ввода 2027 г.

№ пп	Номер ГП	Наименование
1	1.1	Главный корпус
2	1.2	Электрощитовая блока ПГУ №1
3	1.3	Электрощитовая блока ПГУ №2
4	2.1	Воздушно-конденсаторная установка блока ПГУ №1
5	2.2	Воздушно-конденсаторная установка блока ПГУ №2
6	3	Пункт подготовки газа
7	4	Установки повышающих трансформаторов паровых турбогенераторов
8	5	Установки повышающих трансформаторов газовых турбогенераторов
9	6	Установки трансформаторов собственных нужд;
10	7.1	Сухая градирня охлаждения вспомогательного оборудования блока ПГУ №1
11	7.2	Сухая градирня охлаждения вспомогательного оборудования блока ПГУ №2
12	8.1	Насосная станция циркуляционной воды блока ПГУ №1
13	8.2	Насосная станция циркуляционной воды блока ПГУ №2
14	10, 11	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов
15	15.1	Насосная станция производственной и деминерализованной воды

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

16	15.2-15.3	Резервуары запаса производственной воды
17	15.4-15.5	Резервуары запаса деминерализованной воды
18	16	Насосная станция возврата конденсата
19	17.1-17.7	Камеры задвижек
20	23.1	Резервуары аварийного слива масла газовой турбины
21	23.2	Резервуары аварийного слива масла паровой турбины
22	23.3	Резервуары аварийного слива масла трансформатора
23	23.4	Подземные резервуары аварийного слива масла
24	23.6	Подземный резервуары слива топлива при неисправном пуске
25	24	Мастерская со складом с противорадиационным укрытием
26	27	Воздушная компрессорная станция
27	28	Помещение хранения баллонов с азотом
28	31	Автозаправочная станция
29	32	Здание горячего водоснабжения
30	33.1-33.6	Маслохозяйство турбинного масла
31	34	Резервный трансформатор
32	35	Насосная станция турбинного масла
33	35.1	Дренажный резервуар турбинного масла
34	36	Приёмно-сливное устройство турбинного масла
35	37	Комплектная трансформаторная подстанция 10/0.4кВ
37	42	Пожарный пост
38	47.1	Резервуар производственно-дождевых стоков
39	47.2	Очистные сооружения производственно-дождевых стоков
40	47.3	Канализационная насосная станция очищенных производственно-дождевых стоков
41	48	Блок очистки химически-загрязненных стоков
42	48.1,48.2	Резервуары-усреднители исходных стоков
43	50	Эстакады технологических трубопроводов
44	51	Аварийный пруд-накопитель
45		Наружные сети водоснабжения. Поливочный водопровод
46		Сопутствующие инженерные сети

Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект

Продолжительность строительства показана в нижеприведенной Таблице 3.1.

Таблица 3.1

Календарный график строительства																			
№№ п/п.	Наименование работ	Продолжительность работ, месяцев	Количество рабочих	Года строительства															
				2024				2025				2026				2027			
				Кварталы															
				I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	2	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Продолжительность строительства		44																	
	ПК1	13																	
	ПК2	13																	
	ПК3	12																	
	ПК4	43																	
Заделы каппатловлоесжий в процентах		ПК1		15	23	23	23	16											
		ПК2		8	23	23	23	23											
		ПК3			25	25	25	25											
		ПК4		2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

4. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

4.1 Основные тепломеханические решения

Строительство маневренной электростанции мощностью 1000 МВт на базе парогазовой установки (ПГУ), предусматривается для производства и выдачи электроэнергии в энергосистему республики Казахстан без отпуска тепла сторонним потребителям.

В Проекте предусматривается установка дубль блоков ПГУ по схеме (2+2+1), 1113,38 МВт (+15°C ISO), 1163,9 МВт (-14,3°C), 1046,38 МВт (+15°C), 937,88 МВт (+40°C), включая газовые турбины 2xSGT5 2000T Siemens 191,1 МВт (+15°C ISO), 206,7 МВт (-14,3°C), 178,6 МВт (+15°C), 163,3 МВт (+40°C), байпасные дымовые трубы, котлы – утилизаторы 2xKY Nooter Eriksen (Italy) E-240,87/57,42-89,3/7,5-516,7/262,1 (+15°C ISO), E-231,87/57,99-85/4,34-508,6/262,1 (-14,3°C), E-227/52,6-84,55/6,8 (+15°C), E-222,6/52,8-83,4/6,96-520/254,7 (+40°C), паровую турбину 1xDST-510 (Doosan Skoda Power) K-174,49-85/7-511,7/257,3 (+15°C ISO), 168,55 МВт (-14,3°C), 165,99 МВт (+15°C), 142,34 МВт (+40°C).

Для охлаждения отработавшего в паровых турбинах пара предусматривается воздушно конденсаторные установки (ВКУ) ACC SPG DC (Belgium) 82,73/165,46/264,73 кг/с (-14,3/15/45°C).

Для поддержания вакуума и подачи конденсата из конденсатора к котлам – утилизаторам и к прочим потребителям конденсата предусматривается насосная возврата конденсата с установкой вакуумных и конденсатных насосов.

Для подачи горячей воды к подогревателям антиобледенительных систем комплексных воздухоочистительных устройств (КБОУ) газовых турбин предусматривается строительство здания горячего водоснабжения с установкой подогревателей и насосов горячей воды.

Для пусковых операций энергоблоков и для отопления зданий и сооружений площадки ПГУ ТЭС предусматривается котельная собственных нужд с установкой двух паровых котлов Термотехник ТТ200 и трех водогрейных котлов Термотехник ТТ100 (1x2500 кВт, 2x6000 кВт).

Для охлаждения общестанционного и вспомогательного оборудования ПГУ предусматриваются аппараты воздушного охлаждения замкнутого контура.

Так же на площадке ПГУ ТЭС предусматривается пункт подготовки газа, склад дизельного топлива, маслохозяйство, строительство водоподготовки подпитки котлов-утилизаторов и др.

В качестве основного топлива принят природный газ, а в качестве аварийного – дизельное топливо. Характеристика природного газа и дизельного топлива приведена в разделе 4.2.

Балансовые схемы блоков 2xПГУ (2+2+1) и 2xПГУ (1+1+1) при полной (100%) и частичной нагрузке (75% и 50%) выполнены компанией Doosan для принятого состава оборудования. Мощность электростанции ПГУ-ТЭС для маневренного режима (в соответствии с приказом №161 от 30.04.2021г.) в зависимости от температуры наружного воздуха приведена в таблице 4.1.1, 4.1.2.

Минимальная мощность ПГУ ТЭС, гарантируемая компанией Doosan по техническим и экологическим параметрам при работе двух энергоблоков составляет 50 % от номинальной нагрузки ПГУ (2+2+1), т.е. 577,38 МВт от мощности 1046,38 МВт (+15°C).

Минимальная мощность ПГУ ТЭС, гарантируемая компанией Doosan по техническим и экологическим параметрам при работе одного энергоблока составляет 50 % от номинальной нагрузки ПГУ (1+1+1) 130,16 МВт от 100% мощности ПГУ при 100% 523,19 МВт (+15°C).

Среднечасовая мощность маневренной ПГУ ТЭС составляет

- | | |
|---------------|---------------------|
| – ПГУ (2+2+1) | 811,88 МВт (+15°C); |
| – ПГУ (1+1+1) | 588,27 МВт (+15°C). |

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Балансы электрической мощности в маневренном режиме в зависимости от температуры наружного воздуха приведены в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1

	Полная мощность					Мощность при частичных нагрузках ПГУ ТЭС. Технический минимум				
	2х ПГУ (2+2+1), 100%, ISO, газ +15°C	2х ПГУ (2+2+1), 100%, газ, минус 14,3°C	2х ПГУ (2+2+1), 100%, газ +15°C	2 хПГУ (2+2+1), 100%, газ +40°C	2х ПГУ (2+2+1), 100%, дизель, +15°C	2х ПГУ (2+2+1), 100%ГТУ, газ, +15°C	2 хПГУ (2+2+1), 75%ГТУ , газ, +15°C	2 хПГУ (2+2+1), 50%ГТУ , газ, +15°C	2 хПГУ (1+1+1), 100%, газ, +15°C	1х ПГУ (1+1+1), 50%ГТУ, газ, +15°C
Мощность ПГУ-ТЭС, МВт	1113,38	1163,9	1046,38	937,88	1001,16	1046,38	811,06	577,38	508,06	130,16
Мощность 1хПГУ, МВт	556,69	581,95	523,19	468,94	500,58	523,19	405,53	288,7	254,03	130,16
Мощность ГТУ в 1хПГУ, МВт	382,2	413,4	357,2	326,6	349,2	357,2	267,6	178,6	178,6	89,3
Мощность 1хГТУ 100%, МВт	191,1	206,7	178,6	163,3	174,6	178,6	133,8	89,3	178,6	89,3
Мощность ПТУ в 1хПГУ, МВт	174,49	168,55	165,99	142,34	151,38	165,99	137,93	110,1	75,43	40,86
КПД ПГУ, брутто	36,19	37,6	36,7	34,8	33	36,7	33,6	30,55	36,7	30,55

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Балансы электрической мощности в маневренном режиме в зависимости от температуры наружного воздуха (в соответствии с приказом №161 от 30.04.2021г.) приведены в таблице 4.1.2.

– Таблица 4.1.2

	Диапазон регулирования мощности ПГУ-ТЭС, $\Delta P = P_{\text{раб.}} - P_{\text{техн. мин.}}$				Среднечасовая мощность ПГУ-ТЭС, $0,5 \times \Delta P + P_{\text{техн. мин.}}$			
	2хПГ У (2+2+1), 75%ГТУ, газ, +15°C	2хПГ У (2+2+1), 50%ГТУ, газ, +15°C	2хПГ У (1+1+1), 100%, газ, +15°C	1хПГ У (1+1+1), 50%ГТУ, газ, +15°C	2хПГ У (2+2+1), 75%ГТУ, газ, +15°C	2хПГ У (2+2+1), 50%ГТУ, газ, +15°C	2хПГ У (1+1+1), 100%, газ, +15°C	1хПГ У (1+1+1), 50%ГТУ, газ, +15°C
Мощность ПГУ- ТЭС, МВт	235,32	469	538,32	916,22	982,9	811,88	777,22	588,27
Мощность 1хПГУ, МВт	117,66	234,5	269,16	393,03	491,5	405,94	388,61	326,675
Мощность ГТУ в 1хПГУ, МВт	89,6	178,6	178,6	267,9	312,4	267,9	267,9	223,25
Мощность 1хГТУ 100%, МВт	44,8	89,3	0	89,3	156,2	133,95	178,6	133,95
Мощность ПТУ в 1хПГУ, МВт	28,06	55,9	90,56	125,13	179,1	138,04	120,71	103,425

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

4.2. Топливо

Газоснабжение маневренной электростанции мощностью 1000 МВт на базе ПГУ предусмотрено от магистрального газопровода МГ “Бейнеу-Бозой-Шымкент”.

В качестве основного топлива для устанавливаемых ПГУ, пусковых паровых и водогрейных котлов используется природный газ.

Аварийное топливо - дизельное топливо ГОСТ 305-82.

Состав и характеристика природного газа МГ “Бейнеу-Бозой-Шымкент” приняты на основании письма АО “ИНТЕРГАЗ ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ” № 2-62-2274 от 18.11. 2022г. и приведены в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1

№ п/п	Наименование показателей	НД методики измерения	Требования СТ РК 1666-2007	Фактическое значение
1	Компонентный состав (% мол)	ГОСТ 31371.7-2008	Не нормируется	
	Метан CH_4			86,1
	Этан C_2H_6			8,874
	Пропан C_3H_8			2,24
	Изо-бутан $i-C_4H_{10}$			0,222
	Нор-бутан $n-C_4H_{10}$			0,189
	Нео-пентан $neo-C_5H_{12}$			0,000
	Изо-пентан $i-C_5H_{12}$			0,017
	Нор-пентан $n-C_5H_{12}$			0,013
	н-Гексаны C_6H_{14}			0,014
	Гептаны C_7H_{16}			0,001
	Октаны C_8H_{18}			-
	Азот N_2			2,26
	Диоксид углерода CO_2 , не более		2,5	0,073
	Объемная доля кислорода O_2 , %, не более		0,02/0,1	0,007
	Массовая концентрация сероводорода, $г/м^3$ не более (Иодометрия) от 15.11.2022г.	ГОСТ 22387.2-97	0,007/0,006	0,001
	Массовая концентрация меркаптановой серы, $г/м^3$ не более (Иодометрия) от 15.11.2022г.		0,016/0,014	0,013
2	Плотность, $кг/м^3$ при $20^\circ C$ и 760 мм.рт.ст (расчетная)	ГОСТ 31369/17310 ГОСТ 17310	Не нормируется	0,7030
3	Плотность, $кг/м^3$ при $20^\circ C$ и 760 мм.рт.ст (пикнометрич.) от			-
4	Точка росы по влаге, $^\circ C$ при $P_{газа} = 7,0$ МПа	СТ РК 53763-2011	с 01.05 по 30.09 (-10)/(0) с 01.10 по 30.04 (-10)/(-5)	-12,1
5	*Точка росы по углеводородам, $P_{газа} = 2,7$ МПа	СТ РК 53762-2011	с 01.05 по 30.09 (-2)/(0) с 01.10 по 30.04 (-2)/(-2)	-11,2

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

6	Объемная теплота сгорания низшая, МДж/м ³ , при 20°C, 101,325 кПа, не менее	ГОСТ 31369-2008	31,80	36,51
7	Область значений числа Воббе, МДж/м.куб	ГОСТ 31369-2008	Не нормируется	50,57
8	Массовая концентрация механических примесей, г/м ³ , не более от 08.11.2022	ГОСТ 22387.4-77	0,001	0,0001

* Указываются фактические значения температуры и давления газа на момент измерения ТТР.

Часовые расходы природного газа для расчетного режима (-14,3°C) приведены в таблице 4.2.2

Таблица 4.2.2

№ пп	Наименование основного оборудования	Расход газа, нм ³ /ч	Примечания
1	ГТУ SGT5 2000T: - на одну ГТУ - на четыре ГТУ	58 469 233 876	
2	Котел паровой Термотехник ТТ200 ООО “ЭНТРОРОС”: - на один паровой котел - на два паровых котла	457,5 915	
3	Котел водогрейный Термотехник ТТ100 ООО “ЭНТРОРОС”: - на один водогрейный котел 2500кВт - на один водогрейный котел 6000кВт - на два водогрейных котла 6000кВт - на три водогрейных котла	259 623 1246 1505	
	ВСЕГО	236 296	

4.3. Титул 1.1. Главный корпус ПГУ

В настоящем Проекте предусматривается строительство главного корпуса ПГУ.

В главном корпусе ПГУ предусмотрены два парогазовых энергетических блока (ПГУ), каждый из которых состоит из следующего оборудования:

- двух газотурбинных установок SGT5-2000E (SIEMENS);
- двух паровых котлов-утилизаторов (КУП) E-230,2/67- 7,61/0,482 -491,6/218,6 (КУ двух давлений без промперегрева);
- паровой турбины (ПТ).

4.3.1. Газотурбинная установка SGT5-2000E (SIEMENS)

Газотурбинная установка (ГТУ) SGT5-2000E (SIEMENS) состоит из газовой турбины (ГТ), электрогенератора, а также из вспомогательных систем и компонентов, которые обеспечивают надежную, эффективную и безопасную эксплуатацию оборудования ГТУ. По настоящему проекту ГТУ устанавливаются для выработки электроэнергии в составе комбинированного цикла.

Общая конфигурация

Газовая турбина выполнена в виде компактного турбоблока, целиком собранного на заводе производителя. Это избавляет от необходимости регулирования зазоров при монтаже на месте.

Турбоблок опирается на опоры переднего подшипника и заднего выходного корпуса. Две передние опоры – это фикспункты, которые могут регулироваться во всех направлениях. Сзади корпус опирается на гибкие штанги и центральную направляющую. Такая конструкция обеспечивает возможность свободного расширения корпуса турбоблока в осевом и радиальном направлениях.

Трубопроводы, расположенные вблизи газовой турбины, объединены в так называемые каркасы трубопроводов. Турбогруппа (турбина/компрессор) и каркасы трубопроводов поставляются в полностью собранном виде. Таким образом, транспортировка газотурбинного двигателя осуществляется в следующих предварительно собранных узлах:

- турбоблок (турбина/компрессор);
- две камеры сгорания;
- часть входного корпуса (устанавливается только после доставки оборудования на электростанцию, после удаления транспортного стопора ротора);
- выхлопной диффузор;
- каркасы трубопроводов.

Характерной чертой одновальных однокорпусных газовых турбин является единый ротор с центральной стяжкой. Ротор опирается на два подшипника, вынесенных за пределы зоны повышенного давления. Это обеспечивает условия для надлежащей центровки и, соответственно, плавного хода.

Наружный герметичный корпус – общий для компрессора и турбины – состоит из центральной цилиндрической части, к которой со стороны компрессора крепятся обойма направляющих лопаток, функционирующая также в качестве наружного корпуса, и корпус переднего подшипника. Все части корпуса, за исключением внутреннего корпуса перед турбиной, имеют горизонтальный разъем. Две обоймы направляющих лопаток последних ступеней компрессора и обойма сопловых лопаток турбины устанавливаются в цилиндрическом, жестком на изгиб, центральном корпусе и рассчитаны на температурное расширение.

В корпусе переднего подшипника установлен опорно-упорный подшипник. Конфигурация корпуса подшипника служит для направления потока охлаждающего воздуха. Датчики скорости, а также гидравлическое валоповоротное устройство расположены перед ним. В проточной части подшипниковый узел поддерживается радиальными опорами, соединенными с передними опорными лапами. Воздух поступает через комплексное воздухоочистительное устройство (КВОУ), расположенное перед компрессором. Выходной корпус состоит из внутреннего цилиндра и наружной обечайки, имеющей слегка коническую форму, между которыми проходит поток выхлопных газов. Внутренний цилиндр и наружная обечайка соединены 6 стойками, из которых две полые овальные в сечении, через которые к корпусу заднего подшипника, установленному во внутреннем цилиндре, подведены трубопроводы подачи и слива масла, подачи воздуха и для телеметрии.

Ротор газовой турбины состоит из дисков (на каждом из которых установлен один ряд рабочих лопаток), трех полых валов (переднего, промежуточного и заднего), а также центральной стяжки. Соединения дисков и валов выполнены при помощи хиртов. Эти зубчатые соединения обеспечивают центровку соседних узлов по отношению друг к другу, допускают радиальное расширение и передают крутящий момент. Такая конструкция ротора образует самонесущий барабан с высокой жесткостью.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Ротор турбины имеет внутреннее воздушное охлаждение. Часть сжатого воздуха отводится через отборы из компрессора и направляется для охлаждения частей ротора. Поток воздуха попадает в промежутки между дисками ротора турбины, а оттуда – к хвостовикам и перу рабочих лопаток.

Такое распределение охлаждающего воздуха гарантируют предотвращение чрезмерных температурных перегрузок частей ротора, которые могут вызвать его изгиб при изменениях нагрузки и при быстрых пусках.

Все рабочие лопатки компрессора и турбины могут демонтироваться и снова устанавливаться без выемки ротора.

Справа и слева от газовой турбины расположены две выносные камеры сгорания башенного типа, которые болтами крепятся к боковым фланцам на корпусе турбины. Движение сред – охлаждающего воздуха и горячих газов, происходит по концентрическим каналам внутри камеры сгорания (газ внутри, воздух снаружи) с относительно небольшими скоростями.

Большая часть воздуха из выходного диффузора компрессора поступает в камеру сгорания через горелки, равномерно распределенные по окружности. Меньшая часть воздуха используется для охлаждения термозащитных плиток.

Каждая камера сгорания оснащена восемью гибридными горелками, имеющими модульную схему, включающую диффузионную горелку и горелку предварительного смешения. Воздушные каналы этих горелок оснащены завихрителями, создающими турбулентность, необходимую для стабилизации факела в камере сгорания. Соответствующие форсунки позволяют сжигать природный газ и жидкое топливо в двух режимах: диффузионном и режиме предварительного смешения. Топливо впрыскивается в воздух и гомогенно смешивается с ним для обеспечения сгорания с низкими выбросами вредных веществ. Гомогенное смешение топлива и воздуха обеспечивает равномерное распределение температур на выходе из камеры сгорания и на входе в турбину.

Доступ в камеру сгорания осуществляется через специальные люки, расположенные в нижней части корпуса камер.

Значения основных показателей ГТУ SGT5-2000E приведены в таблице 4.3.1.1.

Таблица 4.3.1.1

Параметр	Единица измерения	Значение для одной установки
Электрическая мощность на клеммах генератора брутто	МВт	198
Электрический КПД на клеммах генератора брутто	%	37,6
Массовый расход уходящих газов ГТУ	кг/с	555,5
Температура уходящих газов ГТУ	°С	520,4
Уровень выбросов оксидов азота NO _x	мг/нм ³	≤50,0
Уровень выбросов окислов углерода CO	мг/нм ³	≤50,0
Уровень звукового давления	дБА	≤80,0

Значение приведенных в таблице показателей приведены к нормальным условиям согласно ГОСТ 20440 (ISO 2314).

Базовый объем поставки ГТУ SGT5-2000E (SIEMENS) включает:

- газовую турбину в составе:
 - турбогруппа в сборе;
 - промежуточный вал;
 - КИПиА, пусковое устройство;
 - теплоизоляция ГТ;
 - валоповоротное устройство;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- опоры ГТ и крепеж.
- две выносные камеры сгорания башенного типа с восьмью горелочными устройствами;
- электрический генератор с электрооборудованием и шумозащитным кожухом;
- вспомогательное оборудование ГТУ в составе:
 - система газообразного топлива;
 - система уплотняющего воздуха;
 - система смазочного масла;
 - маслоохладители;
 - гидравлическая система регулирования;
 - расходомер природного газа (для гарантийных испытаний);
 - осушитель воздуха (работающий во время простоя газовой турбины);
 - усовершенствованная система промывки компрессора (ACCS).
- механическое оборудование в составе:
 - соединительные трубопроводы;
 - комплексное воздухоочистительное устройство;
 - выходной диффузор;
 - шумозащитные кожухи;
- система автоматического управления ГТУ (САУ ГТУ);
- электрооборудование ГТУ;
- система обнаружения утечек газа и пожаротушения.

4.3.2. Паровая турбогенераторная установка DST-510 (Doosan Skoda Power)

Паровая турбина выполнена в виде однокорпусной турбины, имеет высокоскоростной ход с присоединением к генератору через редуктор. Корпус турбины имеет горизонтальный разъем на верхнюю и нижнюю половины. Впускная секция турбины представляет собой двухкорпусную конструкцию (внутренний и наружный корпуса). Шпильки-болты разъема корпуса сделаны из жаропрочной легированной стали и используются для размещения и крепления обеих половин. Передняя секция высокого давления наружного и внутреннего корпуса выполнены из литой стали, а задний корпус выхлопной системы изготовлен из стальных пластин. Соединение переднего и заднего корпусов обеспечивается болтовым креплением к вертикальному фланцу.

Наружный корпус турбины крепится за горизонтальные выступы на опоры переднего подшипника. Горизонтальное размещение гарантирует, что любое расширение, вызванное тепловым воздействием, не повлияет на выравнивание ротора и статора турбины в горячем и холодном режимах. Выхлопные патрубки крепятся к фундаментным плитам с помощью сварных кронштейнов, расположенных с обеих сторон корпуса.

Внутренний корпус крепится в горизонтальной плоскости наружного корпуса на выступах. Центровка в осевом направлении обеспечивается направляющими штифтами в передней и задней секциях корпуса. Положение внутреннего корпуса в осевом направлении выверено и сохраняется направляющими, расположенными у соплового аппарата.

Выхлопное пространство оборудовано системой распыления охлаждающей жидкости. Распылительное охлаждение используется, когда количество пара, проходящего через заднюю секцию, невелико и связанные с этим вентиляционные потери лопаток повышают температуру (обычно при работе с низкой нагрузкой или без нагрузки).

В составе блока ПГУ устанавливается одна паровая турбогенераторная установка.

Основные технические характеристики паровой турбоустановки приведены в таблице 4.3.2.1

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Таблица 4.3.2.1 Основные технические характеристики паровой турбоустановки

Наименование	Ед. изм.	Значение
- модель паровой турбины	-	DST-S10
- тип	-	Однокорпусная конденсационная
Тип выхлопа	-	Осевой
Количество цилиндров	-	1
Количество потоков	-	1
Номинальная скорость	Об/мин	3000
- номинальная мощность	МВт	174,49
- давление пара перед СК	бар (а)	85.0
- температура пара перед СК	°С	511.7
- массовый расход пара на турбину	т/ч	481.26
- давление отработанного пара на выпускном фланце	Бар (а)	0.0856

- Вспомогательные системы ПТУ
 - система маслоснабжения и гидроподъема;
 - система очистки масла;
 - гидравлическая система регулирования для клапанов турбины;
 - дренажная система турбины;
 - система уплотняющего пара: конденсатор уплотняющего пара, регулирующие клапаны.
- Система управления ПТУ;
- Электрогенератор для ПТУ;
- Электрическое оборудование ПТУ:
 - система возбуждения, включая системный стабилизатор;
 - трансформатор системы возбуждения;
- Специальные приспособления
 - комплект инструментов для монтажа, ПНР и обслуживания.

Основные компоненты паровой турбины SST5-4000 смотрите рисунок 4.3.2.1.

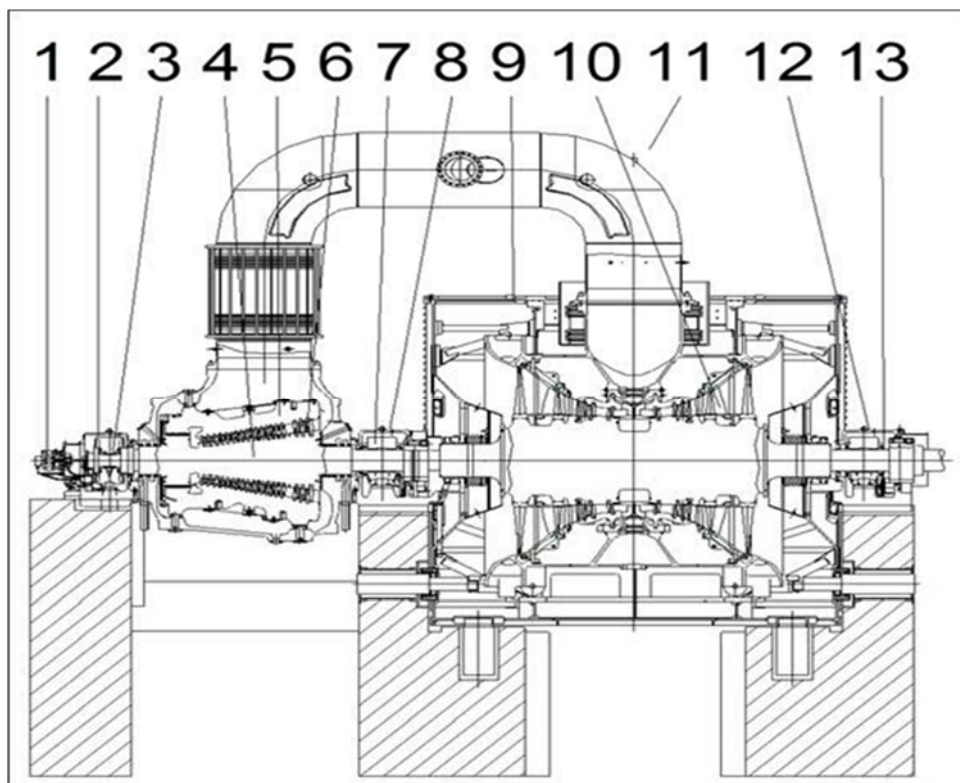


Рисунок 4.3.2.1. Основные компоненты паровой турбины

1. Гидравлическое валоповоротное устройство
2. Опора подшипника
3. Комбинированный опорно-упорный подшипник
4. Вал турбины
5. ТурбинаВД
6. Система лопаток ВД
7. Опора подшипника
8. Опорный подшипник
9. Турбина НД
10. Система лопаток НД
11. Перепускной трубопровод
12. Опора подшипника
13. Опорный подшипник

4.3.3. Котел-утилизатор паровой Nooter Erisen (Italy)

В составе ПГУ за ГТУ SGT5 2000T (Siemens Energy) устанавливается котел-утилизатор паровой (КУП) Nooter Eriksen (Italy) двух давлений горизонтального типа.

Основные параметры КУ приведены в таблице 4.3.3.1.

Таблица 4.3.3.1

№ п/п	Наименование параметра	Значение			
1	Справочные данные:				
1.1	Температура наружного воздуха, °С	15(ISO)	15	40	-14,3
1.2	Нагрузка ГТУ, %	100	100	100	100

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

2	Показатели:				
2.1	Контур высокого давления (ВД):				
2.1.1	Паропроизводительность, т/ч	240,87	226,65	222,3	231,87
2.1.2	Температура пара на выходе, °С	516,7	519,6	520	508,6
2.2	Контур низкого давления (НД):				
2.2.1	Паропроизводительность, т/ч	57,42	52,04	49,74	57,99
2.2.2	Температура пара на выходе, °С	262,1	264,1	263,3	262,1
2.3	Перепад полного давления в газовом тракте КУ, Па	Не более 2200			
3	Условия выполнения показателей:				
3.1	Температура газов на входе в КУ, °С	547	547	557	535
3.2	Расход газов на входе в КУ, т/ч	2005,2	1875,6	1749,6	2008,8
3.3	Состав продуктов сгорания, об. %:				
	N ₂	74,8	74,76	73,35	75,33
	O ₂	13,40	13,38	13,04	13,14
	CO ₂	3,50	3,47	3,45	3,67
	H ₂ O	7,40	7,49	9,29	6,96
	Ar	0,90	0,90	0,88	0,91
3.4	Давление пара высокого давления, МПа (абс.)	8,93	8,455	8,311	8,57
3.5	Давление пара низкого давления, МПа (абс.)	0,75	0,703	0,696	0,734
3.6	Температура конденсата на входе в КУ, °С	43,6	41,1	67,1	42,3
4	Дополнительные показатели:				
4.1	Температура газов на выходе из КУ, °С	116,8	114,1	124,4	117,3

Описание котла-утилизатора и его составных частей

Котел-утилизатор – барабанный с естественной циркуляцией в испарительных контурах высокого и низкого давлений, однокорпусный, горизонтального профиля, с подвеской к собственному каркасу через промежуточные металлоконструкции, со встроенным в барабан НД деаэратором. Каркас собран на высокопрочных болтах.

Для обеспечения работы ГТУ в режиме открытого цикла, при отключенном КУ, котел оснащается байпасной системой, включающей:

- байпасный клапан (дивертор);
- отсечной клапан гильотинного типа;
- байпасную дымовую трубу с лестницами, площадками, встроенным шумоглушителем, светоограждением и молниезащитой.

Котел-утилизатор предназначен для работы на продуктах сгорания, поступающих от ГТУ. Основным и резервным топливом для ГТУ является сухой природный газ. Аварийное топливо – дизельное.

Основное оборудование КУ устанавливается в здании.

Для доступа и удобства обслуживания оборудования и арматуры, предусматриваются лестницы и площадки с оцинкованным настилом.

Максимальная температура газов на входе в КУ составляет 580 °С (уточняется после получения данных по ГТУ).

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Котел-утилизатор и газоходы КУ выполнены газоплотными, исходя из избыточного давления газов – 3,5 кПа. Способ обеспечения газоплотности – обшивка и уплотнение.

Поверхности нагрева КУ выполнены из труб с наружным просечным и сплошным спирально-ленточным оребрением. Расположение теплообменных труб поверхностей нагрева вертикальное.

Конструкция КУ обеспечивает полное дренирование поверхностей нагрева и трубопроводов, а также возможность проведения предпусковых, эксплуатационных, химических и водных промывок, консервации.

В компоновке КУ предусмотрены места для трассировки кабельных трасс, импульсных труб, а также обеспечена возможность установки необходимых измерительных устройств, арматуры, штуцеров, бобышек и других отборных устройств для КИП, автоматики и защит в местах, удобных для обслуживания.

Материал стенки барабана высокого давления выбирается из условия минимального времени пуска котла-утилизатора из холодного состояния.

КУ имеет ручные устройства отбора проб воды и пара, выполненные из нержавеющей стали.

Конструкция КУ предусматривает возможность поддержания его в горячем резерве.

Поставка КУ осуществляется блоками заводского изготовления максимальных габаритных размеров и максимальной заводской укомплектованности деталями, исходя из условий погрузочно-разгрузочных работ, транспортировки и хранения. Коэффициент поставочной блочности не менее 80 % расчетной массы КУ.

Рабочий диапазон изменения нагрузки котла-утилизатора соответствует диапазону нагрузок ГТУ 100÷50%. Изменение нагрузки достигается изменением расхода топлива и воздуха в ГТУ. При этом изменяется расход и температура газов на входе в КУ.

КУ допускает работу на скользящих параметрах пара высокого давления и низкого давления, определяемых расходом и температурой газов, поступающих в КУ от ГТУ.

Работа ГТУ через отключенный КУ не предусматривается.

Объем заводской поставки приведен в таблице 4.3.3.2.

Таблица 4.3.3.2

№ п/п	Наименование	Компл.	Примечание
1	Каркас котла на высокопрочных болтах	1	-
2	Траверса для подъема блоков поверхностей нагрева, кантователь	1	-
3	Блоки поверхностей нагрева (включая пароперегреватель ВД, испаритель ВД, экономайзер ВД, пароперегреватель НД, испаритель НД и газовый подогреватель конденсата (ГПК))	1	-
4	Барабан НД с внутрибарабанными устройствами и встроенным деаэратором	1	-
5	Барабан ВД с внутрибарабанными устройствами	1	-
6	Опоры барабанов ВД и НД	1	-
7	Металлоконструкции перекрытия	1	-
8	Газоходы КУ в сборе с тепловой изоляцией и внутренней обшивкой, включая: диффузор КУ, газоход поверхностей нагрева, выходной газоход до дымовой трубы	1	-
9	Площадки и лестницы котла включая перильное ограждение	1	-

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ п/п	Наименование	Компл.	Примечание
	и решетчатый оцинкованный настил		
10	Клапан отсечной с электроприводом	1	-
11	Подвески секций поверхностей нагрева	1	-
12	Шумоглушитель с балками и деталями крепления	1	-
13	Компенсаторы газоходов КУ	1	-
14	Уплотнения трубопроводов в щитах теплых ящиков	1	-
15	Шумоглушители паровых сбросов от предохранительных клапанов и пусковых сбросов ВД и НД	1	-
16	Гарнитура КУ	1	-
17	Детали для уплотнения газохода поверхностей нагрева	1	-
18	Перегородки уплотняющие теплых ящиков	1	-
19	Основные трубопроводы котла	1	-
20	Вспомогательные трубопроводы котла	1	-
21	Подвески и опоры трубопроводов котла	1	-
22	Расширитель периодической продувки (РПП)	1	-
23	Расширитель непрерывной продувки (РНП)	1	-
24	Каркас расширителей продувок	1	-
25	Бак слива из котла		
26	Указатели тепловых перемещений	1	-
27	ЗИП на гарантийный период и ПНР	1	-
28	Доска фирменная	1	-
29	Детали автоматики, включая: штуцеры, бобышки, сужающие устройства расходомеров и т.д.	1	-
30	Пробоотборные устройства для контроля качества воды и пара, трубопроводы отборов проб до холодильников ручных отборов проб, холодильники ручных отборов проб	1	-
31	Трубопроводная арматура в границах поставки	1	-
32	Декоративная обшивка БВД, БНД, РПП и РНП	1	-
33	Дымовая труба с площадками и лестницами, светоограждением и молниезащитой (отметка выходного среза +60 м)	1	-
34	Теплозвукоизоляция дымовой трубы, БВД, БНД, РПП и РНП	1	-
35	Первичные датчики и преобразователи для системы контроля технологических параметров, защит и блокировок, автоматического регулирования. Отборные устройства (в том числе на дымовой трубе), бобышки, импульсные линии, стенды датчиков	1	-
36	Питательные электронасосные агрегаты ВД с фильтрами и гидромуфтами	1	Комплект состоит из 2-х насосов
37	Насосы рециркуляции (РЭН) ГПК с фильтрами	1	Комплект состоит из 2-х насосов
38	Насосы откачки воды из БСК	1	Комплект состоит из 2-х насосов
	Система байпасирования дымовых газов, включая:		

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ п/п	Наименование	Компл.	Примечание
39	<ul style="list-style-type: none"> - газовый регулирующий клапан (дивертор); - отсечной клапан гильотинного типа; - дымовая труба с лестницами и площадками (относительная отметка среза +60 м) - внутренняя изоляция дымовой трубы - внутренняя обшивка и детали крепления изоляции дымовой трубы - газовый шумоглушитель в дымовой трубе - молниезащита и светоограждения дымовой трубы 	1	

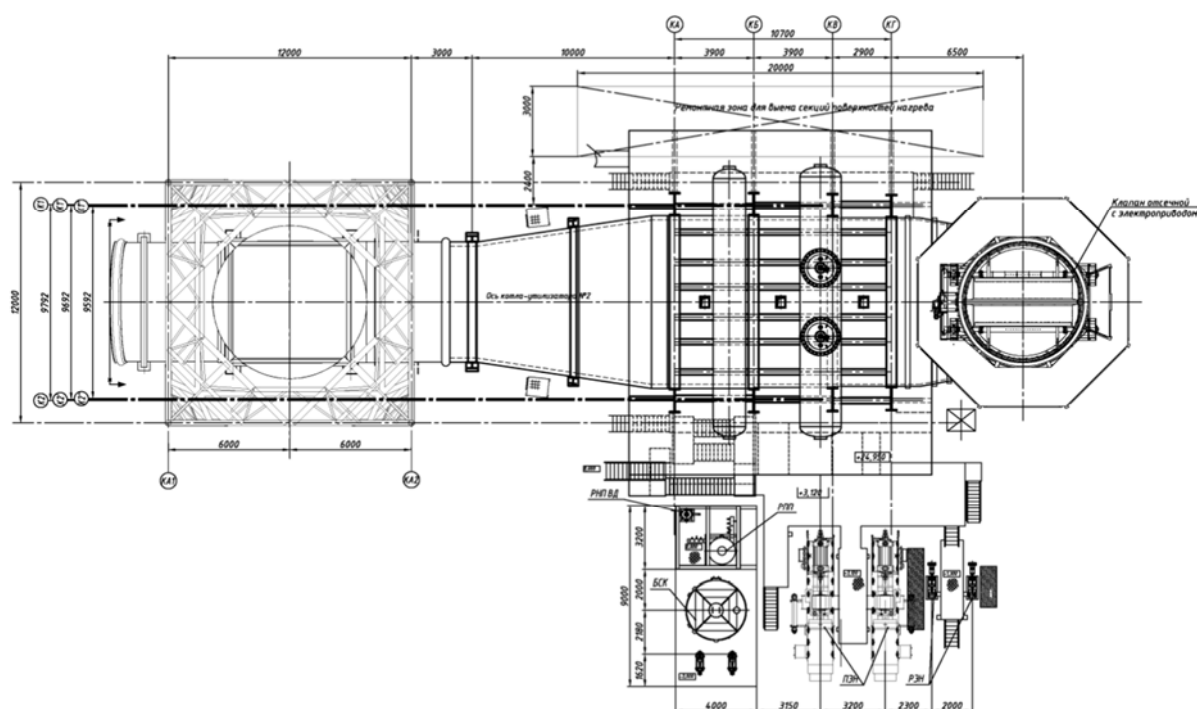


Рисунок 4.3.3.1. Компонировка КУП. План

Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект

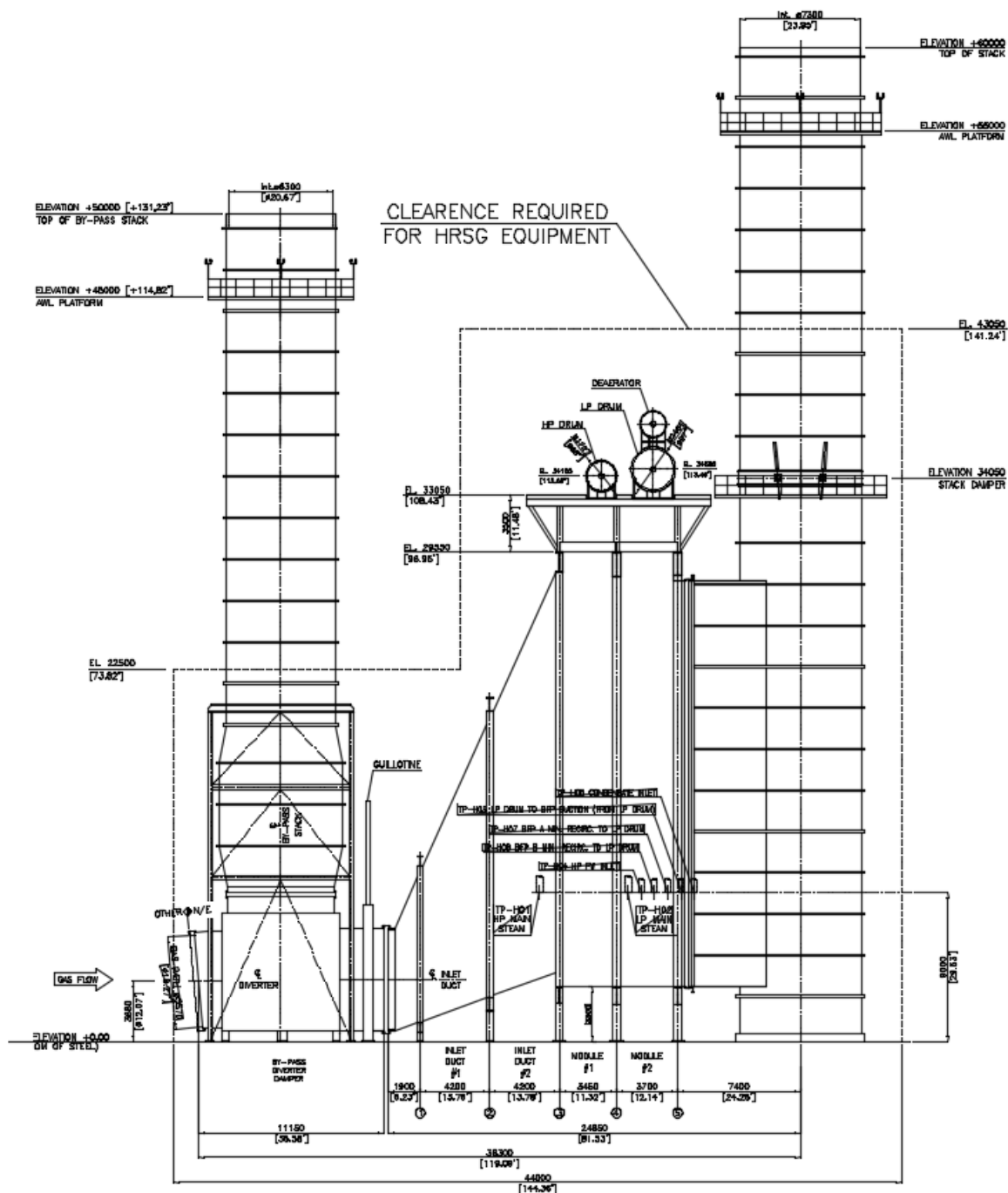


Рисунок 4.3.3.2. Компонировка КУП. Продольный разрез

Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект

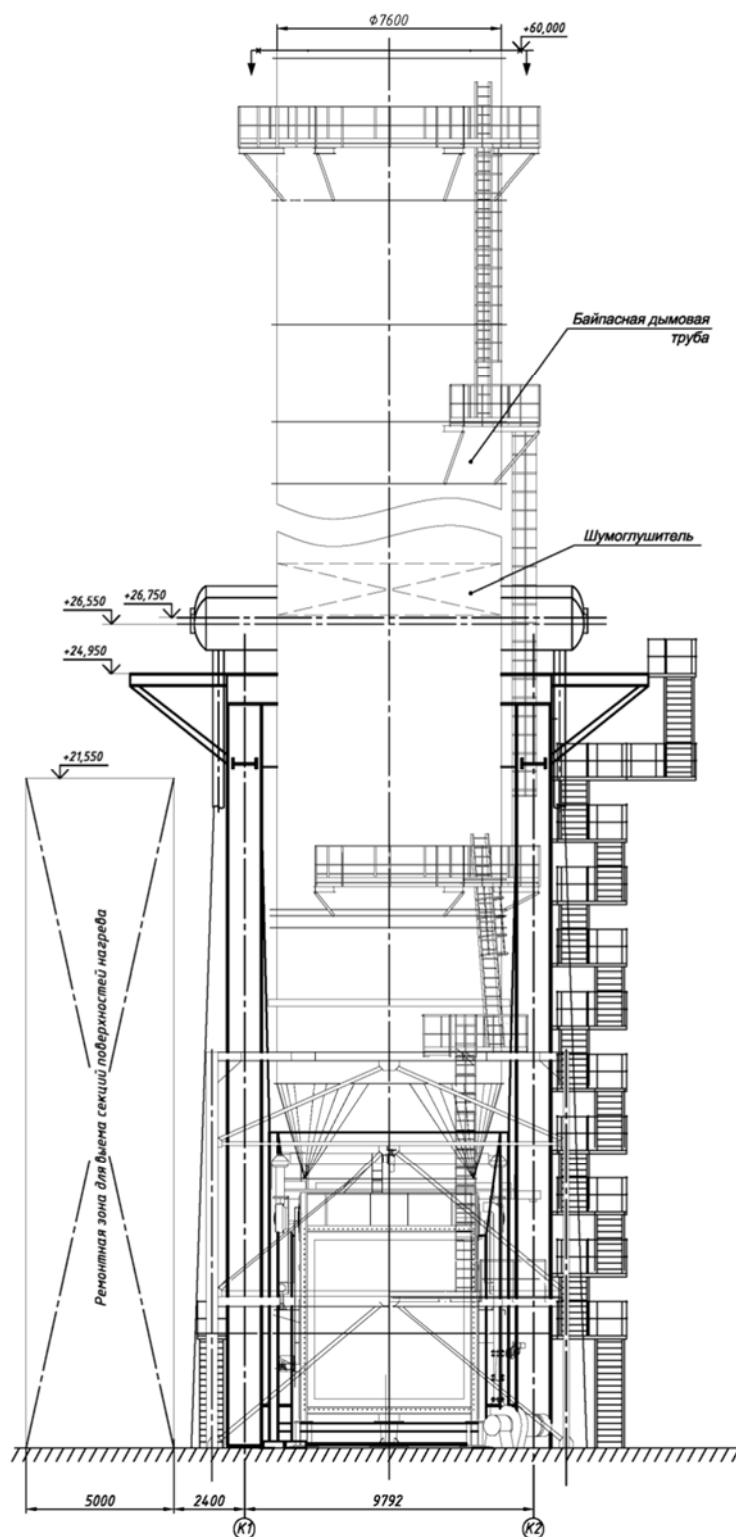


Рисунок 4.3.3.3. Компоновка КУП. Вид с фронта

4.3.4. Технологическая схема ПГУ

Технологическую схему ПГУ смотрите чертеж ССР-224-ПГУ-П-1.1-ТМ-002.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Воздух из атмосферы через комплексное воздухоочистительное устройство (КВОУ) поступает на всас компрессора, компримируется и подается в камеру сгорания газотурбинного агрегата. Природный газ поступает в камеры сгорания ГТУ по системе подачи газообразного топлива. В блоке ПГУ газы после ГТУ с температурой $\approx 547^{\circ}\text{C}$ поступают в котел-утилизатор паровой. В котле-утилизаторе (КУ) генерируется пар двух давлений: пар ВД $P=8,93\text{ МПа}$, $t=516,7^{\circ}\text{C}$ и пар НД $P=0,75\text{ МПа}$, $t=262,1^{\circ}\text{C}$. Паропроизводительность КУ зависит от температуры наружного воздуха и составляет по контуру ВД – $222,3\div 240,87$ т/ч, по контуру НД – $49,74\div 57,99$ т/ч.

Температура газов за КУ составит около $116,8^{\circ}\text{C}$ в зависимости от режима работы, затем газы отводятся в дымовую трубу $H=60$ м.

Для возможности работы ГТУ по простому циклу при неработающем котле-утилизаторе между ГТУ и КУ устанавливается байпасная дымовая труба.

Пар генерируемый в КУ по отдельным паропроводам ВД и НД подается в паровую турбину с воздушным конденсатором.

Деаэрация питательной воды КУ происходит во встроенном деаэраторе барабана НД.

Восполнение потерь в паросиловом цикле производится деминерализованной водой.

Для сброса пара в воздушные конденсаторы паровых турбин при пуске/останове котлов-утилизаторов устанавливаются пуско-сбросные быстродействующие устройства (ПСБУ) в контурах пара ВД и НД.

Непрерывная продувка котлов-утилизаторов осуществляется через сепаратор непрерывной продувки, периодическая – через сепаратор периодической продувки.

Для пароснабжения собственных нужд предусматривается котельная собственных нужд.

Предусматривается коллектор пара собственных нужд $1,5$ МПа. Пар с параметрами $P_p=1,5\text{ МПа}$ $T_p=300^{\circ}\text{C}$ поступает в коллектор от паровых котлов и направляется на прогрев барабанов ВД котлов-утилизаторов и к уплотнениям паровых турбин.

Деаэрация деминерализованной и питательной воды парового котла проходит в атмосферном деаэраторе.

По технологической схеме в Проекте предусматривается применение насосного оборудования, теплообменников, запорной и регулирующей арматуры передовых компаний, отвечающих требованиям международных стандартов и стандартов РК.

4.3.5. Вспомогательное оборудование

Вспомогательное оборудование ГТУ

Комплектно с ГТУ поставляются КВОУ (комплексная воздухоочистительная установка).

Для обвязки данной установки предусматривается замкнутый контур противообледенительной системы ГТУ, состоящий из теплообменников, баков и циркуляционных насосов.

Встроенная противообледенительная система включается в работу в зависимости от показателей точки росы окружающей среды и температуры воздуха на входе в компрессор.

Для охлаждения маслоохладителей и воздухоохладителей ГТУ используется замкнутая система охлаждения.

Комплектно с ГТУ поставляются системы промывки компрессора (ACCS). Для сбора промывочной воды предусматривается бак и насосы промывочной воды.

Перечень и характеристика вспомогательного оборудования, устанавливаемого с газовыми турбинами представлено в таблице 4.3.5.1.

Таблица 4.3.5.1

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

№№ п.п.	Наименование	Кол-во	Тип	Характеристика
1.	Система газообразного топлива	4		
2.	Система уплотняющего воздуха	4		
3.	Система смазочного масла	4		
4.	Гидравлическая система регулирования	4		
5.	Осушитель воздуха	4		
6.	Усовершенствованная система промывки компрессора (ACCS)	4		
7.	Выхлопной диффузор	4		
8.	Электрооборудование ГТУ	4		
9.	Бак сбора промывочной воды	4		V=10 м ³
10.	Насос бака сбора промывочной воды	8		Q=50 м ³ /ч H=0,5 МПа
11.	Шумоглушитель воздухозаборного устройства	4		

Вспомогательное оборудование для паровой турбины

Для охлаждения маслоохладителей и воздухоохладителей паровых турбин предусмотрена замкнутая система охлаждения.

Перечень и характеристика вспомогательного оборудования устанавливаемого с паровыми турбинами представлено в таблице 4.3.5.2.

Таблица 4.3.5.2

№№ п.п.	Наименование	Кол-во	Тип	Характеристика
1	Модуль гидравлической системы	2		
2	Система уплотняющего пара	2		
3	Система конденсации уплотняющего пара	2		
4	Валоповоротное устройство	2		
5	Вакуумный расширительный бак	2		
6	Дренажные насосы вакуумного расширительного бака	4		
7	Атмосферный расширительный бак	2		
8	Дренажные насосы атмосферного расширительного бака	4		Q=25 м ³ /ч H=0,35 МПа
9	Дренажные насосы	4		
10	Модуль смазочного масла в составе:	2		
	Основной маслобак	2		
	Подогреватель маслобака	2		
	Насос смазочного масла	4		
	Масляный насос (аварийный)	2		
	Клапан регулирования температуры	2		
	Охладитель смазочного масла	4		
	Фильтр смазочного масла	4		
	Насос масла гидроподъема	4		
	Фильтр масла гидроподъема	4		

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

	Экстаустер масляных паров	2		
	Сепаратор маляных паров	2		

Вспомогательное оборудование для паровых котлов-утилизаторов

Оборудование химической коррекции воды устанавливается для поддержания водно-химического режима котлов-утилизаторов.

Расширители продувки поставляются комплектно с каждым паровым котлом-утилизатором. Далее дренажи направляются в канализацию.

Перечень и характеристика вспомогательного оборудования устанавливаемого с котлами-утилизаторами паровыми представлен в таблице 4.3.5.3.

Таблица 4.3.5.3

№.№ п.п.	Наименование	Кол- во	Тип	Характеристика
1.	Насос продувки котла-утилизатора	8		
2.	Дымовая труба	4		
3.	Питательный электронасос	8		
4.	Байпасная дымовая труба	4		
5.	Пуско-сбросное быстродействующее устройство пара высокого давления	4		
6.	Пуско-сбросное быстродействующее устройство пара низкого давления	4		
7.	Бак водно-химической промывки	1		V=63 м ³
8.	Насос циркуляционного контура водно-химической очистки	2		Q=315 м ³ /ч H=0,71 МПа
9.	Блок дозирования реагентов	2		
10.	Вспомогательная редуционно-охлаждающая установка	4		
11.	Расширитель непрерывной продувки	4		
12.	Расширитель периодической продувки	4		

4.3.6. Компоновочные решения главного корпуса ПГУ

Компоновка основного и вспомогательного оборудования главного корпуса ПГУ приведена в чертежах ССР-224-ПГУ-П-1.1-ТМ-003 л.1÷3.

Габариты главного корпуса ПГУ в плане составляют 288,0х112,0 м.

Основные размеры характеризующие габариты главного корпуса ПГУ следующие:

- пролет газотурбинного отделения (ряды "А"- "Д") – 40,30 м;
- пролет котельного отделения (ряды "Д"- "К") – 61,7 м;
- пролет турбинного отделения (ряды "Н"- "К") – 32,20 м;
- пролет трубопроводного отделения (ряды "К"- "М") – 10,0 м;
- шаг колонн главного корпуса (переменный) – 6,5÷17,5 м;
- сдвоенные колонны между ячейками турбин (оси "11"- "12", "21"- "22") – 1,25 м.

Отделение газотурбинных установок

Четыре газотурбинные установки с комплектно поставляемым оборудованием расположены на отм.0,000 м в рядах "А" - "Д" в осях "27" - "31-1" (ГТУ №1), "22" - "26" (ГТУ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№2), “6” - “10-1” (ГТУ №3) и “1” - “5” (ГТУ №4). Ячейка одной газотурбинной установки 40,3х42,0 м.

Воздуховоды к комплексным воздухоочистительным установкам (КВОУ) выведены по ряду “С” в осях “28-1” - “28-2” (ГТУ №1), “23-1” - “23-2” (ГТУ №2), “7-1” - “7-2” (ГТУ №3) и “2-1” - “2-2” (ГТУ №4) на отм. +17.940м.

Оборудование усовершенствованной системы промывки компрессора (АССС) устанавливается с каждой ГТУ на отм.0,000 м в рядах “С” - “D” в осях “27” - “28-1” (ГТУ №1), в осях “22” - “23-1” (ГТУ №2), в осях “6” - “7-1” (ГТУ №3) и в осях “1” - “2-1” (ГТУ №4).

Блок насоса верхнего охладителя испарителя устанавливается с каждой ГТУ на отм.0,000 м в рядах “А” - “В” в осях “27” - “28-1” (ГТУ №1), в осях “22” - “23-1” (ГТУ №2), в осях “6” - “7-1” (ГТУ №3) и в осях “1” - “2-1” (ГТУ №4).

Импульсный фильтр компрессора устанавливается с каждой ГТУ на отм.0,000 м в рядах “А” - “В” в осях “28-1” - “28-2” (ГТУ №1), в осях “23-1” - “23-2” (ГТУ №2), в осях “7-1” - “7-2” (ГТУ №3) и в осях “2-1” - “2-2” (ГТУ №4).

Оборудование системы подачи топлива устанавливается с каждой ГТУ на отм.0,000 м в рядах “С” - “D” в осях “28-2” - “31-1” (ГТУ №1), в осях “23-2” - “26” (ГТУ №2), в осях “7-2” - “10-1” (ГТУ №3) и в осях “2-2” - “5” (ГТУ №4).

Блок вспомогательного оборудования, состоящий из оборудования системы газообразного топлива, оборудования системы уплотняющего воздуха, оборудования системы смазочного масла, оборудования гидравлической системы, оборудования для осушения воздуха, устанавливается с каждой ГТУ на отм.0,000 м в рядах “С”-“D” в осях “28-2”-“31-1” (ГТУ №1), в осях “23-2”-“26” (ГТУ №2), в осях “7-2”-“10-1” (ГТУ №3) и в осях “2-2”-“5” (ГТУ №4).

Для ремонтных работ в отделении газовых турбин дополнительно к основным кранам грузоподъемностью 72/10т, предусматриваются краны мостовые электрические подвесные грузоподъемностью 2,5т и тали электрические грузоподъемностью 10т с каждой ГТУ. Предусмотрены въезды автомобильного транспорта на ремонтные площадки ГТУ со стороны ряда “А” в осях “1” - “2”, “6” - “7-1”, “10-1” - “11”, “22” - “23-1”, “27” - “28-1”, “31-1” - “32”.

Отделение котлов-утилизаторов

Паровые котлы-утилизаторы расположены на отм.0,000 м в рядах “Е” - “К” в осях “28” - “29” (КУП №1), “23” - “24” (КУП №2), “7” - “8” (КУП №3) и “2” - “3” (КУП №4). Ячейка парового котла-утилизатора 17,5х60,45м.

Комплектно с паровыми котлами-утилизаторами поставляются дымовые трубы высотой 60,0 м, которые располагаются на отм.0,000 м в рядах “J” - “K” в осях “28” - “29” (КУП №1) и “23” - “24” (КУП №2), “7” - “8” (КУП №3) и “2” - “3” (КУП №4). Также с котлами комплектно поставляются системы байпасирования дымовых газов, включая байпасные дымовые трубы высотой 50,0м, которые расположены на отм.0,000 м возле рядов “F” - “G” в осях “28” - “29” (КУП №1), “23” - “24” (КУП №2), “7” - “8” (КУП №3) и “2” - “3” (КУП №4).

Площадки обслуживания деаэраторов и барабанов высокого и низкого давлений паровых котлов-утилизаторов расположены на отметке +33,050 м.

Питательные насосы, входящие в комплект поставки паровых котлов-утилизаторов, располагаются на отм.0,000 м в рядах “H” - “K” в осях “27” - “28” (КУП №1), “22” - “23” (КУП №2), “6” - “7” (КУП №3) и “1” - “2” (КУП №4).

Блок нагревателя топливного газа устанавливается с каждым котлом-утилизатором на отм.0,000 м в рядах “F” - “G” в осях “27” - “28” (КУП №1), “22” - “23” (КУП №2), “6” - “7” (КУП №3) и “1” - “2” (КУП №4).

Финальный топливный фильтр устанавливается с каждым котлом-утилизатором на отм.0,000 м в рядах “E” - “F” в осях “27” - “28” (КУП №1), “22” - “23” (КУП №2), “6” - “7” (КУП №3) и “1” - “2” (КУП №4).

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Вспомогательная редукционно-охладительная установка размещается в ячейке каждого парового котла-утилизатора на отм.0,000 м в рядах “F” - “I” в осях “28” - “29” (КУП №1), “23” - “24” (КУП №2), “7” - “8” (КУП №3) и “2” - “3” (КУП №4).

Расширитель продувки котла-утилизатора с насосами устанавливается с каждым котлом-утилизатором на отм.0,000 м в рядах в рядах “J” - “K” в осях “29” - “30” (КУП №1) и “24” - “25” (КУП №2), “8” - “9” (КУП №3) и “3” - “4” (КУП №4).

Насосы подогрева конденсата устанавливаются с каждым котлом-утилизатором на отм.0,000 м в рядах в рядах “I” - “J” в осях “29” - “30” (КУП №1) и “24” - “25” (КУП №2), “8” - “9” (КУП №3) и “3” - “4” (КУП №4).

Блок дозирования реагентов котлов-утилизаторов ст.№1,2 устанавливается в рядах “J” - “K” в осях “25” - “26”.

Блок дозирования реагентов котлов-утилизаторов ст.№3,4 устанавливается в рядах “J” - “K” в осях “4” - “5”.

Пуско-сбросные быстродействующие устройства высокого и низкого давления расположены возле рядов “F” - “I” в осях “30” - “32” (КУП №1), “25” - “27” (КУП №2), “10” - “11” (КУП №3), “4” - “6” (КУП №4).

Бак водно-химической промывки с насосами циркуляционного контура водно-химической очистки размещается в рядах “J” - “K” в осях “31” - “32”.

Для ремонтных работ в котельном отделении предусматриваются тали электрические грузоподъемностью 3,2т, установленные над котлами и тали электрические грузоподъемностью 1т, установленные над питательными насосами.

Предусмотрены автовъезды на ремонтные площадки котлов-утилизаторов со стороны ряда “M” в осях “1” - “2”, “6” - “7”, “22” - “23”, “27” - “28” и со стороны оси “32” в рядах “F” - “G”.

Отделение паровых турбогенераторных установок

Две паровые турбогенераторные установки №1,2 с комплектно поставляемым оборудованием расположены в рядах “H” - “K” в осях “11” - “22”. Габариты ячейки паровых турбин №1,2 составляют 88,0х32,2м.

Паровые турбогенераторные установки размещаются на отметке 0,000м. Расположение турбогенераторных установок поперечное с привязкой продольной оси по 5,0м к осям “18” и “19” (ПТ №1) и по 5,0м к осям “13” и “14” (ПТ №2). Оперативная отметка обслуживания паровых турбин 6,850м.

С каждой паровой турбиной устанавливаются вакуумный и атмосферный расширительные баки с дренажными насосами. Вакуумный расширительный бак турбоагрегата ст.№1 устанавливается в рядах “J” ÷ “K” в осях “19” - “20”. Дренажные насосы вакуумного расширительного бака турбоагрегата ст.№1 устанавливаются в рядах “J” ÷ “K” в осях “20” - “21.” Вакуумный расширительный бак турбоагрегата ст.№2 устанавливается в рядах “J” ÷ “K” в осях “14” - “15”. Дренажные насосы вакуумного расширительного бака турбоагрегата ст.№2 устанавливаются в рядах “J” ÷ “K” в осях “15” - “16”.

Атмосферный расширительный бак с дренажными насосами турбоагрегата ст.№1 устанавливается в рядах “J” ÷ “K” в осях “20” - “21”. Атмосферный расширительный бак с дренажными насосами турбоагрегата ст.№2 устанавливается в рядах “J” ÷ “K” в осях “15” - “16”.

Модуль смазочного масла, включая маслобак турбины вместе с оборудованием маслосистемы турбоагрегата ст.№1 размещается на отметке 0,000м в рядах “H” ÷ “J” в осях “17” - “18”.

Модуль смазочного масла, включая маслобак турбины вместе с оборудованием маслосистемы турбоагрегата ст.№2 размещается на отметке 0,000м в рядах “H” ÷ “J” в осях “12” - “13”.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Конденсатор уплотнительного пара турбоагрегата ст.№1 располагается на площадке обслуживания турбины на отметке +3,000м в рядах "Н" ÷ "J" в осях "19" - "20", турбоагрегата ст.№2 в осях "14" - "15".

Помещение возбуждения генератора турбоагрегата ст.№1 размещается на отметке 0,000м в рядах "F" ÷ "G" в осях "19" - "12", турбоагрегата ст.№2 в осях "14" - "15".

Электротехническое помещение турбоагрегата ст.№1 размещается на отметке 0,000м в рядах "E" ÷ "G" в осях "17" - "19", турбоагрегата ст.№2 в осях "12" - "14".

Для ремонтных работ в отделении паровых турбин предусматривается кран мостовой электрический двухбалочный опорный грузоподъемностью 60,0/10 т. Предусматривается автовъезд на ремонтную площадку со стороны ряда "C" в осях "16" - "17".

Трубопроводное отделение

Станционные трубопроводы ПГУ прокладываются в трубопроводном отделении главного корпуса в рядах "L" ÷ "M", в осях "1" - "32" на отметках +9,000м, +15,000м, +17,800м, +20,000м. На отметках +23,000м и +13,500м предусмотрена прокладка кабелей.

Компенсация тепловых удлинений трубопроводов будет осуществляться за счет углов поворота трасс и, где требуется, специальных П-образных компенсаторов. Опоры для трубопроводов предусматриваются в основном скользящими и неподвижными, с применением, где необходимо, пружинных опор и подвесок. В верхних точках трасс трубопроводов предусматриваются воздушники, в нижних – дренажи. Для обслуживания устанавливаемой арматуры, трубопроводов воздушников сооружаются специальные площадки с лестницами.

Трубопроводы подлежат тепловой изоляции и антикоррозионному покрытию согласно СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии".

В трубопроводном отделении устанавливается следующее оборудование.

Дренажные насосы расширительного сосуда осевого выхлопа турбоагрегата ст.№1 устанавливаются в рядах "L" ÷ "M" по оси "19".

Дренажные насосы расширительного сосуда осевого выхлопа турбоагрегата ст.№2 устанавливаются в рядах "L" ÷ "M" по оси "14".

Оборудование отбора проб дубль блока ПГУ-1 располагается на отм. +9,000 м в рядах "L" - "M" в осях "23" - "24", дубль блока ПГУ-2 в осях "7" - "8".

Относительная отметка 0,000м здания главного корпуса ПГУ соответствует абсолютной отметке +927,200м.

4.4 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

4.4.1. Воздушно конденсаторная установка (ВКУ) ACC SPG DC (Belgium)

В настоящем Проекте с пусковым комплексом №4 предусматривается строительство воздушно конденсаторной установки (ВКУ).

Компоновка воздушно конденсаторной установки (ВКУ) приведена в чертежах ССР-224-ПГУ-П-2.1-2.2-ТМ-002.

Основные технические характеристики ВКУ приведены в таблице 3.4.1.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

1. Характеристики ВКУ (представлены в режиме Вентиляторы ВКЛ./ ВЫКЛ. - 23 / 1)

Теплоотдача	343,50	МВт
Расход пара	595,64	т / ч
Отработавший пар турбины	85,6	мбар(а)
Энтальпия пара	2255,2	кДж / кг
Сухость пара	86,5	%
Температура воздуха на входе	15	°С
Атмосферное давление	1013.3	мбар
Мин.температура воздуха	-14.3	°С

2. РАСЧЕТНЫЕ ДАННЫЕ ПО ШУМУ (Гарантированные значения)

Уровень звукового давления на расстоянии 1 м от периметра ВКУ 80 дБ(А) ±2- Шум, создаваемый воздухопроводом: исключено для нормальной работы турбины - исключено для работы в режиме байпаса.

<u>Тип ВКУ</u>	Однорядный конденсатор
Расчетное давление	0.49 бар(г) + FV
Расчетная температура	120 °С
<u>Данные по трубам</u>	
Материал	Сварные С.С. с алюминиевым покрытием
Форма	гофрированная
Соединение труб	пайка

Тип вывода генератора	осевой
Диаметр главного воздуховода	1 х 6.75 м
Диаметр распределения подъемного участка	3.40 м

<u>Вентилятор</u>	
Диаметр	36 ft / 10.973 м
Материал лопасти	стеклопластик

<u>Редуктор скорости</u>	
Тип	редуктор с параллельным валом
Степень измельчения	17.3

<u>Двигатель</u>	
Номинальная скорость	1500 об.в мин
Номинальная мощность на единицу	160 кВт
Управление	1-скор.двигатель

4. Потребляемая мощность вентиляторных установок

Общая потребляемая мощность на клеммах двигателя 3050 кВт при температуре 15,0°С с 23 вентиляторами при номинальной скорости и 1 выключенным вентилятором.

Отработавший в турбине пар, направляется в воздушную конденсационную установку (ВКУ).

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Конфигурация поставляемой ВКУ образована коридорами (линиями) А-образных стальных рам, поддерживающих пучки оребренных труб. Рамы опираются на систему металлических стоек. Вся конструкция поднята так, чтобы обеспечить надлежащий забор воздуха в нагнетательные модули.

В состав ВКУ входит подводящий паропровод, включая отводные трубы, дренажная емкость и дренажный насос, стальной каркас, пучки оребренных труб с вентиляторами, резервуар для сбора конденсата, вакуумная система, полуавтоматическая система очистки оребренных труб, соединительные трубы.

Технологическая схема и конструкция ВКУ

Отработавший пар турбины проходит по выхлопному паропроводу ко входу коллектора пучков оребренных труб. В нижней точке паропровода расположен резервуар (дренажный сосуд) для сбора конденсата, который образуется до того, как пар достигает пучков оребренных труб. Конденсат перекачивается в основной резервуар для сбора конденсата (конденсатосборник) посредством дренажных насосов.

Пароприемник снабжен форсунками для сброса обводных линий по пару. Форсунки объединены с коллекторами сброса и с внутренними отбойниками. Вакуумопровод от турбины к ВКУ, спроектирован таким образом, чтобы свести к минимуму перепад давления в системе за счет низкой скорости пара, улучшить эффективность эксплуатации.

Вакуумопровод ВКУ спроектирован так, чтобы свести к минимуму количество местных сопротивлений (поворотов, колен и внутренних перегородок), что уменьшает перепады давления и способствует надлежащему распределению потока пара. Вакуумопровод от турбины к ВКУ включает в себя систему сильфонных компенсаторов, устанавливаемых на фланце турбины (сильфонного или «восьмерочного» типа из нержавеющей стали), которая обеспечивает напряжение и моменты ниже предельного уровня. Система также включает в себя сильфонные компенсаторы на вертикальных участках вакуумопровода.

Стальная опорная и А-образная конструкция запроектирована в соответствии с надлежащими стандартами и кодексами, подходящими для местных условий. Все конструкции поставляются на рабочую площадку с системой заводской маркировки, проверенной опытом и позволяющей проведение погрузочно-разгрузочных и монтажных работ по месту.

Осевые вентиляторы

Осевые вентиляторы устанавливаются на опорные конструкции под пучками оребренных труб. Вентиляторы приводятся в действие электродвигателями в сочетании с редукторами. Вентиляторы расположены внутри вентиляторных колец с конусообразными выходными отверстиями и направляют охлаждающий воздух через пучки оребренных труб. Охлаждающий воздух поглощает энергию от конденсирующегося пара. Далее теплый воздух покидает установку на выходе из пучков оребренных труб. Конденсат из пучков оребренных труб собирается в коллекторы, расположенные на нижнем конце пучков, и самотеком поступает в конденсатосборник, расположенный ниже уровня рамы ВКУ.

Вакуумно-насосные установки

Система включает в себя вакуумно-насосные установки, которые могут работать в режиме удаления (при пуске) или поддержания. Режим удаления предназначен для выведения воздуха, скопившегося в ВКУ, с целью достижения установленного уровня вакуума, низкого настолько, чтобы позволить надлежащую конденсацию пара. Режим поддержания вакуума является постоянным режимом в ходе эксплуатации, что позволяет удалять воздух, постоянно попадающий в установку.

Трубы между ВКУ, насосами и вакуумно-насосными установками проходят в зоне ВКУ. Они включают в себя линию сбора конденсата, обратную линию от дренажных насосов

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

к резервуару для сбора конденсата (дренажному сосуду), линию отсоса воздуха до вакуумных установок и уравнительную линию.

Защита от замерзания

Для защиты от замерзания поставляются обогреватели объекта и тепловой спутник вакуумной системы (электрообогрев дренажных труб диаметром менее Ду50). Импульсные трубы снабжаются защитой от замерзания со спутниковым электрообогревом между точками отвода от оборудования КИПиА (датчиками) и обогреваемыми кожухами промежуточного оборудования. Если требуется останов установки на длительный период при отрицательной температуре наружного воздуха, то требуется опорожнение системы ВКУ.

Материал и обработка поверхностей

Стальные конструкции ВКУ выполнены из углеродистой стали, обработка поверхностей осуществляется в соответствии с требованиями по поставке материалов. Обычно на заводе наносится грунтовое покрытие, а промежуточный и наружный слой наносятся на площадке. Вся система труб из углеродистой стали, покрытой снаружи грунтовкой перед доставкой на рабочую площадку. Противокоррозийная обработка наносится на внутреннюю поверхность всей системы труб на заводе перед доставкой на рабочую площадку. Система труб покрыта грунтовкой на заводе и окончательно красится на площадке. Электромеханическое оборудование окрашивается в соответствии со стандартом производителя.

4.4.2. Насосная станция возврата конденсата

В настоящем Проекте с пусковым комплексом №4 предусматривается строительство насосной станции возврата конденсата.

Технологическая схема насосной станции возврата конденсата

Технологическую схему насосной станции возврата конденсата смотрите чертеж ССР-224-ПГУ-П-16-ТМ-002.

Отработавший в турбине пар частично конденсируется в вакуумопроводе и отводится в дренажный резервуар, далее дренажными насосами перекачивается в бак запаса конденсата. Основной поток отработавшего пара конденсируется в воздушном конденсаторе, далее конденсат поступает в бак сбора конденсата, затем конденсатные насосы перекачивают его в конденсаторы пара уплотнений турбины ст.№1,2 и далее конденсат направляется через подогреватели конденсата во встроенные деаэраторы котлов-утилизаторов.

Жидкостно-кольцевые вакуумные насосы удаляют неконденсирующиеся газы из конденсатора и колонок бака запаса конденсата при запуске конденсатора, доведении его до состояния расчетного вакуума и при нормальной работе.

Подпитка цикла производится деминерализованной водой, которая подается в бак запаса конденсата.

Компоновка оборудования насосной станции возврата конденсата

Компоновка оборудования насосной станции возврата конденсата приведена в чертежах ССР-224-ПГУ-П-16-ТМ-003 л.1,2.

Здание насосной станции возврата конденсата ВКУ располагается между воздушными конденсаторными установками паровой турбины №1 и №2 и зданием главного корпуса ПГУ.

Насосная станция возврата конденсата ВКУ представляет собой единое здание, которое состоит из насосного отделения ВКУ №1, №2, помещения электроцитовой ВКУ №1, №2 и помещения щита КИПиА №1, №2.

Геометрические размеры здания насосной станции возврата конденсата ВКУ следующие:

- пролет насосного отделения ВКУ №1 ряды “В÷Г” – 9,7 м;
- пролет насосного отделения ВКУ №2 ряды “А÷Б” – 9,7 м;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- пролет помещения щита КИПиА №1 ряды “В÷Г” – 9,7 м;
- пролет помещения щита КИПиА №2 ряды “А÷Б” – 9,7 м;
- помещения электрощитовой ВКУ №1, №2 ряды “Б÷В” – 10,6 м;
- шаг колонн насосного отделения ВКУ №1, №2 - 6 м;
- шаг колонн помещения щита КИПиА №1, №2- 6 м;
- помещения электрощитовой ВКУ №1, №2 - 6м;
- количество осей насосного отделения ВКУ №1, №2 - 1÷11;
- количество осей помещения щита КИПиА №1, №2 - 11÷12;
- помещения электрощитовой ВКУ №1, №2 - 2÷11;
- отметка низа монорельса тали насосного отделения ВКУ №1, №2 - 7,5 м;
- оперативная отметка обслуживания насосного отделения - 0,0 м;
- отметка обслуживания помещения щита КИПиА №1, №2 - 0,0 м;
- отметка обслуживания электрощитовой ВКУ №1, №2 - 1,2 м;
- отметка низа балок насосного отделения ВКУ №1, №2 – 7,425 м;
- отметка низа балок помещения щита КИПиА №1, №2 - 5,3 м;
- отметка низа балок электрощитовой ВКУ №1, №2 - 5,3 м.

Ремонтная площадка в здании насосной станции возврата конденсата ВКУ предусматриваются в рядах “А÷Б÷В÷Г”, в осях “1÷2”.

В здании насосной станции возврата конденсата ВКУ имеются следующие въезды и входы:

- со стороны ряда “А” и ряда “Г” в осях “1÷2” – совмещенный автомобильный въезд и вход людей;
- со стороны ряда “А” и ряда “Г” в осях “10÷11” – вход людей в насосное отделения ВКУ №1, №2;
- со стороны ряда “А” и ряда “Г” в осях “11÷12” – вход людей в помещение щита КИПиА №1, №2;
- со стороны оси “12” в рядах “Б÷В” – вход людей в помещение теплового пункта насосной станции.

В здании насосной станции возврата конденсата ВКУ предусматривается:

- установка трех конденсатных агрегатов электронасосных центробежных в насосном отделении ВКУ №1 на отметке 0,000 м в рядах “В÷Г”, в осях “2÷6”;
- установка трех конденсатных агрегатов электронасосных центробежных в насосном отделении ВКУ №2 на отметке 0,000 м в рядах “А÷Б”, в осях “2÷6”;
- установка трех вакуумных насосов ВКУ в насосном отделении ВКУ №1 на отметке 0,000 м в рядах “В÷Г”, в осях “5÷11”;
- установка трех вакуумных насосов ВКУ в насосном отделении ВКУ №2 на отметке 0,000 м в рядах “А÷Б”, в осях “5÷11”;
- установка грузоподъемного оборудования в насосном отделении ВКУ №1, №2 – таль электрическая грузоподъемностью 7,5т ;
- щит КИПиА №1 на отметке 0,0 м в рядах “В÷Г”, в осях “11÷12”;
- щит КИПиА №2 на отметке 0,0 м в рядах “А÷Б”, в осях “11÷12”;
- помещение электрощитовой ВКУ №1, на отметке 0,0 м рядах “Б÷В”, в осях “7÷11”;
- помещение электрощитовой ВКУ №2, на отметке 0,0 м рядах “Б÷В”, в осях “2÷7”.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- прокладка трубопроводов с эстакады в здание насосной станции возврата конденсата ВКУ предусматривается со стороны ряда “А” и “Г”, в осях “2÷5”.

Относительная отметка 0,000м здания насосной станции возврата конденсата ВКУ соответствует абсолютной отметке +927,200м.

Управление насосной станцией возврата конденсата ВКУ предусматривается с РСУ центрального щита управления ПГУ.

4.4.3. Здание горячего водоснабжения

В настоящем Проекте с пусковым комплексом №4 предусматривается строительство здания горячего водоснабжения.

Технологическая схема системы горячего водоснабжения

Технологическую схему системы горячего водоснабжения смотрите чертеж ССР-224-ПГУ-П-32-ТМ-002.

Горячая (сетевая) вода на ПГУ используется в системе антиобледенения ГТУ. В обычном режиме вода нагревается паром из коллектора собственных нужд, а при остановке ПГУ или первоначальном пуске электростанции – паром от котельной собственных нужд. В систему горячего водоснабжения добавляется этиленгликоль для предотвращения замерзания при отрицательных температурах наружного воздуха.

Система горячего водоснабжения представляет собой замкнутый контур, который состоит из шести горизонтальных центробежных насосов, четырех паровых подогревателей горячей воды, баков химических присадок и баков горячей воды.

Насосы подают смесь горячей воды, состоящую из 50% воды и 50% этиленгликоля к паровым подогревателям горячей воды. В подогревателях смесь нагревается до 90 °С и направляется в главный корпус ПГУ к воздухоподогревателям встроенных антиобледенительных систем газовых турбин.

После потери теплоты в воздухоподогревателях, смесь поступает в обратный коллектор и отводится на всасывание насосов подачи горячей воды.

Компоновка оборудования здания горячего водоснабжения

Компоновка оборудования здания горячего водоснабжения приведена в чертежах ССР-224-ПГУ-П-32-ТМ-003.

Здание горячего водоснабжения представляет собой единое здание, в котором устанавливаются насосы, теплообменники, баки химических присадок и баки горячей воды системы горячего водоснабжения.

Геометрические размеры здания горячего водоснабжения следующие:

- пролет здания ряды “А÷Б” - 13,6 м;
- шаг между осями здания “1÷2÷3” и “5÷6÷7” - 7,6 м;
- шаг между осями здания “3÷4÷5” - 7,2 м;
- количество осей здания - 1÷7;
- отметка низа монорельса тали - 6,0 м;
- оперативная отметка обслуживания - 0,0 м;
- отметка низа балок - 6,170 м;

Ремонтная площадка в здании горячего водоснабжения предусматриваются в рядах “А÷Б”, в осях “5÷6”.

В здании горячего водоснабжения имеются следующие въезды и входы:

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- со стороны ряда “А” в осях “5÷6” – совмещенный автомобильный въезд и вход людей;
- со стороны ряда “А” в осях “1÷2” – вход людей в здание горячего водоснабжения;
В здании горячего водоснабжения предусматривается:
- установка четырех паровых подогревателей горячей воды на отметке 0,000 м в рядах “А÷Б”, в осях “1÷3”;
- установка шести насосов горячего водоснабжения на отметке 0,000 м в рядах “А÷Б”, в осях “3÷5”;
- установка двух баков химических присадок на отметке 0,000 м в рядах “А÷Б”, в осях “6÷7”;
- установка грузоподъемного оборудования в здании – таль электрическая грузоподъемностью 1,0т ;
- прокладка трубопроводов с эстакады в здание предусматривается со стороны ряда “Б”, в осях “1÷7”.

Относительная отметка 0,000м здания горячего водоснабжения соответствует абсолютной отметке +928,200м.

Управление системой горячего водоснабжения предусматривается РСУ с центрального щита управления ПГУ.

4.4.4. Котельная собственных нужд

В настоящем Проекте с пусковым комплексом №1 предусматривается строительство котельной собственных нужд.

Компоновка оборудования котельной собственных нужд приведена в чертежах ССР-224-ПГУ-П-18-ТМ-003 л.1,2.

Модульная котельная предназначена для покрытия нужд отопления и вентиляции, горячего водоснабжения зданий и сооружений площадки ПГУ ТЭС и для подачи пара при первоначальном пуске электростанции.

Технические характеристики модульной котельной приведены в таблице 4.4.4.1.

Таблица 4.4.4.1.

№ п/п	Наименование оборудования	Характеристика
1.	Установленная мощность котельной водогрейной части	14500 кВт
2.	Температурные графики:	
2.1	- отопление	95/70°C
3.	Количество котлов	Термотехник ТТ100 6000 кВт – 2 шт. Термотехник ТТ100 2500 кВт – 1 шт.
4.	Схема теплоснабжения	закрытая
4.1	- отопление	В соответствии с ТЗ
	- ГВС	В соответствии с ТЗ
5.	Тип регулирования температуры	Постоянные параметры
6.	Тип автоматизации	Полностью автоматическая, без постоянного присутствия персонала
7.	Вид топлива:	
7.1	- основное топливо	Природный газ среднего давления

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

7.2	- резервное топливо	Дизельное топливо
8.	Размещение котельной	В соответствии с техническим заданием
9.	Дымовая труба	Свободностоящая дымовая труба с четырьмя газоходами, с независимыми теплоизолированными газоходами из нержавеющей стали, ориентировочной высотой 60,0 метров.
10.	Установленная мощность котельной паровой части	12 т /час
	Максимальная температура	326 °С
	Паропроизводительность	6 тонн пара в час на один котел
11.	Количество котлов	Термотехник ТТ 200 - 2 шт.
12.	Рабочее давление	2,0 МПа

Описание котлоагрегатов

Котлоагрегат ТТ100 – 2500КВт, 6000КВт

Котлы серии ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100 (смотрите рисунок 4.4.4.1.) — это трехходовые водогрейные газотрубные котлы мощностью 2,5МВт и 6,0 МВт. Значения эксплуатационного КПД – 95 %, Температура 115 °С, давление 6 Бар.

Максимальные значения эксплуатационного КПД среди котлов данного класса и высокая эффективность достигается следующими способами:

- интенсивный конвективный теплообмен. Трехходовая конструкция и оптимально подобранные теплообменные поверхности, включая полностью омываемую теплоносителем первую поворотную камеру, позволяют максимально использовать энергию дымовых газов, передавая ее теплоносителю, циркулирующему в объеме котла;
- интенсивный лучистый теплообмен. Гладкостенная цилиндрическая жаровая труба полностью омывается теплоносителем, что позволяет максимально воспринимать излучение факела и передавать воспринятое тепло теплоносителю;
- точный подбор соотношения сечений дымогарных труб второго и третьего ходов обеспечивает минимальные значения аэродинамического сопротивления при сохранении высокой площади теплообменных поверхностей;
- качественная теплоизоляция. Для тепловой изоляции корпуса котла применены минеральные маты с низкими значениями коэффициентов теплопроводности сводит к минимуму потери энергии в окружающую среду через обшивку котла;
- горелка в комплекте с газовой линией;
- котловая автоматика Энтроматик производства компании «ENTROPIE» (Германия);
- системы безопасности котлов, включая предохранительные клапаны, ограничители температуры (электронные и механические), датчики максимального и минимального давления, датчики минимального уровня котла;
- группы защиты котла от минимальной температуры обратной температуры, включая котловые насосы запорную и смесительную арматуру;
- показывающие приборы давления и температуры

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- площадки обслуживания котлоагрегата
- силовой шкаф электропитания котлоагрегата ЩК.

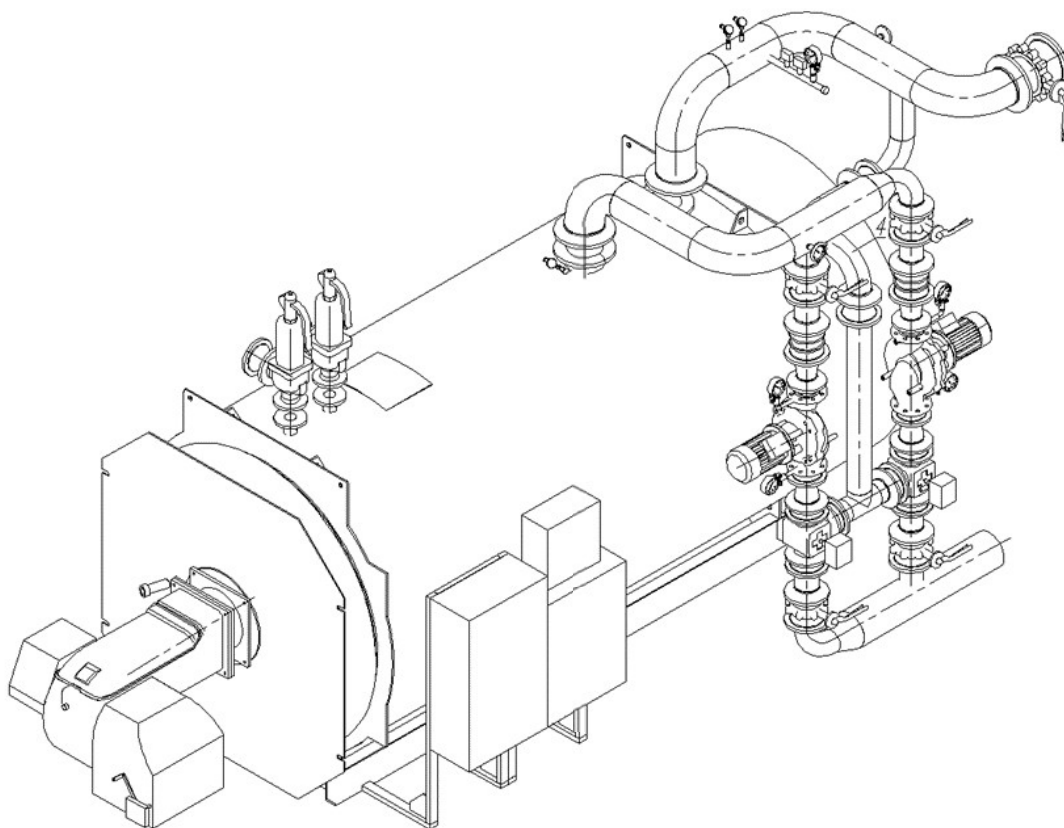


Рисунок 4.4.4.1. Котел водогрейный серии ТЕРМОТЕХНИК типа ТТ100

Комплектность поставки котлов водогрейных серии ТЕРМОТЕХНИК типа ТТ100 приведена в таблице 4.4.4.2.

Таблица 4.4.4.2.

№ п/п	Комплектность поставки котлов водогрейных серии ТЕРМОТЕХНИК типа ТТ100
1	Водогрейные котлоагрегаты на базе котлов THERMOTEXNIK TT100 с комбинированными горелками (6 МВт – 2 шт.), котловая автоматика, группа защиты от холодной обратной воды, котловая насосная группа, арматура, трубопроводы. Группы безопасности. Предохранительные клапаны. Щиты электропитания. Максимальная рабочая температура 115°C, максимальное рабочее давление 6 МПа
2	Водогрейные котлоагрегаты на базе котлов THERMOTEXNIK TT100 с комбинированными горелками (2.5 МВт – 1 шт.), котловая автоматика, группа защиты от холодной обратной воды, котловая насосная группа, арматура, трубопроводы. Группы безопасности. Предохранительные клапаны. Щиты электропитания. Максимальная рабочая температура 115°C, максимальное рабочее давление 6 МПа

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

3	Теплообменный модуль, включая теплообменники для контура отопления и ГВС (основной и резервный), трубная обвязка, запорная арматура
4	Гидравлический разделитель (ГРУ), котловой коллектор прямой/обратный)
5	Модуль сетевых насосов с частотным регулированием, включая щиты электропитания и автоматики, запорную арматуру и трубную обвязку. Расход из расчета температурного графика 105-70°C
6	Узел выпуска теплотрассы, включая узел учета тепла на выпуске котельной, шламоуловитель, резервный косой фильтр, арматуру с электроприводом, трубную обвязку, показывающие приборы
7	Система компенсации температурных расширений, включая мембранные баки и промежуточные охлаждающие емкости, трубную обвязку автоматическую и ручную запорную арматуру
8	Трубная обвязка оборудования, запорная арматура. Теплоизоляция минераловатными матами с жестким покрытием оцинкованным листом
9	Силовое электрооборудование, включая вводной щит с комплексом учета электроэнергии, АВР, ГРЩ, кабельную разводку
10	Электроосвещение котельного зала и фасада
11	Система общекотельной автоматики. Слаботочная кабельная разводка. Система удаленной диспетчеризации и мониторинга котельной: Контроль за параметрами работы котельной осуществляется на центральном диспетчерском пункте. Информация о состоянии котельной по GSM каналу передается в диспетчерский пункт, в котором осуществляется круглосуточное дежурство.
12	Система сигнализации загазованности помещения котельной по СО и метану
13	Система пожаро-охранной сигнализации
14	Внутренне водоснабжение, включая узел учета, запорную арматуру, фильтр, трубную обвязку, тепловую изоляцию, подключение трубопроводов пожаротушения
15	Система внутреннего газоснабжения, включая запорный электромагнитный клапан, клапан плавного пуска, газовый фильтр, коммерческий узел учёта расхода газа с передачей информации по GSM-связи в газоснабжающую организацию. Внутренние газопроводы и продувочные свечи, газовая арматура.
16	Система внутреннего топливоснабжения, топливопровод, запорную и регулирующую арматуру
17	Система вентиляции и подогрева воздуха на горение, включающей контур незамерзающего теплоносителя, систему автоматики и электропитания
18	Система вентиляции помещения котельной, включая крышные вентиляторы, воздухопроводы, заборные решетки, дефлекторы, устройства подогрева воздуха с учетом расхода на горение.
19	Котлоагрегат на базе котлов THERMOTECHNIK TT200 6 т/ч (2 шт), включая группу безопасности котлов: - датчики давления Pmax, Pmin, - датчик контроля уровня, - предохранительные клапаны, - датчики температуры, - показывающие приборы. - трубную обвязку, - расширительный бак,

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

	<ul style="list-style-type: none"> - газовую горелку, - присоединительные фланцы и фитинги, - шкаф управления котлоагрегатом.
20	Комплект котельной автоматики ENTROMATIK для управления паровой части котельной
21	Основное тепломеханическое оборудование паровой части котельной, включая деаэратор
22	Станция повышения давления и водоподготовки
23	Внутренняя газовая магистраль паровой части: <ul style="list-style-type: none"> - узел учета газа, - корректор системы учета с дистанционным считыванием - сбросные свечи, - свечи безопасности, - отсечной электромагнитный клапан.
24	Система электропитания и автоматики паровой части: <ul style="list-style-type: none"> - ВРУ котельной с функцией АВР; - силовые распределительные щиты; - узел учета электроэнергии; - силовые питающие линии; - освещение, в т.ч. аварийное.
25.	Здание котельной (самонесущая металлокаркасная конструкция здания котельной с обеспечением должной степени огнестойкости. Ограждающие конструкции – сэндвич-панели. Витражное остекление. Пожаростойкие двери. Ворота.) размерами – 17,3 х 49,5 м.
26	Две свободностоящие дымовые трубы фермового типа, одна с двумя независимыми теплоизолированными газоходами (Двн=650 мм) из нержавеющей стали, с горизонтальными шумоглушителями, высотой 60,0 метров (уточняется проектом)
27	Установка химводоподготовки, для нужд подпитки, водоподготовка котельной.
28	Сети связи и видеонаблюдения
29	Транспортные расходы и затраты на грузоподъемную технику

Принцип работы водогрейной части модульной котельной

Тепловой схемой модульной котельной предусматривается отпуск тепла на системы отопления, вентиляции и горячее водоснабжение с расчетным температурным графиком тепловой сети – (95-70) °С.

Технологическую схему котельной собственных нужд смотрите чертежа ССР-224-ПГУ-П-18-ТМ-002.

Система теплоснабжения – закрытая, двухтрубная.

В водогрейной части модульной котельной собственных нужд устанавливаются три водогрейных котла, два котла мощностью 6000кВт и один котел мощностью 2500 кВт.

Каждый котел оборудован штатной автоматикой безопасности и защитой от низкотемпературной коррозии – трехходовой клапан, подающий горячую воду из прямого трубопровода в обратный по сигналу от датчика температуры, установленного в корпусе котла. Для защиты от повышенного давления на специальных патрубках каждого котла установлены предохранительные клапаны в количестве двух штук. Сброс от

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

предохранительных клапанов с разрывом струи, через охлаждающее устройство предусмотрен в канализационный колодец.

Для компенсации изменения объема теплоносителя в системе теплоснабжения предусмотрен гидравлический уравнильный сосуд.

Для очистки и умягчения воды используется установка системы ХВО. Для восполнения утечек в тепловой сети предусматриваются подпиточные насосы и накопительная питательная ёмкость.

Для преодоления потерь в наружных тепловых сетях в котельной установлен модуль сетевых насосов с частотным регулированием.

Принцип работы паровой части модульной котельной

В паровой части модульной котельной собственных нужд устанавливается два паровых котла паропроизводительностью 6 т/ч каждый 326/2,0 МПа.

Технологическую схему котельной собственных нужд смотрите чертежа ССР-224-ПГУ-П-18-ТМ-002.

Сырая вода поступает в модульную котельную по двум трубопроводам на всас насосов исходной воды. Насосы подают исходную воду на водоподготовительную установку (ВПУ) и на охладители выпара деаэраторов. После охладителей выпара вода направляется также на ВПУ. От ВПУ вода поступает в модуль подогрева питательной воды, а затем отводится в модуль конденсата. Конденсат от модуля отопления котельной поступает в модуль конденсата. От установки модуля конденсата вода поступает в колонки деаэраторов повышенного давления. От деаэраторов вода поступает к модулю питательных насосов. Питательные насосы подают питательную воду в котлы. Паровые котлы вырабатывают пар на общий коллектор по которому пар поступает на собственные нужды станции. От паропроводов котлов пар отбирается на собственные нужды котельной, а именно на модуль подогрева питательной воды, на модуль отопления котельной, к деаэраторам питательной воды. Продувка паровых котлов направляется в сепаратор, теплота выпара которого утилизируется в деаэраторах питательной воды. Выпар деаэраторов отводится к охладителям выпара. Не сконденсировавшиеся в охладителях выпара газы отводятся в атмосферу.

Конструктивные решения

Габаритные размеры модульной котельной 49500 x 17300 x 13500 мм.

Модульная котельная устанавливается на фундамент.

Каркас модульной котельной выполнен из металлических конструкций, ограждающие конструкции и кровля выполняются из стеновой, кровельной сэндвич панели с доборными элементами.

Топливоснабжение модульной котельной

В качестве основного топлива принят природный газ. На входе трубопровода газа в котельную установлен быстродействующий электромагнитный клапан, который предназначен для прекращения подачи газа в котельную в случае возникновения пожара и/или чрезмерной загазованности котельной. Далее газ поступает в распределительный коллектор, от которого по газопроводам, через гибкие вставки, на газовые рампы горелок котлов. Продувочные свечи от коллектора и газопроводов выведены на 1 м выше конька кровли модульной котельной.

В качестве аварийного топлива принято дизельное. Топливо поступает в котельную на самовсасывающие топливные насосы, затем по топливопроводу на горелочные устройства котлов, избытки топлива возвращаются в аварийную топливную емкость через «стабилизационный коллектор», высотой 2,0 м.

Удаление уходящих газов

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Для отвода продуктов сгорания топлива, каждый котел оборудован стальным газоходом и взрывным предохранительным клапаном. Водогрейные котлы подключаются к общей отдельно стоящей дымовой трубе высотой 60м. Паровые котлы подключаются к общей отдельно стоящей дымовой трубе высотой 60м. Трубы выполняются на опорной конструкции. Для предотвращения образования конденсата, дымовая труба покрыта теплоизоляцией с покровным слоем и снабжена сливным устройством для отвода образующегося конденсата. Для предотвращения взаимного влияния котлов друг на друга, дымовая труба до высоты +2,5 м разделена продольной внутренней перегородкой на две части.

Модульная котельная подключается к следующим коммуникациям:

- электричество (Контур заземления, молниеотвод);
- топливоснабжение;
- канализация;
- водопровод.

Относительная отметка 0,000м котельной собственных нужд соответствует абсолютной отметке +928,600м.

Управление котельной собственных нужд предусматривается РСУ с центрального щита управления ПГУ.

4.4.5. Система охлаждения вспомогательного оборудования главного корпуса

Настоящим проектом для охлаждения вспомогательного оборудования главного корпуса предусмотрены две отдельные оборотные системы водяного охлаждения. Системы идентичны как по техническим характеристикам, так и по используемому оборудованию.

Замкнутая система водяного охлаждения состоит из следующих основных компонентов:

- Сухие градирни титул 7.1; 7.2 охладители лопастного типа для замкнутой системы охлаждающей воды (1х100% на 1 блок).
- Насосные станции циркуляционной воды титул 8.1; 8.2 закрытой системы охлаждающей воды (3х50% на 1 блок).
- Расширительная емкость замкнутой системы охлаждающей воды (1х100% на 1 блок).
- Резервуар химической присадки (1х100% на 1 блок).
- Циркуляционные трубопроводы с соответствующей арматурой.
- Охладители различного оборудования, установленные в главном корпусе.

Схема циркуляционной системы охлаждения вспомогательного оборудования приведена на рис.4.4.5.1.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

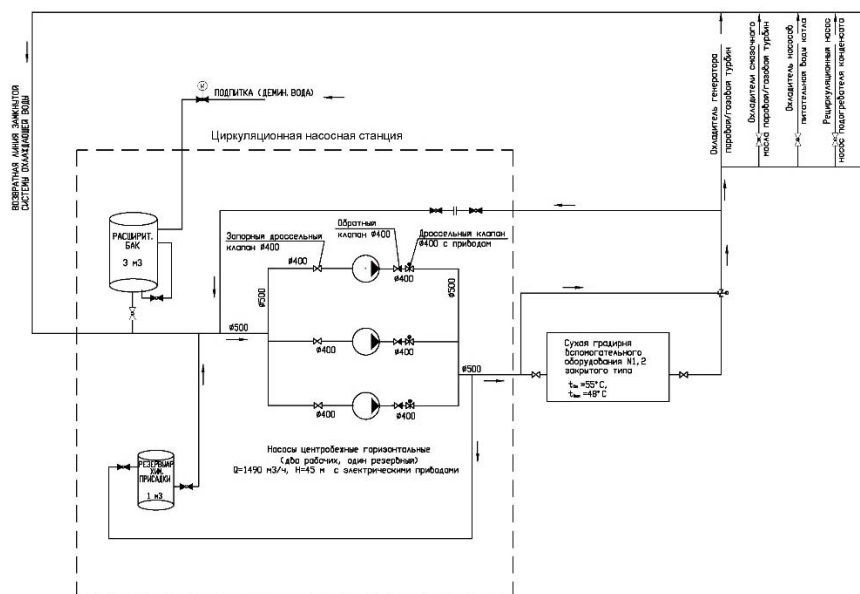


Рис. 4.4.5.1. Схема циркуляционной системы охлаждения вспомогательного оборудования (Замкнутая система охлаждающей воды)

Сухие градирни титул 7.1; 7.2 замкнутой системы водяного охлаждения относятся к лопастному типу. Функция замкнутой системы водяного охлаждения заключается в обеспечении непрерывной подачи охлаждающей воды к охладителям различного оборудования.

На ПГУ имеются следующие потребители:

- охладитель генератора паровой/газовой турбины;
- охладитель смазочного масла паровой/газовой турбины;
- охладитель насосов питательной воды котла;
- рециркуляционный насос подогревателя конденсата;
- прочие.

В настоящем проекте для охлаждения вспомогательного оборудования паровых и газовых турбин рассмотрены сухие градирни (теплообменники с воздушным охлаждением горизонтальной компоновки фирмы) Paharpur/SPG (приложение)

Технические характеристики сухой градирни:

Тип	лопастной тип;
Номинальный расход	1490.0 м³/час;
Тепловая нагрузка	43.321.388 кДж/ч;
Температура на входе в замкнутую систему водяного охлаждения	55°C;
Температура на выходе из замкнутой системы водяного охлаждения	48°C;

Сухая градирня для охлаждающей воды с воздушным охлаждением состоит из оребренных труб и коллекторов, установленных для обеспечения эффективного водяного/воздушного потока и слива воды из замкнутой системы охлаждения из ребристых трубок при остановке ПГУ.

Сухая градирня заводского изготовления, в объеме заводской поставки включены:

- вентиляторы с электродвигателями;
- теплообменное оборудование;
- внутренние трубопроводы;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- жалюзи и т.д.

Циркуляция оборотной воды для охлаждения вспомогательного оборудования паровых и газовых турбин предусматривается насосами, установленными в насосных станциях циркуляционной воды 8.1, 8.2.

Охладители сухой градирни с воздушным охлаждением поставляются в комплекте со всеми необходимыми вспомогательными системами, КИП и защитными устройствами для обеспечения эффективной и безопасной эксплуатации.

Сухие градирни вспомогательного оборудования приведены на чертеже ССР-224-ПГУ-П-7.1-ГС-001; ССР-224-ПГУ-П-7.2-ГС-001

Насосная станция циркуляционной воды титул 8.1, 8.2. Циркуляция в контуре оборотной системы водоснабжения осуществляется насосами установленными в насосной станции циркуляционной воды.

В каждой насосной станции установлены три горизонтальных центробежных насоса типа DS300x250-4FO (два рабочих, один резервный) производительностью каждого $Q=810.0 \text{ м}^3/\text{час}$, напором $H=45.0 \text{ м}$, с электродвигателем мощностью $N=150.0 \text{ кВт}$.

На соответствующем всасывающем трубопроводе насоса предусмотрены запорный дроссельный клапан и сетчатый фильтр, на напорном трубопроводе обратный клапан и дроссельный клапан с электроприводом.

Геометрические размеры здания насосной циркуляционной воды следующие:

Пролет здания ряды «А-Е»	- 12.0 м;
Шаг между осями здания «1-6»	- 6.0 м;
Количество осей здания	1-6;
Отметка низа монорельса тали	- 6.35 м;
Оперативная отметка обслуживания	- 0.0 м.

Ремонтная площадка в здании насосной циркуляционной воды предусматриваются в рядах «А-В», в осях «4-5».

В здании насосной в рядах «А-В» в осях «5-6» предусматриваются электрощитовая, тепловой пункт, санузел.

В здании насосной имеются следующие въезды и входы:

- со стороны ряда «А» в осях «4-5» совмещенный автомобильный въезд и вход людей;
- со стороны ряда «В» в осях «1-2» - вход людей в здание насосной.

Управление насосными станциями циркуляционной воды 8.1 и 8.2 предусматривается с центрального щита управления ПГУ.

В насосной станции устанавливается расширительная напорная емкость $W=3.0 \text{ м}^3$, замкнутой системы охлаждения, которая обеспечивает положительную высоту всасывания для насосов, компенсирует скачки давления в системе и подачу подпитки в систему при незначительных утечках. Подпитка расширительной напорной емкости замкнутой системы охлаждающей воды производится из системы деминерализованной воды.

В насосной станции устанавливается резервуар с химической присадкой $W=1.0 \text{ м}^3$, который будет использоваться для дозирования ингибитора коррозии в контур замкнутой системы охлаждающей воды. От линии подачи замкнутой системы охлаждающей воды выполняется подача воды для разбавления в резервуар химической присадки. Для подачи химического раствора в замкнутую систему охлаждающей воды предусмотрена линия от резервуара с химической присадкой к всасывающему трубопроводу насосов. Дозирование будет выполняться вручную.

Насосная станция циркуляционной воды (технологическая часть) приведена на чертеже ССР-224-ПГУ-П-8.1-ГС-001; ССР-224-ПГУ-П-8.2-ГС-001

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Циркуляционные трубопроводы. Транспортировка охлаждающей воды за пределами главного корпуса и циркуляционной насосной станции осуществляется по стальным трубопроводам диаметром 500 мм, наземной прокладки. Охлаждающая вода по циркуляционным водоводам, от насосной станции, поступает на охлаждение в лопастной охладитель (градирню). После охлаждения вода поступает в главный корпус на охлаждение оборудования. Нагретая вода из главного корпуса направляется в циркуляционную насосную станцию, откуда направляется на охлаждение.

Проектом предусмотрен байпасный трубопровод между подающим и сливным водоводами градирни. Указанный трубопровод, при необходимости, позволяет исключить из замкнутого оборота охладительной системы лопастной охладитель (градирню). Дополнительно, проектом предусмотрена перемычка между трубопроводом охлажденной воды после градирни и трубопроводом нагретой воды поступающей во всасывающий коллектор циркуляционных насосов. Перемычка предназначена для запуска или проверки работы насосов, когда система работает не с полной нагрузкой. Трубопроводная система оборудована необходимым количеством запорной арматуры, клапанами и всем необходимым оборудованием.

Внутренняя гидроизоляция стальных трубопроводов циркуляционной системы не предусматривается, проектом в соответствии со СНиП РК 4.01-02-2009* 14.7.1, предусмотрено использовать пассивированную деминерализованную воду (35% гликоля) с ингибиторами коррозии, которые периодически по мере необходимости добавляются в воду системы охлаждения. Бак для ввода ингибиторов коррозии расположен в помещении циркуляционной насосной станции.

5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

5.1 Основные технологические решения

Принятые проектом технологические решения разработаны в соответствии с “Техническим заданием на разработку проектной документации”, заданиями от смежных разделов.

Проект строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Туркестанской области, предусматривает строительство двух отдельных емкости по 5м³ для бензина и дизельного топлива в блочно-комплектном исполнении. Разработан на основании: выданного заказчиком задания на проектирование. Автозаправочная станция располагается на свободной от застройки территории.

Перечень нормативных документов:

Проект разработан в соответствии с требованиями следующих правил и норм:

- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство;
- Генеральные планы промышленных предприятий СН РК 3.01-03-2011;
- Производственные здания СП РК 3.02-127-2013;
- Естественное и искусственное освещение СН РК 2.04.01-2011;
- Склады нефти и нефтепродуктов СН РК 2.02-03-2012;
- Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений ВНТП 3-85;
- Пожарная безопасность зданий и сооружений СН РК 2.02-01-2014;
- Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. СН РК 2.04-103-2013.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

В состав технологических установок, задействованных в едином технологическом процессе, входят следующие здания и сооружения:

Объекты основного строительства.

- главный корпус с установкой основного и вспомогательно оборудования;
- открытые распределительные устройства с ОПУ;
- автотрансформаторы 500 МВА с резервной фазой;
- камеры задвижек системы автоматического пожаротушения;
- повышающие трансформаторы генератора паровых турбин;
- повышающие трансформаторы генератора газовых турбин;
- трансформаторы собственных нужд;
- резервный трансформатор;
- дизель генераторная установка с пунктом управления;
- Сухая градирня вспомогательного оборудования №1, №2;
- Воздушно-конденсаторные установки №1 и №2;
- Насосная станция циркуляционной воды;
- Пункт подготовки газа;
- Пункт газорегуляторный блочный;
- Насосная станция возврата конденсата;
- Котельная собственных нужд;
- Здание горячего водоснабжения;
- Очистные сооружения хозяйственно-бытовых стоков;
- Насосная станция сырой и противопожарной воды;
- Резервуары сырой и противопожарной воды;
- Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов, включая встроенные склады реагентов;
- Блок очистки химически-загрязненных стоков;
- Резервуары сбора очищенных хозяйственно бытовых стоков
- Очистные сооружения производственно-дождевого стока;
- Сливное устройства дизельного топлива;
- Сливное устройство масла;
- Насосная станция дизельного топлива;
- Маслохозяйство турбинного масла;
- Насосная станция турбинного масла;
- Эстакады технологических трубопроводов;
- Резервуары запаса дизельного топлива;
- Насосная станция производственной и деминерализованной воды;
- Резервуары запаса производственной воды (РВС 2 шт. объёмом 550 м3);
- Резервуары запаса деминерализованной воды (РВС 2 шт. объёмом 2000 м3);
- Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- Резервуары запаса хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- Канализационная насосная станция;
- Воздушная компрессорная станция;
- Здание хранения баллонов с азотом;
- Блочный распределительный пункт 10 кВ, совмещенный с ТП-10/0,4 кВ;
- Аварийный пруд-накопитель.
- Дренажные резервуары дизельного топлива и масла.

Объекты вспомогательного назначения.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- Административно-бытовой корпус со столовой и противорадиационным укрытием (ПРУ);
- Контрольно-пропускные пункты №1, №2, №3 (на 2 человека);
- Центральная проходная;
- Пожарный пост на 2 машины с отдельно стоящей автомойкой;
- Автозаправочную станцию блочно-модульного исполнения;
- Мастерскую со складом и ПРУ, вместимость ПРУ рассчитать по штатному расписанию;
- Блочную комплектную трансформаторную подстанцию 10/0,4 кВ;

5.2. Штатная численность административного и промышленно-производственного персонала

На объекте, в период эксплуатации, предусматривается размещение персонала штатной численностью согласно таблице 5.2.1

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Таблица 5.2.1. Штатное расписание предприятия

Наименование профессии	Группа производственных процессов	Явочная численность, человек				Муж	Жен.	Списоч- ный состав	ПК 1	ПК 2	ПК 3	ПК 4
		В т. ч. по сменам			Всего							
		1 см	2 см	3 см								
Аппарат управления: режим работы 1 смена, 8 часов												
Директор завода	1а	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Заместитель директора по производству	1а	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Заместитель директора по производству - главный инженер	1а	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Заместитель директора по эксплуатации	1а	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Заместитель директора по ремонту и кап. Стр-ву	1а	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Финансовый директор	1а	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Офис-менеджер	1а	2	0	0	2	0	2	2	1	1	1	2
Итого:		8	0	0	8	6	2	8	7	7	7	8
Отдел анализа и формирования технико-экономических показателей, рационализации и изобретательство, наука, техническое развитие производства, организация подготовки кадров												
Начальник отдела	1а	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Менеджер	1а	2	0	0	2	1	0	1	0	0	0	2
Итого:		3	0	0	3	2	0	2	0	0	0	3
Пресс-служба												

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Наименование профессии	Группа производственных процессов	Явочная численность, человек				Муж	Жен.	Списоч- ный состав	ПК 1	ПК 2	ПК 3	ПК 4
		В т. ч. по сменам			Всего							
		1 см	2 см	3 см								
Пресс-секретарь	1а	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Помощник												
Итого:		1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Отдел кадров												
Начальник отдела	1а	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Специалист	1а	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Итого:		2	0	0	2	0	2	2	2	2	2	2
Юр. Отдел												
Начальник отдела	1а	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Специалист	1а	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Итого:		2	0	0	2	1	1	2	2	2	2	2
Планово-экономический отдел												
Начальник отдела	1а	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Экономист	1а	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Итого:		2	0	0	2	0	2	2	2	2	2	2
Финансовый отдел												
Начальник отдела	1а	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Специалист	1а	2	0	0	2	0	1	1	2	2	2	2
Итого:		3	0	0	3	1	1	2	3	3	3	3
Бухгалтерия												
Главный бухгалтер	1а	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Бухгалтер	1а	3	0	0	3	0	2	2	3	3	3	3
Итого:		4	0	0	4	1	2	3	4	4	4	4

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Наименование профессии	Группа производственных процессов	Явочная численность, человек				Муж	Жен.	Списоч- ный состав	ПК 1	ПК 2	ПК 3	ПК 4
		В т. ч. по сменам			Всего							
		1 см	2 см	3 см								
Отдел снабжения												
Начальник отдела	1а	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Специалист по снабжению и логистике	1а	2	0	0	2	1	0	1	2	2	2	2
Кладовщик	1б	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Итого:		4	0	0	4	3	0	3	4	4	4	4
Административно-хозяйственный отдел												
Начальник отдела	1а	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Менеджер	1а	2	0	0	2	1	1	2	2	2	2	2
Итого:		3	0	0	3	2	1	3	3	3	3	3
Отдел технического инспектирования												
Инженер по технике безопасности и охране труда	1а	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Системный администратор	1а	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Метролог	1а	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Инженер-эколог	1а	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Итого:		4	0	0	4	2	2	4	4	4	4	4
Лаборатории												
Начальник лаборатории	1б	2	0	0	2	1	1	2	2	2	2	2
Лаборант	1б	3	2	2	7	0	7	7	3	3	3	7
Итого:		5	2	2	9	1	8	9	5	5	5	9
Столовая												
Зав.производства/ шеф-повар	1б	1	1	0	2	1	1	2	2	2	2	2
Повар- бригадир / су-шеф	1б	1	1	0	2	1	1	2	2	2	2	2

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Наименование профессии	Группа производственных процессов	Явочная численность, человек				Муж	Жен.	Списоч- ный состав	ПК 1	ПК 2	ПК 3	ПК 4
		В т. ч. по сменам			Всего							
		1 см	2 см	3 см								
Повар универсал	1б	1	1	0	2	1	1	2	2	2	2	2
Кухонный работник	1б	1	1	0	2	1	1	2	2	2	2	2
Посудомойка	2в	1	1	0	2	0	2	2	2	2	2	2
Работники зала столовой												
Кассир	1а	1	1	0	2	0	2	2	2	2	2	2
Уборщица	2в	2	1	0	3	0	2	2	3	3	3	3
Итого:		8	7	0	15	4	10	14	15	15	15	15
Медпункт												
Врач-терапевт	1б	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Врач-физиотерапевт	1б	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Фельдшер	1б	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Медсестра	1б	1	1	1	3	0	3	3	1	1	1	2
Итого:		4	1	1	4	1	3	4	2	2	2	3
Учебный центр												
Начальник учебного центра	1а	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Методист	1а	2	0	0	2	1	1	1	0	0	0	2
Менеджер	1а	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
Преподаватель	1а	6	0	0	6	3	3	6	0	0	0	6
Итого:		10	0	0	10	5	5	9	0	0	0	10
Служба охраны комплекса												
Начальник службы охраны	1б	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
охранник	1б	2	2	2	6	4	2	6	6	6	6	6
Итого:		3	2	2	7	5	2	7	7	7	7	7
Руководители, специалисты и служащие эксплуатационного персонала (РСС) по газокотлотурбинному оборудованию электростанции с парогазовыми установками												

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Наименование профессии	Группа производственных процессов	Явочная численность, человек				Муж	Жен.	Списоч- ный состав	ПК 1	ПК 2	ПК 3	ПК 4
		В т. ч. по сменам			Всего							
		1 см	2 см	3 см								
Начальник отдела газотурбинного оборудования	16	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Зам. начальник отдела газотурбинного оборудования	16	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Начальник смены газотурбинного оборудования	16	1	1	1	3	3	0	3	1	1	1	3
Старший мастер газотурбинного оборудования	16	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Мастер газотурбинного оборудования	16	1	1	0	2	2	0	2	1	1	1	2
Наладка и испытания газотурбинного оборудования	16	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Начальник цеха электротехнического оборудования	16	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Зам. начальник цеха электротехнического оборудования	16	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Начальник смены цеха электротехнического оборудования	16	1	1	1	3	3	0	3	1	1	1	3
Старший мастер электротехнического оборудования	16	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Мастер электротехнического оборудования	16	1	1	0	2	2	0	2	1	1	1	2

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Наименование профессии	Группа производственных процессов	Явочная численность, человек				Муж	Жен.	Списоч- ный состав	ПК 1	ПК 2	ПК 3	ПК 4
		В т. ч. по сменам			Всего							
		1 см	2 см	3 см								
Наладка и испытания электротехнического оборудования	1б	1	1	0	2	2	0	2	1	1	1	2
Техническое обслуживание АСУ ТП, средств тепловой автоматики и измерений	1б	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Техническое обслуживание комплекса ВПУ и ОС	1б	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Инженер по технике безопасности и охране труда	1б	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Специалисты	1б	1	1	0	2	2	0	2	1	1	1	2
Итого:		16	6	2	24	24	0	24	16	16	16	24
Эксплуатационный персонал (операторы) по обслуживанию АСУ ТП и средств теплотехнического контроля, тепловой автоматики, защиты, сигнализации												
Оператор АСУ ТП технологического оборудования	1в	4	4	2	10	10	0	10	0	0	0	10
Оператор АСУ ТП	1в	2	2	2	6	6	0	6	0	0	0	6
Итого:		6	6	4	16	16	0	16	0	0	0	16
Клининг												
Уборщик	1б	3	0	0	3	0	3	3	3	3	3	3
Итого:		3	0	0	3	0	3	3	3	3	3	3
Прачечная (постирочная)												
Стирка, сушка	1б	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Глажка, сортировка чистого белья	1а	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Итого:		2	0	0	2	0	2	2	2	2	2	2
Всего по АБК (без эксплуатационного персонала Гл. корпуса)		93	24	11	126	75	46	120	81	81	81	125

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Наименование профессии	Группа производственных процессов	Явочная численность, человек				Муж	Жен.	Списоч- ный состав	ПК 1	ПК 2	ПК 3	ПК 4
		В т. ч. по сменам			Всего							
		1 см	2 см	3 см								
Оперативный персонал (рабочие) по газокотлотурбинному оборудованию электростанции												
Старший машинист газокотлотурбинного цеха	2а	1	1	1	3	3	0	3	0	0	0	3
Старший машинист парогазового энергоблока	2а	1	1	1	3	3	0	3	0	0	0	3
Машинист парогазового энергоблока	2а	3	3	3	9	9	0	9	0	0	0	9
Машинист-обходчик по турбинному оборудованию	1в	3	3	3	9	9	0	9	0	0	0	9
Машинист-обходчик по котельному оборудованию	1в	3	3	3	9	9	0	9	0	0	0	9
Машинист-обходчик газотурбинной установки	1в	3	3	3	9	9	0	9	0	0	0	9
Машинист насосных установок	1в	2	3	3	8	8	0	8	0	0	0	8
Слесарь по обслуживанию оборудования электростанций	1в	2	0	0	2	2	0	2	0	0	0	2
Кладовщик	1б	2	0	0	2	2	0	2	0	0	0	2
Моторист по уборке оборудования электростанции	1в	2	2	2	6	6	0	6	0	0	0	6
Итого:		22	19	19	60	60	0	60	0	0	0	60
Персонал (рабочие) по обслуживанию электротехнического оборудования												
Кладовщик	1б	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1
Уборщик	1в	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Наименование профессии	Группа производственных процессов	Явочная численность, человек				Муж	Жен.	Списоч- ный состав	ПК 1	ПК 2	ПК 3	ПК 4
		В т. ч. по сменам			Всего							
		1 см	2 см	3 см								
Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанции	2г	4	4	4	12	12	0	12	0	12	12	12
Электрослесарь по обслуживанию автоматики и средств измерений (включая обслуживание АСУ ТП)	1в	1	1	0	2	2	0	2	0	2	2	2
Итого:		7	5	4	16	16	0	16	0	16	16	16
Прочий эксплуатационный персонал (рабочие) по газокотлотурбинному оборудованию электростанции с парогазовыми установками												
Обслуживание газорегуляторного пункта (ГРП)	2г	2	1	1	4	4	0	4	0	0	0	4
Итого:		2	1	1	4	4	0	4	0	0	0	4
Персонал (рабочие) по наладке и испытаниям газокотлотурбинного оборудования электростанций с парогазовыми установками												
Кладовщик	1в	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Слесарь по обслуживанию оборудования	2г	2	2	0	4	4	0	4	0	0	0	4
Итого:		2	2	0	4	4	0	4	0	0	0	4
Персонал (рабочие) по обслуживанию гидротехнических сооружений электростанций с парогазовыми установками												
Обходчик гидросооружений	2г	2	0	0	2	2	0	2	0	0	0	2
Итого:		2	0	0	2	2	0	2	0	0	0	2
Персонал блочно-модульной котельной												
Рабочие по эксплуатации малых котельных (машинист котельной)	2г	2	2	2	6	6	0	6	6	6	6	6

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Наименование профессии	Группа производственных процессов	Явочная численность, человек				Муж	Жен.	Списоч- ный состав	ПК 1	ПК 2	ПК 3	ПК 4
		В т. ч. по сменам			Всего							
		1 см	2 см	3 см								
Рабочие химводоочистки водогрейной (аппаратчик химводоочистки, лаборант химанализа)	1в	2	1	1	4	4	0	4	4	4	4	4
Рабочие по ремонту водогрейных котлов	2г	2	1	0	3	3	0	3	3	3	3	3
Руководитель и специалист (РС) по эксплуатации и ремонту малых котельных	1в	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Итого:		7	4	3	14	14	0	14	14	14	14	14
Рабочие на обслуживание товарных и сырьевых парков												
Оператор товарный (парки с кол- вом емкостей до 20)	2г	1	2	0	3	3	0	3	0	0	0	3
Линейный обходчик магистральный трубопровод светлых продуктов (на 30км трассы)	2г	1	1	0	2	2	0	2	0	0	0	2
Итого:		2	3	0	5	5	0	5	0	0	0	5
Рабочие на обслуживание сливно-наливных эстакад												
Оператор товарный эстакады - одна (или первая при двух и более эстакадах)	2г	2	2	0	4	4	0	4	0	0	0	4
Итого:		2	2	0	4	4	0	4	0	0	0	4
Рабочие на обслуживание воздушных компрессорных установок технического воздуха												
Машинист технологических компрессоров	1в	1	1	1	3	3	0	3	0	0	0	3

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Наименование профессии	Группа производственных процессов	Явочная численность, человек				Муж	Жен.	Списоч- ный состав	ПК 1	ПК 2	ПК 3	ПК 4
		В т. ч. по сменам			Всего							
		1 см	2 см	3 см								
Машинист компрессорных установок	1в	1	1	1	3	3	0	3	0	0	0	3
Итого:		2	2	2	6	6	0	6	0	0	0	6
Рабочие на обслуживание насосных товарных парков, эстакад и водоснабжения (обслуживание насосов всех назначений, вентиляторов, приемных камер и др.оборудование насосов)												
Машинист технологических насосов (неавтоматизированные насосные, предназначенные для перекачки газа с количеством работающих насосов: до 9)	2г	2	2	0	4	4	0	4	0	0	0	4
Итого:		2	2	0	4	4	0	4	0	0	0	4
Всего эксплуатационного персонала Главного корпуса:		50	40	29	119	119	0	119	14	30	30	119
Всего по АБК (с эксплуатационным персоналом Главного корпуса)		143	64	40	245	194	46	239	95	111	111	244
Персонала водоподготовительной установки (ВПУи ОС) Эксплуатационный персонал (рабочие) цеха (участка) водоподготовки парогазовой установки												
Начальник ВПУ и ZLD	1а	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Инженер технолог ВПУ	1а	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Оператор дистанционного пульта управления ВПУ	1а	1	1	1	3	3	0	3	0	0	0	3
Оператор ВПУ (в том числе старший)	3б	2	2	2	6	6	0	6	0	0	0	6
Инженер технолог ZLD	1а	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Наименование профессии	Группа производственных процессов	Явочная численность, человек				Муж	Жен.	Списоч- ный состав	ПК 1	ПК 2	ПК 3	ПК 4
		В т. ч. по сменам			Всего							
		1 см	2 см	3 см								
Оператор дистанционного пульта управления ZLD	1а	1	1	1	3	3	0	3	0	0	0	3
Оператор ZLD (в том числе старший)	3б	2	2	2	6	6	0	6	0	0	0	6
Уборщик	1б	4	0	0	4	0	4	4	0	0	0	4
Начальник лаборатории	1а	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Лаборант	1а	2	0	0	2	2	0	2	0	0	0	2
Оператор по отбору проб	1а	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Итого:		17	6	6	29	25	4	29	0	0	0	29
Рабочие по обслуживанию очистных сооружений, аппаратчик химводоочистки электростанций, аппаратчик очистки сточных вод, лаборант химического анализа, слесарь по обслуживанию оборудования электростанций (Блок очистки химически-загрязненных стоков (КОС))												
Начальник КОС	1а	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Инженер технолог КОС	1а	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Оператор дистанционного пульта управления КОС	1а	1	1	1	3	3	0	3	0	0	0	3
Оператор КОС (в том числе старший)	3б	2	2	2	6	6	0	6	0	0	0	6
Уборщик	1б	2	0	0	2	0	2	2	0	0	0	2
Итого:		7	3	3	13	11	2	13	0	0	0	13
Всего эксплуатационного персонала ВПУи ОС, КОС:		24	9	9	42	36	6	42	0	0	0	42

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Наименование профессии	Группа производственных процессов	Явочная численность, человек				Муж	Жен.	Списоч- ный состав	ПК 1	ПК 2	ПК 3	ПК 4
		В т. ч. по сменам			Всего							
		1 см	2 см	3 см								
Ремонтная служба (Мастерская со складом)												
Мастер	1а	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Слесари	1б	2	0	0	2	2	0	2	0	0	0	2
Станочники	1б	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Сварщики	2б	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Ремонт КИП	1б	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Электрики	2г	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Сантехник	2г	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Оператор товарный (Насосная дизельного топлива и маслохозяйство)	2г	2	0	0	2	2	0	2	0	0	0	2
Линейный обходчик магистральный трубопровод светлых продуктов (на 30км трассы) Насосная дизельного топлива и маслохозяйство	2г	2	0	0	2	2	0	2	0	0	0	2
Оператор товарный эстакады - одна (или первая при двух и более эстакадах)	2г	2	0	0	2	2	0	2	0	0	0	2
Регенераторщик отработанного масла	1в	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Уборщик	1б	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Итого:		16	0	0	16	16	0	16	0	0	0	16
Пожарный пост												
Начальник пожарного поста	1а	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Заместитель начальника пожарного поста	1а	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Наименование профессии	Группа производственных процессов	Явочная численность, человек				Муж	Жен.	Списоч- ный состав	ПК 1	ПК 2	ПК 3	ПК 4
		В т. ч. по сменам			Всего							
		1 см	2 см	3 см								
Канцелярия (приемная)	1а	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Инспектор	1а	1	1	0	2	2	0	2				2
Уборщик	1б	1	0	0	1	1	0	1				1
диспетчер	1а	1	1	0	2	2	0	2	0	0	0	2
Начальник караула	2в	1	1	0	2	2	0	2				2
Командир отделения	2в	1	1	0	2	2	0	2	0	0	0	2
Пожарный	2в	14	14	0	28	28	0	28	0	0	0	28
Водитель	2г	4	4	0	8	8	0	8	0	0	0	8
Итого:		26	22	0	48	48	0	48	0	0	0	48
Центральная проходная с прачечной												
Дежурный	1а	1	1	1	3	3	0	3	3	3	3	3
Водитель	1б	1	1	1	3	3	0	3	3	3	3	3
Уборка территории	1б	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Охрана	1а	2	2	2	6	6	0	6	6	6	6	6
Инженер по технике безопасности и охране труда	1а	1			1		1	1	1	1	1	1
Сбор и сортировка грязного белья	1б	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Стирка, сушка	1б	2	0	0	2	0	2	2	2	2	2	2
Сортировка чистого белья, Глажка, Ремонт белья	1а	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Фельдшер приходящий из АБК		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Уборщик	1б	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Наименование профессии	Группа производственных процессов	Явочная численность, человек				Муж	Жен.	Списоч- ный состав	ПК 1	ПК 2	ПК 3	ПК 4
		В т. ч. по сменам			Всего							
		1 см	2 см	3 см								
Итого:		11	4	4	19	13	6	19	19	19	19	19
КПП 1, 2, 3 (смена 24 часа)												
Охрана		3	3	3	9	9	0	9	9	9	9	9
Итого:		3	3	3	9	9	0	9	9	9	9	9
Всего по заводу:		240	108	62	408	341	62	408	123	139	139	408

5.3. Технологические трубопроводы на площадке

В настоящем Проекте с пусковым комплексом №1,3,4 предусматривается строительство технологических трубопроводов на площадке ПГУ ТЭС.

Схему эстакады наружных технологических трубопроводов смотрите чертеж ССР-224-ПГУ-П-50-ТМ-002.

Эстакады технологических трубопроводов (план, разрезы) смотрите чертеж ССР-224-ПГУ-П-50-ТМ-003. л.1,2.

Для прокладки технологических трубопроводов по площадке ПГУ сооружаются совмещенные трубные и кабельные эстакады.

Эстакады предусматриваются на высоких опорах с пролетными строениями для прокладки трубопроводов малого диаметра.

Высота эстакад на высоких опорах от отметки земли до низа строительных конструкций – 5,5 м, а над автомобильными проездами не менее 5,5 м. Шаг опор эстакад – 6,0÷12,0 м. Ширина эстакад – 0,6÷6,2 м.

Вдоль автомобильной дороги эстакады прокладывается таким образом, чтобы расстояние от крайнего трубопровода до дороги было не менее 1,5 м.

Компенсация тепловых удлинений трубопроводов будет осуществляться за счет углов поворота трасс и, где требуется, специальных П-образных компенсаторов. Опоры для трубопроводов предусматриваются в основном скользящими и неподвижными, с применением, где необходимо, пружинных опор и подвесок. В верхних точках трасс трубопроводов предусматриваются воздушники, в нижних – дренажи. Для обслуживания устанавливаемой арматуры, трубопроводов воздушников сооружаются специальные площадки с лестницами.

Трубопроводы подлежат тепловой изоляции и антикоррозионному покрытию согласно СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии".

5. 4. Организация и механизация ремонтных работ

Организация ремонтных работ. Система ремонтного обслуживания

Решения по организации ремонтных работ, закладываемые в настоящем проекте, базируются на системе ремонтного обслуживания технологического оборудования ПГУ.

Ремонтные работы предусматривается производить как привлекаемым ремонтным персоналом специализированных подрядных организаций, так и собственным ремонтным персоналом станции.

Все виды ремонтов основного и вспомогательного оборудования (капитальные, средние, текущие, а также аварийные) и ремонты общестанционного оборудования выполняются, в основном, персоналом ПГУ с привлечением, при необходимости, персонала подрядных организаций.

Ремонт электротехнического оборудования, средств релейной защиты и автоматики, контрольно-измерительных приборов и вычислительной техники выполняется ремонтным персоналом электроцеха и цеха тепловой автоматики и измерений и АСУТП.

Ремонт зданий и сооружений, сантехнических, вентиляционных и гидротехнических устройств и объектов выполняется, в основном, персоналом ремонтно-строительного цеха.

Для выполнения специализированных ремонтов основного и вспомогательного оборудования, выполнения специальных работ по ремонту обмуровки котлов, тепловой изоляции оборудования и трубопроводов, для выполнения и восстановления антикоррозионных покрытий и других видов работ, привлекается персонал специализированных предприятий.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Для проведения текущих мелких, и частично, средних ремонтов вспомогательного оборудования и арматуры в составе ОВК электростанции предусматриваются ремонтно-механические мастерские.

Организация грузопотоков по территории ПГУ

Грузопотоки по территории станции организованы за счет достаточного количества автомобильных дорог, которые подходят ко всем основным и вспомогательным зданиям и сооружениям: главного корпуса ПГУ, блочно-модульной котельной, ВПУ, мастерским, складам и пр. Соответственно, здания и сооружения имеют автомобильные въезды, которые находятся в зонах действия стационарного грузоподъемного оборудования или передвижных грузоподъемных средств и напольного транспорта (погрузчиков, тележек).

Грузы, не используемые непосредственно в период ремонта, запасные части, приспособления, инструмент, обмуровочные, теплоизоляционные и строительные материалы и др. поступают на ПГУ автотранспортом.

Вертикальное перемещение грузов в здании главного корпуса ПГУ и иных вспомогательных зданиях, обеспечивается стационарными мостовыми и подвесными кранами, талями и подъемниками.

Горизонтальное перемещение грузов осуществляется стационарными грузоподъемными механизмами и напольным транспортом.

Структура ремонтного цикла

Надежная и бесперебойная работа энергетического оборудования обеспечивается существующей на электростанциях системой планово-предупредительных ремонтов, заключающейся в том, что оборудование ремонтируется с такой периодичностью, которая предупреждает остановки оборудования из-за повреждения его отдельных систем и узлов.

Система планово-предупредительных ремонтов предусматривает проведение капитальных, средних и текущих ремонтов во время остановки агрегатов, с их отключением от всех трубопроводов и коммуникаций.

Объем технического обслуживания и плановых ремонтов определяется необходимостью поддержания исправного и работоспособного состояния оборудования, зданий и сооружений с учетом их фактического состояния, требований инструкций и нормативно-технических документов.

Периодичность и продолжительность всех видов ремонтов устанавливается в инструкциях, правилах и нормативно-технических документах на ремонт данного вида оборудования.

Как правило, проведение капитальных ремонтов котельных агрегатов предусматривается один раз в 4÷5 лет, проведение текущих ремонтов – один раз в год и по мере необходимости. Ремонт вспомогательного оборудования предусматривается, как правило, одновременно с основным.

Обслуживание и ремонт газовых турбин

Износ компонентов является естественным фактором эксплуатации газовых турбин. Надежную работу турбины невозможно гарантировать без проверки, а в случае необходимости и замены ее компонентов в ходе плановых инспекций. Подобные инспекции проводятся для выявления состояния агрегата и определения необходимого объема ремонтных и восстановительных работ.

Программа обслуживания интегрирована в конструкцию газовых турбин. Такие характеристики, как объем ремонтных работ и вызванный этой процедурой период простоя оборудования, определяются еще на стадии разработки. В одинаковой степени газовые турбины

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

неприхотливы в обслуживании, сконструированы для простоты обслуживания и демонстрируют надежную работу на протяжении длительных межсервисных интервалов.

Основными качествами в обслуживании простой конструкции газовых турбин являются:

- быстрый доступ для проведения инспекции осуществляется через специальные люки в корпусе турбоблока;
- доступ к первой и последней ступеням турбины осуществляется через специальные отверстия (отсутствие необходимости разбора корпуса турбины);
- возможность простой и быстрой замены элементов камеры сгорания (металлических плиток и опорных конструкций горелок);
- возможность доступа к горелкам снаружи и изнутри;
- все части газовой турбины могут быть обследованы с помощью эндоскопа без необходимости вскрытия корпуса;
- горизонтальный разъем корпусов упрощает процедуру доступа к внутренним частям газовых турбин;
- нижние и верхние части обойм направляющих лопаток могут быть извлечены без выемки ротора;
- рабочие лопатки турбины и компрессора могут быть заменены без выемки ротора;
- подшипники со стороны компрессора и турбины могут быть извлечены без выемки ротора;
- конструкция ротора состоит из дисков, полых валов и центральной стяжки;
- воздушное охлаждение дисков минимизирует возникающие в них термические напряжения;
- конструкция одиночных направляющих лопаток (конструкция, противоположная сдвоенным и строеным направляющим лопаткам) минимизирует термические и циклические напряжения.

Типы проводимых инспекций

Существуют три основных типа инспекций газовых турбин, которые различаются объемом проводимых работ и временным интервалом между ними:

- малая инспекция;
- инспекция горячего тракта;
- главная инспекция.

В объем работ малой инспекции входит визуальное обследование компонентов камеры сгорания, внутреннего корпуса, первой и последней ступеней турбины. Проведение инспекции осуществляется через люки, расположенные во всасывающей патрубке компрессора, выхлопном диффузоре и камере сгорания.

Инспекция горячего тракта включает в себя весь объем работ, совершаемых при проведении малой инспекции, а также замену компонентов горячего тракта газовой турбины. При проведении инспекции данного типа осуществляется снятие верхней части корпуса газовой турбины, снятие верхних частей обойм направляющих лопаток, извлечение нижних частей обойм направляющих лопаток, замена рабочих и направляющих лопаток турбины. Как правило, корпус компрессора остается нетронутым во время проведения инспекции горячего тракта, соответственно ротор остается на месте.

Главная инспекция включает в себя обширный демонтаж частей газовой турбины, выемку ротора, детальный осмотр, диагностику и замену компонентов в зависимости от их состояния. Как правило, разборка ротора не производится при проведении инспекции данного типа, но может потребоваться по результатам проведенных обследований.

Концепции обслуживания газовых турбин

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Программа сервисного обслуживания газовых турбин включает в себя проведение всех трех типов инспекций с определенными временными интервалами между ними. Интервалы задаются с помощью так называемых эквивалентных часов работы оборудования. Для определения порядка проведения инспекций и длительности интервалов между ними были разработаны концепции сервисного обслуживания газовых турбин.

Детали сервисных программ должны быть уточнены во время подписания договора на поставку оборудования или при заключении договора на сервисное обслуживание.

Время простоя оборудования во время проведения инспекции

Стандартное время простоя ГТ во время проведения различных типов инспекций:

Малая инспекция	3 дня
Инспекция горячего тракта	25 дней
Главная инспекция	35 дней

Цеховые ремонтные площадки

Для раскладки сборочных единиц и деталей оборудования при ремонтах в зданиях главного корпуса и водогрейной котельной, а также во вспомогательных зданиях и сооружениях предусматриваются ремонтные площадки необходимых размеров. Как правило, расчетная нагрузка на пол ремонтной площадки составляет $1,0 \div 3,0 \text{ т/м}^2$, в зависимости от вида (тяжеловесности) оборудования.

Выполнение ремонтных работ на станции осуществляется в существующих ремонтных мастерских.

Механизация в главном корпусе ПГУ

Для ремонтных работ в отделении паровых и газовых турбин предусматриваются два крана мостовых электрических двухбалочных опорных грузоподъемностью 100,0 т.

Для ремонтных работ в отделении газовых турбин дополнительно к основному крану 100,0т, предусматривается кран мостовой электрический подвесной грузоподъемностью 5,0 т с каждой ГТУ.

Для ремонтных работ в котельном отделении предусматриваются два крана мостовых электрических подвесных грузоподъемностью 10,0 т.

Для ремонтных работ оборудования в постоянном торце ПГУ предусмотрен кран мостовой электрический подвесной грузоподъемностью 10,0 т.

Для обслуживания и ремонта конденсатных насосов паровых турбин и арматуры циркуляционных предусматривается таль электрическая грузоподъемностью 10,0 т.

Энергоразводки

С целью уменьшения трудозатрат и повышения производительности труда при выполнении ремонтных работ предусматриваются централизованные электрические разводки для электроинструмента, электросварочных работ и низковольтного освещения.

Снабжение ремонтных площадок кислородом и газом для производства сварочных работ и резки металла, предусматривается от баллонных установок и переносных ацетиленовых генераторов. Для снабжения пневмоинструмента сжатым воздухом во вспомогательных зданиях и сооружениях применяются передвижные компрессоры.

5. 5. Тепловая изоляция трубопроводов и оборудования

Тепловой изоляции подлежит все оборудование, трубопроводы и запорная арматура трубопроводов с температурой выше 45-55°C, газовоздухопроводы.

Тепловая изоляция в проекте выполнена на основании МСН 4.02-03-2004 ("Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов").

Конструкция изоляции состоит из основного изоляционного слоя, покровного слоя и элементов крепления.

Принятые в проекте теплоизоляционные конструкции обеспечивают нормативный уровень тепловых потерь оборудованием и трубопроводами, безопасную для человека температуру их наружных поверхностей, требуемые параметры теплоносителя при эксплуатации.

Для трубопроводов, арматуры и оборудования, размещаемых внутри помещения толщины основного изоляционного слоя применяются из условия обеспечения допустимой температуры на поверхности покровного слоя не выше 45°C. Температура на поверхности тепловой изоляции трубопроводов и оборудования, расположенных на открытом воздухе в рабочей или обслуживаемой зоне при металлическом покровном слое – не более 55°C.

Материалы, примененные в качестве теплоизоляционного и покровного слоя, должны иметь гигиеническое заключение, пожарный сертификат, сертификат соответствия качества продукции.

5. 6. Применение малоотходных и безотходных технологий

Мероприятия по энергосбережению по настоящему Проекту закладываются как в разрезе электростанции в целом, так и в объеме каждого отдельного агрегата или установки:

- устанавливается основное и вспомогательное оборудование, отличающееся высокими технико-экономическими и экологическими показателями, надежностью и ремонтпригодностью;
- производится контроль и учет основных технологических параметров установок и агрегатов (температур, давлений, расходов, химконтроль и т.д.) Данные мероприятия позволяют производить современную объективную оценку технического состояния установок и, при необходимости, выполнять мероприятия по повышению их энергетической эффективности, т.е. производить ремонты и реконструкции;
- производится учет и контроль объема и качества получаемого сырья – топлива, горюче-смазочных материалов, воды, химреагентов и т.д.;
- производится учет и контроль объема и качества отпускаемой продукции – электроэнергии и горячей воды;
- в принятом варианте реконструкции в качестве основного топлива применяется природный газ, исключая образование твердых отходов при его сжигании;
- технология сжигания природного газа обеспечивает минимальные выбросы вредных веществ (окислов азота, серы) в окружающую среду;
- для уменьшения потерь тепла от горячих поверхностей оборудования и трубопроводов применяется тепловая изоляция;
- охлаждение вспомогательного оборудования осуществляется как непосредственно технической водой, так и с помощью специально создаваемых замкнутых систем;
- в маслосистемах агрегатов применяются маслоуловители (сепараторы, фильтры и пр.) с устройствами возвращения уловленного масла обратно в маслосистемы. При этом выбросы масляных паров в атмосферу уменьшаются до минимума;
- аварийные сбросы от тепломеханических установок и агрегатов направляются в специально предусматриваемый для этой цели резервуары – баки аварийного слива масла;

- выполняется организованный сбор возможных протечек масла за счет установки специальных поддонов и кожухов под маслонаполненным оборудованием и трубопроводами.

5. 7. Оценка вероятности возникновения аварийных ситуаций и решения по их предотвращению

Технические риски, в основном, связаны с аварийными ситуациями на тепломеханическом оборудовании электростанции и могут возникнуть в ряде случаев, например, таких как нарушение механической целостности отдельных агрегатов, механизмов, установок; аппаратов и сосудов, работающих под давлением, трубопроводов; при возгорании протечек горючих жидкостей – смазочного масла, мазута, взрывах природного газа и т.п.

Технические риски в первые годы эксплуатации электростанции при условии выполнения всех технических регламентов, заводских инструкций и нормативных требований, при отсутствии несогласованных отступлений от проектной документации при строительстве, практически сведены к минимуму. По мере износа оборудования в процессе эксплуатации, отсутствия средств или их недостаток на проведение плановых ремонтов и технического обслуживания, а также недостаточная квалификация эксплуатационного и ремонтного персонала могут привести к резкому повышению уровня технических рисков и возникновению аварийных ситуаций.

Для снижения рисков (предотвращения аварийных ситуаций) и повышения надежности работы, проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт оборудования, зданий и сооружений электростанции, должны осуществляться в строгом соответствии с действующими Нормами, Правилами и Инструкциями, а также с применением Системы Менеджмента Качества.

По настоящему Проекту предусматриваются следующие инженерно-технические мероприятия, относящиеся как непосредственно к области предупреждения аварийных ситуаций, так и к режиму безопасности труда персонала:

- устанавливается новое основное и вспомогательное оборудование, выпускаемое заводами, которые положительно зарекомендовали себя в мировой практике. Оборудование отличается надежностью, высокими технико-экономическими и экологическими показателями, оно, большей частью, отработано в производстве и эксплуатации;
- устанавливаемое вспомогательное оборудование выбирается с учетом его надежности и экономичности. Вспомогательное оборудование, выход из строя, которого может создать аварийную ситуацию, резервируется. При необходимости предусматривается автоматическое включение резервного оборудования (АВР);
- устанавливается основное и вспомогательное оборудование, снабженное защитными устройствами и системами, автоматическим управлением и регулированием, а также иными техническими средствами, предупреждающими возникновение и развитие аварийных ситуаций;
- управление технологическим оборудованием предусматривается со щитов управления, где сконцентрированы контрольно-измерительные приборы, устройства защиты, управления и сигнализации. При отклонении параметров от заданных значений срабатывает технологическая сигнализация, а при более глубоких отклонениях срабатывают либо локальные защиты, либо происходит отключение оборудования;
- сосуды, работающие под давлением, а также ряд трубопроводов, снабжаются предохранительными устройствами;
- компоновка основного и вспомогательного оборудования обеспечивает возможность свободного прохода людей при его обслуживании или эвакуации. Расположение арматуры на трубопроводах предусматривается в местах, удобных для управления, технического обслуживания и ремонта. Оборудование и трубопроводная арматура снабжаются в необходимом

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

количестве стационарными площадками обслуживания, лестницами, переходными мостиками и т.д., а здания и сооружения – выходами и проемами;

- для оперативно используемой арматуры, арматуры большого диаметра и арматуры с большим перепадом давлений применяются дистанционные приводы и, при необходимости, байпасирование трубопроводами малого диаметра (в т.ч. для прогрева трубопроводов);
- для заполнения, опорожнения и предотвращения гидроударов трубопроводы снабжаются в необходимом количестве трубопроводами воздушников и дренажей, в т.ч., при необходимости, постояннодействующими;
- горячие поверхности оборудования и трубопроводов покрываются тепловой и теплоакустической изоляцией;
- для предотвращения разливов и возгорания смазочного масла все маслопроводы выполняются с применением бесшовных стальных труб и стальной арматуры;
- для локализации пожара предусматривается аварийный слив турбинного смазочного масла в подземные баки;
- помещения подготовки газа, кожухи газовых турбин оснащаются системами вентиляции;
- газопроводы оборудуются необходимой предохранительной, отсекающей и прочей арматурой и автоматикой;
- техническое обслуживание основного и вспомогательного оборудования электростанции осуществляется, в основном, с помощью стационарных грузоподъемных механизмов – мостовых и подвесных кранов, передвижных талей и пр.;
- исключается открытый сброс дренажей установок и трубопроводов. Все горячие дренажи направляются в расширители или баки сбора с дальнейшим использованием в цикле станции;
- при проектировании складских помещений предусматриваются все нормативные мероприятия по технике безопасности, в т.ч. по предотвращению выбросов хранимых веществ в окружающую среду;
- помещения с постоянным обслуживающим персоналом оборудуются стационарным освещением, отоплением, вентиляцией, кондиционированием воздуха, средствами связи, а также санузлами и эвакуационными выходами;
- территория резервуарного парка склада дизельного топлива и маслохозяйства, с целью предотвращения разливов при повреждении резервуаров, ограждается сплошной вертикальной железобетонной стенкой.

5.8. Проектные решения по зданиям и сооружениям. Технологические решения

Титул 3. Пункт подготовки газа (ППГ). Технологические решения

Пункт подготовки газа (ППГ) предназначен для подвода газа к газовым турбинам в пределах границы электростанции, подключение предусматривается по одному газопроводу Ду400 мм, на котором перед входом в главный корпус устанавливается отсечной клапан аварийного отключения (ESDV).

Топливные газы будут питаться от линии Бейнеу-Бозой-Шымкент.

Система топливного газа будет предназначена для работы с топливным газом и будет обеспечивать следующие функции:

- Транспортирует топливный газ от конечной точки до ГТ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- Перекрывает подачу топливного газа на установку в случае повышения давления или аварийного отключения оператором.
- Удаляет капли воды и загрязнения путем фильтрации в фильтре-сепараторе и скруббере.
- Подогревает газ, поступающий в каждую газовую турбину, через предварительные подогреватели газа для поддержания температуры выше точки росы газовой смеси во время пуска электростанции.
- Нагревает газ, поступающий в каждую газовую турбину, через теплообменник для поддержания производительности ГТ и поддерживать температуру выше точки росы газовой смеси при нормальной работе электростанции.
- Контролирует давление газа через редуционную установку давления газа.

Пункт подготовки газа (ППГ) включает в себя следующее оборудование:

- два узла учета расхода газа
- один анализатор топливного газа
- два фильтр-сепаратора и скруббер топливного газа
- две станции редуцирования давления газа
- одна пусковая установка редуцирования давления газа
- два предварительных подогревателя газа
- один резервуар для конденсата топливного газа
- продувочная свеча
- четыре подогревателя топливного газа ГТ (расположены в Основном Корпусе)
- четыре фильтра конечной очистки (расположены в Основном Корпусе)
- один клапан аварийного отключения (ESDV).

Клапан аварийного отключения (ESDV)

Топливный газ будет подаваться через блок клапана аварийного останова, который включает в себя приводной клапан, установленный для аварийных целей. В случае аварийной остановки установки, ЗАО отключает основную линию подачи топлива, чтобы предотвратить дополнительную подачу топлива, которая может привести к пожару или взрыву.

Станция учета газа

Поставляется расчетный узел учета газа и резервный узел учета расхода газа на установку для тарифного учета. Тип расходомера будет ультразвуковым.

Дозирующий поток имеет ленты для измерения давления и температуры. Измеренный расход газа корректируется по стандартной температуре и давлению с помощью вычислителя расхода. Онлайн данные газоанализатора от газового хроматографа предоставляют информацию о плотности газа, используемую для расчета расхода.

Фильтр-сепаратор и скрубберы

Блок фильтров-сепараторов, состоящий из запасных вертикальных фильтров-сепараторов с комбинированным скруббером. Топливный газ поступает в секцию скруббера для отсеивания крупных частиц или капель, а затем мелкие частицы и капли будут фильтроваться через коалесцирующие фильтры внутри секции фильтра для удовлетворения требований к чистоте газа.

Датчик перепада давления на фильтрах подает оператору сигнал тревоги о переключении на запасной фильтр в случае высокого перепада давления на рабочем фильтре. Конденсат, собранный в каждом фильтре-сепараторе и секции скруббера, автоматически направляется в резервуар для сбора конденсата для утилизации.

Редуционная установка давления газа для газовой турбины

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Топливный газ поступает на редукционную установку, где давление газа регулируется до прибл. 24 бар изб. (может быть изменено рабочим проектированием) для подачи топливного газа на газовую турбину.

Блок снижения давления имеет 2 x 100% параллельных линии снижения давления, каждая из которых имеет активный и контрольный регуляторы, а также отсекающий клапан. Когда один редукционный клапан не закрывается, клапан второго потока автоматически берет на себя функцию управления. Если первичный регулятор не открывается, тогда контрольный регулятор в том же потоке автоматически возьмет на себя управление. Если и активный, и контрольный регуляторы выходят из строя на одном из потоков (что приводит к повышению давления на выходе), отсекающие клапаны закрываются, чтобы предотвратить избыточное давление в системе, расположенной ниже по потоку.

Редукционная установка давления газа для запуска (работа при низкой нагрузке)

Блок редуцирования давления с 1x10% поставляется для контроля низкого расхода газа.

Основная система редуцирования давления газа рассчитана всего на 4 блока работы ГТУ с полной нагрузкой. В некоторых рабочих условиях расход газа ниже 10% от номинального расхода системы редуцирования давления газа (т.е. работа по запуску 1 ГТ), это может привести к нестабильной работе основной системы редуцирования давления газа из-за выхода за пределы диапазона. В этом случае запуск системы редуцирования давления газа с пропускной способностью 10% от основной системы редуцирования давления газа используется для контроля газа в режиме малой нагрузки.

Система утилизации конденсата топливного газа

Жидкий конденсат из фильтра-сепаратора топливного газа будет группироваться и подключаться к общему дренажному коллектору, ведущему в емкость для конденсата. Этот водный конденсат внутри резервуара будет транспортироваться тележкой или грузовиком для утилизации.

Анализатор топливного газа

Анализатор газа предназначен для измерения состава газа, теплотворной способности и содержания H₂S. Состав газа может быть использован в качестве входных данных для алгоритма коррекции расхода в вычислителе расхода конечной системы учета.

Отвод газа без сжигания

Линии отвода топливного газа на участке системы подачи топливного газа будут подключены к общей системе холодного отвода и отводу в безопасной зоне и на высоте.

Предварительный подогреватель / Эффективный нагреватель

Предварительный подогреватель газа будет спроектирован так, чтобы поддерживать температуру нагнетания, чтобы предотвратить образование гидратов и конденсацию жидкости после снижения давления.

Предварительный подогреватель газа используется во время пуска, когда КУ недоступен, что приводит к отсутствию горячей воды для эффективного нагревателя. А также его можно использовать для нагрева газа в зимний период с очень низкой температурой окружающей среды (это может привести к снижению температуры топливного газа ниже точки росы по углеводородам/воде)

Эффективный нагреватель ГТ будет нагревать газ во время работы КУ. Датчик температуры перед ГТУ измеряет температуру газа на выходе и выдает показания в РСУ.

Фильтр конечной очистки ГТ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Фильтр конечной очистки удаляет твердые / жидкие частицы, оставшиеся перед конечной точкой входа в топливную систему ГТ, для защиты блока газовой турбины. Когда возникает утечка в трубке нагревателя ГТ, вода (теплоноситель) может проникнуть в сторону газа, в этом случае фильтр последней возможности ГТ также используется для удаления жидких частиц из топливного газа.

Пункт подготовки газа (ППГ) является комплектной поставкой в комплекте с трубопроводной обвязкой, оборудованием и измерительными приборами.

Трубопроводы выполнить из стальных бесшовных труб по ASME B36.10M-2004 из стали ASTM A106-B. Трубопроводная арматура стальная, присоединение арматуры фланцевое.

До начала производства работ проект подлежит регистрации в Управлении по государственному контролю за ЧС и промышленной безопасностью г. Туркестан.

Перечень нормативной документации:

- Правила пожарной безопасности, Приложение к приказу Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года N 55;
- СН РК 3.05-01-2013 "Магистральные трубопроводы";
- СП РК 3.05.101-2013 "Магистральные трубопроводы";
- СП РК 2.04-103-2013 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений";
- СП РК 3.05-103-2014 "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы";
- СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве";
- СН РК 2.02-01-2019 Пожарная безопасность зданий и сооружений;
- ВНТП 81 "Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций";
- Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 февраля 2015 года № 123 Об утверждении Правил пожарной безопасности для энергетических предприятий;
- СТ РК ИСО 14661-2011 Турбины тепловые промышленного применения (паровые турбины, газовые турбины со ступенями давления). Общие требования.

**Титулы 20.1; 20.2; 20.3. Резервуары запаса дизельного топлива.
Технологические решения**

Проектом предусматривается строительство стальных резервуаров в количестве 3 шт. номинальный объем резервуаров 20 000 м³ каждый. Максимальный расчетный уровень загрузки продукта – 15 300 м³, для нефтепродуктов, предназначенного для эксплуатации в условиях низких и высоких температур.

Проект разработан на основании исходных данных: технического задания на проектирование и заданий смежных отделов.

Резервуары предназначены для хранения дизельного топлива.

Полезная емкость резервуара, определённая из условия налива резервуара на высоту стенки, составляет 20000 м³.

Основные показатели резервуара:

- внутренний диаметр 39900мм
- высота 17900мм.

**Титул 21. Насосная станция дизельного топлива.
Технологические решения**

Согласно «Техническому заданию на проектирование», дизельное топливо является аварийным топливом.

На площадке ПГУ ТЭС предусмотрен склад дизельного топлива на 10 суток с учетом аварийного запаса.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Система дизельного топлива обеспечивает следующие функции:

- хранит дизельное топливо из автоцистерны в резервуаре для обеспечения запаса дизельного топлива (далее - ДТ). Станции разгрузки ДТ подключаются к всасывающей линии насосов разгрузки ДТ. Всасывающая линия снабжена ручным запорным клапаном и обычным сетчатым фильтром Simplex (B0-SP-46001);
- транспортирует ДТ из резервуаров для хранения ДТ в газовые турбины через перекачивающие насосы ДТ. ДТ используется в газовых турбинах (ГТ) в качестве аварийного (резервного) топлива;
- возвращает ДТ из конечных точек ГТ обратно в резервуары хранения ДТ;
- выходы из резервуаров для хранения ДТ подсоединяются к всасывающей линии насосов перекачки топлива ДТ. Всасывающая линия снабжена ручным запорным клапаном и обычным сетчатым фильтром Simplex (B0-SP-46002);
- линия нагнетания каждого насоса оснащена обратным клапаном и запорным клапаном;
- линия минимальной рециркуляции от общего нагнетания (с возвратом в резервуары хранения ДТ) перекачивающих насосов ДТ предусмотрена для защиты насосов от повреждения или перегрева при низком расходе. Эта линия оснащена клапаном регулирования давления (B0-PV-46081) и обводной линией для использования во время обслуживания клапана;
- хранение дизтоплива (ДТ) из разгрузочного трубопровода в дренажном резервуаре ДТ. Сливные насосы ДТ перекачивают ДТ из резервуара в резервуары хранения ДТ;
- дизтопливо (ДТ) при неуспешном пуске от ГТ будет собираться в топливный резервуар неуспешного пуска (за каждый блок). Утилизация ДТ из этих резервуаров будет осуществляться с помощью автоцистерны (другими) за пределы электростанции.

Основные компоненты насосной станции дизельного топлива (тит.21), следующие:

- 3 (три) x 50% разгрузочных насосов ДТ с приводными двигателями и комплектующими;
- 2 (два) x 100% насоса перекачки ДТ с приводными двигателями и комплектующими;
- 1 (один) дренажный резервуар ДТ с огнепреградителем, необходимыми патрубками, запорными клапанами и контрольно-измерительными приборами;
- 2 (два) x 100% насоса перекачки дренажа ДТ с приводными двигателями и комплектующими;
- 1 (один) сетчатый фильтр simplex на общей линии всасывания разгрузочных насосов ДТ;
- 1 (один) сетчатый фильтр simplex на общей линии всасывания насосов перекачки ДТ;
- 1 (один) расходомер на общей линии нагнетания разгрузочных насосов ДТ;
- Сопутствующие трубопроводы, клапаны, контрольно-измерительные приборы.

Трубопроводы выполнить из стальных бесшовных труб по ASME B36.10M-2004 из стали ASTM A106-B. Трубопроводная арматура стальная, присоединение арматуры фланцевое.

До начала производства работ, проект подлежит регистрации в Управлении по государственному контролю за ЧС и промышленной безопасностью г. Туркестан.

**Титулы 22.1-22.6. Площадка слива дизельного топлива из автоцистерн.
Технологические решения**

Проект предусматривает строительство сливной площадки дизельного топлива из автоцистерн. Разработан на основании: выданного заказчиком задания на проектирование. СНЭ располагается на свободной от застройки территории.

Площадка слива с автоцистерн

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Площадка предназначена для слива дизельного топлива с автоцистерны. Площадка выполнена размерами 8,8м х3,2м Подключение предусмотрено к сливному патрубку автоцистерны с помощью соединительной муфты МС-80 и резинового рукава.

Дизельное топливо от автоцистерны по трубопроводу направляется на всас насосной станции. Автоцистерна перед началом операции по сливу подлежит заземлению.

Наружные топливопроводы приема и отпуска выполнить из стальных бесшовных труб по ГОСТ 8732-78.

Трубопроводная арматура стальная, присоединение арматуры фланцевое.

Перечень нормативной документации

В настоящем проекте использованы ссылки на следующие стандарты:

- Закон Республики Казахстан «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах» №314-ІІ от 03.04.02г. с изм. и доп. ЗРК №461-ІV от 15.07.11г.;
- СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- Методические указания о проведении экспертизы промышленной безопасности, согл. МЧС РК №49 от 04.12.2008г.;
- СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»;
- СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СНиП РК 5.03-34-2005 «Бетонные и железобетонные конструкции»;
- СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции»;
- СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
- СН РК 2.02-11-2002 «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений, системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками и оповещения людей о пожаре»;
- СН РК 4.03-02-2012 «Автомобильная заправочная станция - автомобильная газозаправочная станция. Нормы проектирования»;
- СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СП РК 2.02-102-2012 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»;
- СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;
- СП РК 4.02-103-2012 «Системы автоматизаций»;
- СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- ПУЭ РК. Правила устройства электроустановок Республики Казахстан;
- ГОСТ 21.501-2011 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений»;
- ГОСТ 3242-79 «Соединения сварные. Методы контроля качества».

**Титул 25. Административно-бытовой корпус.
Технологические решения**

Раздел ТХ выполнен на основании:

- задание на проектирование;
- архитектурно-планировочное задание № KZ22VUA00961147 от 22.08.2023 г. от Отдела архитектуры и градостроительства;
- материалы инженерно-геологических изысканий;
- акт на право частной собственности на земельный участок.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Степень огнестойкости здания - I (Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности")

Класс по функциональной пожарной опасности - Ф4.3 (Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности")

Класс конструктивной пожарной опасности - С0 (Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности")

Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0 (Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности")

Расчетный срок службы здания (сооружения) - 100 лет (СП РК 1.04-102-2012).

Здание запроектировано из 1(одной) подземной части и 3(три) этажа надземных.

Общее количество работающих согласно штатного расписанию.

Производственный процесс происходит по мере надобности служб.

Здание представляет собой комплекс административно - бытовых помещений: столовая на 150 мест, раздевалки для персонала, ПРУ, офисные помещения, бани на инфракрасном оборудовании, зал для спортивно-оздоровительных упражнений, конференцзалы, лаборатории для производственных нужд и т.д.

Столовая на 150 мест.

Технологическая часть рабочего проекта столовой на 150 посадочных мест разработана на основании технического задания на проектирование и действующих санитарных и строительных норм РК.

Столовая на 150 пос. мест запроектирована на 1-м этаже здания и предназначена для обслуживания посетителей объекта. Столовая включает в себя следующие группы помещений:

- помещение для посетителей;
- помещение приема и хранения;
- производственные помещения;
- административно-бытовые помещения.

В состав помещений посетителей входят обеденный зал на 150 пос. мест, санузлы.

Объемно-планировочное решение столовой, технологическое оборудование и его размещение обеспечивают поточность технологических операций без пересечения потоков сырья и готовой продукции.

Работа столовой принята на сырье. Доставленное сырье размещается в охлаждаемые и неохлаждаемые помещения и кладовые. Загрузка столовой рассчитана на ежедневный завоз продуктов. Для доставки сырья и готовых полуфабрикатов используется стеллажная система, функциональные емкости. Проектом предусмотрены две сборно-разборные среднетемпературные камеры и одна сборно-разборная низкотемпературная камера.

Производственные площади помещений приняты согласно действующих норм с учетом оборудования нового поколения и нормативных требований к его размещению.

В состав производственных цехов входит мясо-рыбный цех, овощной, горячий, холодный и кулинарный цех (мучной цех), хлеборезка. В овощном и мясо-рыбном цехах установлено механическое и холодильное оборудование. Холодные блюда готовят в холодном цехе, который взаимосвязан с горячим цехом. Тепловая обработка продуктов осуществляется в горячем цехе, расположенном на одном уровне с производственными цехами. Основным оборудованием горячего цеха является модульное тепловое оборудование: плиты электрические, сковорода, котел пищеварочный, пароконвектоматы, фритюрница и мармит для соусов.

Кулинарный цех (мучной цех) и обработка яиц оснащены печью конвекционной с расстоечным шкафом, тестомесильной машиной, миксером планетарным, холодильными

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

шкафами, ванной технологической, мойкой для обработки яиц, овоскопом и бактерицидной лампой.

Для улучшения условий труда для персонала над тепловым оборудованием установлены вентиляционные отсосы.

Для мойки кухонной посуды и столовых приборов предусмотрены моечная кухонной посуды и моечная столовой посуды – оснащены посудомоечной машиной, ванными моечными, столами для сбора отходов, котломойками, шкафом для посуды, стеллажами, подтоварником и производственными столами. Моечная столовой посуды связана с раздаточной и обеденным залом.

Реализация готовых блюд осуществляется через раздаточную линию путем самообслуживания. Линия раздачи оснащена холодильным прилавком, мармитами для 1-х, 2-х блюд, прилавком для напитков, кипятильником на 15 л, кассовой кабиной с кассовым аппаратом и прилавком для подносов и столовых приборов.

В обеденном зале предусмотрены 4-х местные комплекты со стульями для обеденных залов – 17 комплектов и 1 двухместный. Пищевые отходы направляются в помещение для хранения отходов, которое оснащено холодильным шкафом и мойкой.

Предусмотренное оборудование для оснащения всех производственных цехов – тепловым, механическим и холодильным оборудованием, принято фирмой – поставщик «Казахстан».

Для обслуживающего персонала есть гардероб работников кухни и комната персонала, а также кабинет завпроизводством. Все административно-бытовые помещения оснащены по их назначению.

Количество выпускаемых блюд в день, в том числе мучных изделий – 3300, в час – 660.

Количество работающих в столовой – 28 человек.

Режим работы – 2 смены.

Медпункт с изолятором.

Технологическая часть рабочего проекта медпункта с изолятором разработана на основании технического задания на проектирование и действующих санитарных и строительных норм РК.

На 1-м этаже для современного оказания медицинской помощи работающим в данном здании проектом предусмотрен медпункт с изолятором. В его состав вошли следующие помещения: кабинет врача, процедурная, изолятор на одну койку, кабинет физиотерапии с подсобкой, санузлы, помещение уборочного инвентаря.

Кабинет врача и процедурная оснащены столами врача, медсестры, креслами рабочими, персональным компьютером с принтером, бактерицидными лампами, медицинскими шкафами, холодильником фармацевтическим, умывальником с локтевым смесителем и полумягкими стульями. Изолятор рассчитан на одну койку. Оснащен палатной кроватью, тумбочкой и бактерицидными облучателями.

Проектом предусмотрен кабинет физиотерапии с подсобной. Физиотерапия для больного снижает риск осложнений, позволяет уменьшить период восстановления, что благоприятно влияет на выздоровление организма. Процедуры физиотерапии показаны для лечения разных систем в организме: опорно-двигательной, сердечно-сосудистой, дыхательной и других. Больные получают механическое воздействие на проблемные зоны электрическим током, магнитным полем, ультразвуком, медицинским лазером, УФ-излучением. Кабинет физиотерапии оснащен физиотерапевтическими кушетками и аппаратами: лазерной, магнито-, свето-, перкуссионной терапии и электростимуляции. Возле поста медсестры предусмотрен щит управления. Подсобная оснащена стерилизатором сухожаровым настольным, ванной моечной, столом и шкафом медицинским. Для уборки помещений предусмотрена комната уборочного инвентаря, оснащенная шкафом для уборочного инвентаря.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Количество работающих – 3 человека.

Постирочная на 65 кг в день.

Технологическая часть рабочего проекта постирочной на 65 кг в день разработана на основании технического задания на проектирование и действующих санитарных и строительных норм РК.

Постирочная на 65 кг в день расположена в подвале административно-бытового корпуса и предназначена для обслуживания служащих АБК. В состав проектируемой постирочной входят следующие помещения: прием и сортировка белья, постирочный цех, сушильно-гладильный цех, кладовая хранения и выдачи чистого белья. Набор и площади помещений приняты в соответствии с мощностью постирочной.

Планировкой помещений выдержаны технологичная поточность приема, стирки, сушки, глажения и выдачи белья. Грязные вещи и мелкое прямое белье поступает в помещение для приема и сортировки белья для последующей стирки. В постирочной предусмотрен сдвоенный прачечный комплекс: стиральная машина и сушильный барабан с загрузкой (8+8) кг, контейнеры для белья с тремя полками, стеллаж, ванна моечная односекционная, ларь для белья и столы производственные. Для хранения моющих и дезинфекционных средств предусмотрен специальный уголок. Постиранные вещи и белье поступает в сушильно-гладильный цех, который оснащен гладильным катком желобкового типа с односторонним обслуживанием марки «ВГ-1018», столами гладильными с паровым утюгом, контейнерами для белья, стеллажами, производственными столами и вешалками передвижными. Постиранная спецодежда и белье поступает в кладовую чистого белья с последующей выдачей.

Для персонала предусмотрен гардероб, оснащенный рабочим столом с тумбой, электрическим чайником, диспенсером для воды, полумягкими стульями с журнальным столиком и шкафами для одежды, также имеется душевая с санузлом.

Количество работающих – 3 человека. Режим работы – 1 смена.

Технологические процессы постирочной не являются источниками вредных процессов в атмосферу, стоки являются условными, чистыми. Установленное оборудование не является источником шума выше допустимого. Объект экологически чистый.

Баня инфракрасного излучения.

Технологическая часть рабочего проекта сауны инфракрасного излучения разработана на основании технического задания на проектирование и действующих санитарных и строительных норм РК.

Баня инфракрасного излучения запроектирована в подвале административно-бытового здания, и имеет состав следующих помещений: три кабины ИК, комнаты отдыха 3 шт., душевые с санузлами, комната персонала с помещением уборочного инвентаря.

Инфракрасная баня – это компактный бокс, внутри которого встроены обогревающие элементы с инфракрасным светом. Обогрев помещения осуществляется инфракрасными керамическими обогревателями. Управление сауны ИК осуществляется с помощью пульта управления, позволяющего регулировать температуру нагрева, время работы, а также управлять освещением и громкостью проигрывания CD-дисков или радио.

Инфракрасное излучение в бане благотворно влияет на человека. Важно то, что лучи нагревают не воздух, а предмет, то есть само только тело. Человек получает тепловую энергию, тело нагревается, человек потеет и выделяет через пот все шлаки. Расширяются все сосуды, увеличивается скорость тока крови, усиливается обмен веществ, регенерируются ткани, быстро растут молодые клетки, излечиваются кожные заболевания, уменьшается жировая прослойка, организм избавляется от холестерина и кислот.

В комнатах отдыха после принятия процедуры предусмотрены – кушетки для СПА, диваны и кресла для отдыха, холодильники, электрические чайники для питья чая и кофе, диспенсеры

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

для питьевой воды, двухместные диваны с обеденным столиком, шкафы для одежды и фены для сушки волос с зеркалом. Для обслуживающего персонала сауны предусмотрено отдельное помещение с ПУИ и оснащено шкафчиками для одежды, шкафами хозяйственным, для белья и для хранения уборочного инвентаря, стеллажем, столом рабочим и диваном для отдыха.

Количество работающих – 2 человека. Режим работы – 1 смена.

В сауне предусмотрена температура воздуха не выше +60⁰С.

Один сеанс – 25-30 минут.

Температура прогревания тела человека не выше +38⁰С.

Оборудование сауны принято фирмой – поставщик «Казахстан».

Противорадиационное укрытие (ПРУ) вместимостью на 150 человек.

Технологическая часть рабочего проекта ПРУ вместимостью на 150 (сто пятьдесят) человек, разработана на основании технического задания на проектирование и действующих санитарных и строительных норм РК.

Противорадиационное укрытие расположено в подвальном помещении административно-бытового здания, т.к. помещение ПРУ предъявляются следующие требования:

- наружные ограждающие конструкции зданий или сооружений должны обеспечивать необходимую кратность ослабления гамма-излучения, иметь защитные «экраны»;
- проемы и отверстия должны быть подготовлены для заделки их при переводе помещения на режим укрытия;
- помещения должны располагаться вблизи мест пребывания большинства укрываемых.

В ПРУ предусмотрены следующие помещения: основные и вспомогательные помещения:

- к основным относятся – основное помещение для укрытия, пункт управления, мед.пункт с стационаром;
- к вспомогательным относятся фильтровентиляционные помещения (ФВП), санитарные узлы, защищенные ДЭС, электрощитовая, помещение для хранения продовольствия, станция перекачки, баллонная, тамбур-шлюз, тамбуры.

**Титул 27. Воздушная компрессорная станция.
Технологические решения**

Система сжатого воздуха обеспечивает следующие функции:

- подача воздуха КИПиА и технического воздуха, необходимого на нужды всей электростанции в течении любого периода эксплуатации или технического обслуживания, с максимальным потреблением при заданных условиях;
- воздушные компрессоры вырабатывают как воздух КИП, так и технический воздух, причем воздух КИП превалирует за счет запорного клапана на подаче технического воздуха, закрывающегося при низком давлении;
- все (3) воздушных компрессора имеют одинаковую производительность. 2 (два) воздушных компрессора необходимы для подачи сжатого воздуха в соответствии с нормальным постоянным потреблением для систем воздуха КИП и технического воздуха, при этом 1 (один) воздушный компрессор находится в резерве;
- мгновенный пиковый расход воздуха, возникающий в короткие промежутки времени, должен обеспечиваться из ресиверов;
- общий поток воздуха для системы КИП и технического воздуха проходит через осушитель воздуха. Один осушитель воздуха осушает весь нагнетаемый из воздушных компрессоров воздух до давления с точкой росы -40⁰С, что предотвращает образование конденсата и

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

замерзание содержащейся в воздушном потоке воды. 1 (один) осушитель работают в нормальном и максимальном режимах, а другой осушитель находится в режиме ожидания.

Система сжатого воздуха предусматривается из следующих основных компонентов:

- Воздушные компрессоры, 3 (2 рабочих + 1 резервный) безмасляного винтового типа;
- Ресиверы воздуха, 1х100% для воздуха КИП / 1х100% для технического воздуха;
- Осушители воздуха, 2 (1 рабочий + 1 резервный) для всего нагнетаемого потока из воздушных компрессоров;
- Префильтры и концевые фильтры, 2х100% на каждый осушитель воздуха;
- Система распределения воздуха КИП и технического воздуха к каждому потребителю.

Воздушная компрессорная станция (титул 27) представляет собой блочно-модульное здание габаритами 11000х10000х3500 мм, полной заводской готовности с установленным внутри технологическим и вспомогательным оборудованием.

В объем поставки также входит ресивер воздуха КИП емкостью 50 м³ и ресивер технического воздуха емкостью 10 м³.

Также, в комплект поставки входит полная обвязка компрессорных агрегатов необходимой запорно-регулирующей и предохранительной арматурой, комплект воздухопроводов с впускными и выпускными заслонками, шкаф управления вентиляцией с датчиком температуры, поддерживающим в автоматическом режиме заданную температуру.

**Титул 28. Здание хранения баллонов с азотом.
Технологические решения**

Здание хранения баллонов с азотом (тит.28) предназначено для обеспечения потребителей проектируемого предприятия азотом.

Установка представляет собой блочно-модульное здание, состоящее из двух контейнеров, один 40 футов габаритами 12000х2440х2590 мм и второй 20 футов с габаритами 6100х2440х2590 мм, полной заводской готовности с установленным внутри технологическим и вспомогательным оборудованием.

В объем поставки также входят баллоны с азотом объемом 40л в количестве 136шт.

В комплект поставки входит полная обвязка с необходимой запорно-регулирующей арматурой, комплект воздухопроводов с впускными и выпускными заслонками, шкаф управления вентиляцией с датчиком температуры, поддерживающим в автоматическом режиме заданную температуру.

**Титул 31. Автозаправочная станция
Технологическое оборудование**

Проект «Блочно-контейнерная автозаправочная станция» разработан на основании: выданного задания на проектирование и нормативных требований:

- СН РК 3.03-03-2001 "Нормы технологического проектирования автозаправочных станций блочно-контейнерного типа";
- СП РК 3.03-107-2013 "Автозаправочные станции стационарного типа";
- СН РК 3.03-07-2012 "Технологическое проектирование. Автозаправочные станции стационарного типа";
- СП РК 3.02-108- 2013, СН РК 3.02-08-2013 "Административные и бытовые здания";
- СП РК 2.02-101-2014, СН РК 2.02- 01- 2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений".

Проектом предусмотрены блочно-контейнерная автозаправочная станция объемами 5м³. БКАЗС необходим для заправки светлыми нефтепродуктами автотехники предприятия через топливораздаточные колонки, а также для запаса топлива АИ 92 и ДТ.

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Потребность нефтепродуктов составляет: Бензин-1310 л/сут (479460 л/год) Дизельное топливо-2742 л/сут (1003572 л/год).

Контейнерная АЗС представляет собой цельнометаллическую конструкцию, разделенную противопожарной перегородкой на отсеки: заправочный, отсек с топливозаправочной колонкой, отсек с резервуаром хранения топлива и с перекачивающими насосами для заполнения резервуара топливом, который находится с противоположной стороны от топливо заправочных колонок.

В контейнерной АЗС в исполнении с одностенным резервуаром, во избежание аварийных утечек топлива, под резервуаром находится поддон для сбора аварийного пролива топлива.

Полуавтоматическая сварка применяется на всех этапах производства емкостей, это в свою очередь обеспечивает очень высокое качество сварных соединений. Сварные швы получаются равномерные.

Днища отбортованные, сферические изготовленные на специальном станке и с применением полуавтоматической сварки.

В соответствии с правилами промышленной безопасности, БКАЗС оборудован молниеотводом, ограждением высотой 1000мм, лестницей и площадкой обслуживания, установленной на резервуарных отсеках.

На люке резервуара установлены: линия деаэрации с дыхательным клапаном и огнепреградителем, замерный люк, муфта сливная, клапан отсечной поплавковый, датчик уровня.

Ограждение, молниеотвод, дыхательная труба деаэрации и дыхательный клапан на время перевозок демонтируется и окончательно устанавливаются на месте эксплуатации контейнерной АЗС.

Монтаж блока АЗС производится на заранее подготовленный фундамент с предельными отклонениями не более тех, которые допускаются заводом-изготовителем, а также по его требованиям к монтажу.

Также проектом предусмотрена операторная.

Система хранения топлива

Резервуары РГС одностенные, односекционные вместимостью по 5м³.

Каждый резервуар оснащен технологическими металлическими колодцами, в которых находятся для каждой емкости горловины с крышками и отдельно размещенные патрубки, вваренные в стенки резервуаров.

Крышки технологических колодцев и горловин выполнены из металла. Оборудование блока хранения топлива принято с учетом комплектности их поставки поставщиком, а также с возможностью доукомплектования его дополнительным и иным оборудованием, необходимым для подачи топлива.

На размещение технологического оборудования разработано техническое решение. Место размещения технологического оборудования приведено на чертежах.

По конструкции резервуары приняты сварные горизонтальные цилиндрические с коническим днищем, одностенные. При горизонтальной конструкции резервуаров обеспечивается минимальная высота БКАЗС.

Для предохранения от коррозии поверхность резервуаров и технологические колодцы покрыты антикоррозийной изоляцией согласно действующим нормам, а также в целях предохранения от действующих статических электростатических зарядов и блуждающих токов.

Титул 33.1-33.6 Маслохозяйство турбинного масла

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

С пусковым комплексом №4 на территории маслохозяйства предусматривается склад хранения масла, состоящий из 6-и резервуаров для хранения турбинного масла:

- Резервуар вертикальный для хранения чистого (свежего) турбинного масла с плавающим заборным устройством ПЗУ - 2 резервуара;
- Резервуар вертикальный для хранения регенерированного турбинного масла с плавающим заборным устройством ПЗУ - 2 резервуара;
- Резервуар вертикальный для хранения отработанного турбинного масла - 2 резервуара.

По периметру масло-склада предусматривается земляное обвалование шириной поверху 0,8м.

Для перехода через обвалование предусмотрены лестницы-переходы шириной не менее 0,7м в количестве четырех - для группы резервуаров, согласно пункту 4.3.7. СП РК 2.02-103-2012.

Соединение маслохозяйства с приемно-сливным устройством турбинного масла и насосной станция турбинного масла производится через технологическую эстакаду.

**Титул 35. Насосная станция турбинного масла.
Технологические решения**

Система турбинного масла используется только тогда, когда ГТГ/ПТГ не эксплуатируются, например, при капитальном ремонте, и эта система не используется при нормальной эксплуатации.

Эта система предназначена для обработки смазочного масла газотурбинного генератора (ГТГ) и парового газотурбинного генератора (ПТГ) для выполнения следующих функций:

- Выгрузка свежего смазочного масла из автоцистерны в резервуары хранения свежего смазочного масла;
- Выгрузка чистого смазочного масла из автоцистерны в резервуары хранения чистого смазочного масла;
- Заливка свежего смазочного масла из резервуаров хранения свежего смазочного масла в резервуар для смазочного масла ГТГ / ПТГ;
- Заливка чистого смазочного масла из резервуаров хранения чистого смазочного масла в резервуар для смазочного масла ГТГ / ПТГ;
- Слив отработанного смазочного масла из резервуара смазочного масла ГТГ / ПТГ для очистки резервуаров хранения смазочного масла;
- Слив загрязненного смазочного масла из резервуара смазочного масла ГТГ / ПТГ для отработанных резервуаров хранения смазочного масла;
- Регенерация загрязненного смазочного масла с помощью передвижной установки регенерации смазочного масла;
- Вывоз загрязненного смазочного масла из резервуаров хранения отработанного смазочного масла в автоцистерну для отработанного смазочного масла (оснащенной собственным насосом).

Трубопроводы выполнить из стальных бесшовных труб по ASME B36.10M-2004 из стали ASTM A106-B. Трубопроводная арматура стальная, присоединение арматуры фланцевое.

До начала производства работ, проект подлежит регистрации в Управлении по государственному контролю за ЧС и промышленной безопасностью г. Туркестан.

**Титул 36. Приемно-сливное устройство турбинного масла.
Технологические решения**

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Площадка (титул 36) предназначена для слива турбинного масла с автоцистерны. Площадка выполнена размерами 8,8м x3,2м.

Подключение предусмотрено к сливному патрубку автоцистерны с помощью соединительной муфты МС-80 и резинового рукава к сливному устройству УС-80. Турбинное масло от автоцистерны по трубопроводу направляется на всас насосной станции. Автоцистерна перед началом операции по сливу подлежит заземлению.

Трубопроводы выполнить из стальных бесшовных труб по ASME B36.10M-2004 из стали ASTM A106-B. Трубопроводная арматура стальная, присоединение арматуры фланцевое.

До начала производства работ, проект подлежит регистрации в Управлении по государственному контролю за ЧС и промышленной безопасностью г. Туркестан.

При проектировании раздела “Технологические решения” учтены требования следующих нормативных документов:

- Правила пожарной безопасности, Приложение к приказу Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года N 55;
- СН РК 3.05-01-2013 "Магистральные трубопроводы";
- СП РК 3.05.101-2013 "Магистральные трубопроводы";
- СП РК 2.04-103-2013 "Инструкция по устройств молниезащиты зданий и сооружений";
- СП РК 3.05-103-2014 "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы";
- СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве";
- СН РК 2.02-01-2019 Пожарная безопасность зданий и сооружений;
- ВНТП 81 “Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций”;
- Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 февраля 2015 года № 123 Об утверждении Правил пожарной безопасности для энергетических предприятий;
- СТ РК ИСО 14661-2011 Турбины тепловые промышленного применения (паровые турбины, газовые турбины со ступенями давления). Общие требования;
- СН РК 2.02-03-2012 Склады нефти и нефтепродуктов;
- СП РК 2.02-103-2012 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»;
- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- РД 34.03.355-90 «Инструкция по обеспечению взрывобезопасности при проектировании и эксплуатации энергетических газотурбинных установок».

7. ОСНОВНЫЕ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Месторасположение проектируемого объекта: Республика Казахстан, Туркестанская область, Сайрамский район, в 4-5км к юго-западу от посёлка Мадани.

Основанием для разработки архитектурных решений является «Техническое задание на разработку проектной документации», задания от смежных разделов, а также действующий технический регламент, стандарты и свод правил.

При проектировании учтены требования следующих нормативных документов:

- СП РК 2.04-01-2017* "Строительная климатология";
- СН РК 3.02-27-2013 "Производственные здания";
- СП РК 3.02-127-2013 "Производственные здания";
- СН РК 3.02-08-2013 "Административные и бытовые здания";
- СП РК 3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания";
- СН РК 2.02-01-2023 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- СП РК 2.02-101-2022 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности", приказ МЧС РК №405 от 17.08.2021 г (с изменениями от 10.02.2023 г.);
- СП РК 3.02-136-2013 "Полы";
- СН РК 3.02-36-2012 "Полы";
- СН РК 3.02-37-2013 "Крыши и кровли";
- СП РК 3.02-137-2013 "Крыши и кровли";
- СП РК 2.04-104-2012 "Естественное и искусственное освещение";
- СН РК 2.04-01-2011 "Естественное и искусственное освещение";
- СП РК EN 1996-1-1:2005/2011 «Проектирование каменных конструкций. Часть 1-1. Общие правила для армированных и неармированных каменных конструкций»

6.1. Природно-климатические характеристики площадки строительства

Природно-климатические характеристики площадки ПГУ приведены в соответствии с действующими нормативными документами:

- Климатический район строительства – ШБ, дорожно-климатическая зона - V (СП РК 2.04-01-2017*);
- Расчетная температура наружного воздуха холодного периода:
 - а) температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 - минус 14,3°C (СП РК 2.04-01-2017*);
 - б) температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 - минус 16,9°C (СП РК 2.04-01-2017*);
 - в) температура абсолютная минимальная - минус 30,3°C (СП РК 2.04-01-2017*);
- Расчетная температура наружного воздуха теплого периода:
 - а) температура воздуха обеспеченностью 0,95 – 31,4°C (СП РК 2.04-01-2017*);
 - б) температура воздуха обеспеченностью 0,98 – 34,1°C (СП РК 2.04-01-2017*);
- Средняя температура воздуха (периода со средней суточной температурой не выше 8°C) – 2,1°C (СП РК 2.04-01-2017*);
- Продолжительность периода со средней суточной температурой не выше 8°C – 136 суток (СП РК 2.04-01-2017*);
- Характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт –1,8 кПа, IV снеговой район (НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017);
- Базовый скоростной напор ветра – 0,77 кПа, IV ветровой район (НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017).

Инженерно-геологические условия площадки приведены в главе 2.1 настоящей пояснительной записки.

6.2. Материалы для стальных конструкций и соединений

Для строительства предполагается использование металлоконструкций заводов-изготовителей Республики Казахстан и зарубежных заводов-изготовителей.

Выбор металла выполнен в зависимости от степени ответственности конструкций зданий и сооружений, а также от условий их эксплуатации. Сталь для стальных конструкций зданий и сооружений принимается для климатического района строительства ШБ, $t = \text{минус } 30,3^\circ\text{C}$).

C245 C255 C345 по ГОСТ 27772-2015 Марка стали:

для класса C235 – СтЗкп ГОСТ 380-2005, ГОСТ 535-2005;

для класса C245 – СтЗпс ГОСТ 380-2005, ГОСТ 535-2005;

для класса C255 – СтЗсп ГОСТ 380-2005, ГОСТ 535-2005;

для класса C345 – сталь 09Г2С, 10Г2С1 при толщине сортового листового, полосового и фасонного проката до 10 мм включительно по ГОСТ 19281-2014; а при толщине > 10 мм, сталь 15ГФ; 17Г1С по ГОСТ 19281-2014.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Для сварки стальных конструкций приняты: электроды для ручной дуговой сварки по ГОСТ 9467-75*; сварочная проволока по ГОСТ 2246-70; флюсы по ГОСТ 9087-81; углекислый газ по ГОСТ 8050-85.

Применяемые сварочные материалы и технология сварки обеспечивают значение временного сопротивления металла шва не ниже нормативного значения временного сопротивления Р_{нп}, основного металла, а также значения твердости, ударной вязкости и относительного удлинения металла сварных соединений, установленные соответствующими нормативными документами.

Для болтовых соединений применяют стальные болты и гайки, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 1759.0-87, ГОСТ 1759.4-87 и ГОСТ 1759.5-87, и шайбы, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 18123-82.

Болты назначают по ГОСТ 15589-70, ГОСТ 15591-70, ГОСТ 7796-70, ГОСТ 779870, а при ограничении деформаций соединений - по ГОСТ 7805-70.

Гайки применяют по ГОСТ 5915-70 для болтов классов прочности 4.6, 4.8, 5.6 и 5.8 - гайки класса прочности 4; для болтов классов прочности 6.6 и 8.8 - гайки классов прочности соответственно 5 и 6, для болтов класса прочности 10.9 - гайки класса прочности 8.

Шайбы применяют: круглые по ГОСТ 11371-78*, косые по ГОСТ 10906-78 и пружинные нормальные по ГОСТ 6402-70*.

Выбор марок стали для фундаментных болтов следует производить по ГОСТ 24379.0-2012, а их конструкцию и размеры принимать по ГОСТ 24379.1-2012.

Гайки для фундаментных и U-образных болтов применяют:

для болтов из стали марок ВСтЗсп2 и 20 - класса прочности 4 по ГОСТ 1759.5-87;

для болтов из стали марок 09Г2С и 10Г2С1 - класса прочности не ниже 5 по ГОСТ 1759.5-87.

Допускается применение гаек из марок стали, принимаемых для болтов.

Гайки для фундаментных и U-образных болтов диаметром менее 48 мм применяют по ГОСТ 5915-70, для болтов диаметром более 48 мм - по ГОСТ 10605-94.

Высокопрочные болты применяют по ГОСТ 22353-77, ГОСТ 22356-77* и ТУ 14-4-1345; гайки и шайбы к ним - по ГОСТ 22354-77* и ГОСТ 22355-77.

Также для крепления конструкций к существующему железобетонному каркасу зданий применяются болты компании «HILTI»

6.3. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций

Для бетонных и железобетонных конструкций, проектируемых в соответствии с требованиями действующих норм, предусмотрены конструкционные бетоны, соответствующие ГОСТ 25192-82:

тяжелый средней плотности свыше 2200 до 2500 кг/м³ включительно.

Для бетонных и железобетонных конструкций предусмотрены бетоны следующих классов и марок:

классов по прочности на сжатие тяжелый бетон С8/10, С12/15, С16/20, С20/25.

Марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости бетонных и железобетонных конструкций в зависимости от режима их эксплуатации и значений расчетных зимних температур наружного воздуха в районе строительства принимаются для конструкций зданий и сооружений (кроме наружных стен отапливаемых зданий) - не ниже указанных в СП РК 2.01-101-2013* «Защита строительных конструкций от коррозии».

6.4. Защита строительных конструкций от коррозии

Общая информация

Защита конструкций от коррозии достигается с помощью устойчивых к коррозии материалов в сочетании с защитными покрытиями. Эти меры основаны на таких условиях, как тип конструкции, степень агрессивности окружающей среды, условия строительства и условия эксплуатации.

Бетонные конструкции

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Бетон и армированный бетон в агрессивной среде соответствует требованиям СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии», по таким критериям, как тип цемента, добавки, ширина трещин, арматурная сталь, защитный слой бетона, покрывающий арматуру и покрытия. Все наружные поверхности бетонных и железобетонных изделий и конструкций, соприкасающихся с грунтом, поверхности стальных элементов конструкций зданий, подлежат обязательной защите от коррозии коррозионно-стойкими материалами.

Защитные покрытия предусматриваются с учетом вида и степени агрессивности среды в новых условиях эксплуатации, с применением прогрессивных методов защиты.

Фундаменты зданий и сооружений

Все наружные поверхности бетонных и железобетонных изделий и конструкций, соприкасающихся с грунтом, поверхности стальных элементов конструкций зданий, подлежат обязательной защите от коррозии коррозионно-стойкими материалами.

Защитные покрытия предусматриваются с учетом вида и степени агрессивности среды в новых условиях эксплуатации, с применением прогрессивных методов защиты.

Все подземные бетонные и железобетонные конструкции и элементы, изготавливаются из бетона, с маркой по водонепроницаемости W4, W6..

Согласно указаниям СП РК 2.01-102-2014, для защиты от капиллярной влаги, наружных поверхностей всех подземных сооружений и надземных элементов, выполненных из железобетона, соприкасающихся с грунтом, предусматривается гидроизоляция из мастики битумной холодной в 2 слоя, общей толщиной 3 мм. Устройство защитного покрытия для защиты днища сооружений, выполняется по верху бетонной подготовки.

Стальные конструкции

Защита стальных конструкций от коррозии принята в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".

- Степень очистки поверхностей стальных конструкций от окислов по ГОСТ 9.402-2004 - третья.

- Окраску металлоконструкций произвести двумя слоями эмали ХВ-124 по ГОСТ 10144-89 по двум слоям грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25129-82*, при этом один слой грунтовки наносится на заводе-изготовителе металлоконструкций. Общая толщина покрывных слоев не менее 60мкм.

- Качество лакокрасочного покрытия должно соответствовать V классу по ГОСТ 9.032-74*.

- Работы по антикоррозионной защите производить в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 и ГОСТ 12.3.005-75*.

6.5. Проектные решения по зданиям и сооружениям. Архитектурно-планировочные решения

Архитектурно-планировочные решения разработаны для следующих проектируемых зданий:

Титул 1.1 Главный корпус

Характеристики здания:

- Степень огнестойкости здания - IIIа
- Здание отапливаемое
- Уровень ответственности здания - II
- Категория здания по пожарной опасности - Г

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- Класс функциональной пожарной опасности - Ф 5.1
- Класс конструктивной пожарной опасности здания -С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций -К0
- Срок службы здания - 50 лет (ГОСТ 27751-2014)

За условную отметку 0.000 принят уровень (чистого пола), что соответствует абсолютной отметке 927,20 по генплану.

Здание «Главный корпус» (Титул 1.1) состоит из 3 (трех) противопожарных отсеков:

- Блок-1.1 (степень огнестойкости - IIIа)
- Блок-1.2 (степень огнестойкости - II)
- Блок-1.3 (степень огнестойкости - II)

Блок-1.1 имеет сложную форму в плане и разделен деформационными швами.

Размеры Блока-1.1 в плане левой части по осям А-П и 1-11 равны 112,0 х 100,0м, в центральной части по осям В-П и 11-22 равны 8,4 х 88,0м, и в правой части по осям А-П и 22-32 равны 112,0 х 100,0м.

Минимальная высота здания - 12,4м, максимальная высота (без учета дымовых труб) - 48,1м. Средняя высота Блока-1 составляет 30,25м.

Фундаменты – столбчатые железобетонные.

Колонны – металлические.

Балки покрытия - металлические.

Пространственная устойчивость и геометрическая неизменяемость обеспечивается системой связей по колоннам и связей по покрытию.

Наружные стены – стеновые панели типа «Сэндвич», толщиной 100мм (ГОСТ 32603-2021) «Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральных плит»), трехслойные с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали.

Цоколь – Фундаментная балка ФБ цокольная наружная с внешним и внутренним слоем из железобетона и средним слоем из комбинированного утеплителя

Внутренние перегородки – стеновые панели типа «Сэндвич» (ГОСТ 32603-2021) «Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты»), трехслойные с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали. Толщина панелей 80мм.

Перекрытия внутренних помещений так же выполнены из кровельных панелей типа «Сэндвич» (ГОСТ 32603-2012 «Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты»), трехслойные с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали, толщиной 120мм.

Кровля - совмещенная по профнастилу по металлическим прогонам и балкам.

Покрытие: полимерная кровельная мембрана (ГОСТ 30547-97) - 1,5мм; плиты из мин. ваты ППЖ-80 теплопроводность 0,044, плотность 170кг/м³, НГ (ГОСТ 9573-2012)- 40 мм; плиты из мин. ваты ПЖ-120 теплопроводность 0,039, плотность 120кг/м³, НГ (ГОСТ 9573-2012)- 40 мм (см. л.л.19; 20).

Окна и наружные двери – металлопластиковые.

Двери противопожарные (между отсеками)– металлические с пределом огнестойкости не менее EI 60.

Ворота – подъемные, роллетные, утепленные.

Вокруг здания выполнить бетонную отмостку шириной 1,0 м, по утрамбованному щебеночному основанию.

Противопожарная безопасность здания обеспечивается принятой степенью огнестойкости строительных конструкций, достаточным количеством эвакуационных выходов.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Эвакуационные выходы из здания цеха предусмотрены через распашные двери. Двери электропомещений и других технических помещений предусмотрены с пределом огнестойкости EI 30.

Архитектурно-строительные проектные решения разработаны для производства работ в летнее время, для зимних условий руководствоваться строительными нормами производства строительных работ при отрицательных температурах.

Титул 1.2 Электрощитовая Блока №1

Характеристики здания:

- Степень огнестойкости здания - II
- Здание отапливаемое
- Уровень ответственности здания -II
- Категория здания по пожарной опасности -В
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф 5.1
- Класс конструктивной пожарной опасности здания -С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций -К0
- Срок службы здания - 50 лет (ГОСТ 27751-2014)

За условную отметку 0.000 принят уровень верха ж/б плиты, что соответствует абсолютной отметке 927,20 по генплану.

Здание "Электрощитовая Блока №1" имеет прямоугольную форму с размерами в плане по осям, равными 56,5 х 43,5 м. Общая высота здания 21,5 м.

Фундаменты – столбчатые.

Колонны – железобетонные

Балки покрытия – железобетонные

Наружные стены – стеновые панели типа «Сэндвич» (ГОСТ 32603-2021) «Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты»), трехслойные с негорючим утеплителем из плит базальтового волокна, с облицовками из профилированной оцинкованной стали. Толщина панелей 100 мм.

Стена по оси 1 является противопожарной стеной из сэндвич-панелей толщиной 120мм огнестойкостью 150мин.

Цоколь – Фундаментная балка ФБ цокольная наружная с внешним и внутренним слоем из железобетона и средним слоем из комбинированного утеплителя

Перегородки – гипсоволокнистые по металлическому каркасу, по СП РК 5.06-11-2004.

Кровля – рулонная, плоская, с внутренним водостоком. Покрытие кровли из полимерной кровельной мембраны по ГОСТ30547-97 толщиной -1.5 мм

Окна – Блоки оконные из ПВХ профилей.

Наружные двери – металлические утепленные, однопольные. Дверь в противопожарной стене по оси 1 с огнестойкостью 60мин.

Ворота – автоматические, подъемно-секционные с калиткой.

Вокруг здания выполнить бетонную отмостку шириной 1,0 м. по утрамбованному щебеночному основанию.

Титул 1.3 Электрощитовая Блока №2

Характеристики здания:

- Степень огнестойкости здания - II
- Здание отапливаемое

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- Уровень ответственности здания -II
- Категория здания по пожарной опасности -В
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф 5.1
- Класс конструктивной пожарной опасности здания -С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций -К0
- Срок службы здания - 50 лет (ГОСТ 27751-2014)

За условную отметку 0.000 принят уровень верха ж/б плиты, что соответствует абсолютной отметке 927,20 по генплану.

Здание "Электрощитовая Блока №2" имеет прямоугольную форму с размерами в плане по осям 24.0 х 61.0 м.

Общая высота здания 21,7 м.

Корпус здания пристраивается к зданию «Главный корпус».

Здание имеет сложную конфигурацию. Часть здания - двухэтажная, часть - трехэтажная, разделенное деформационным швом.

Основную площадь 1-го этажа на отм.+0,050 занимает кабельное помещение. На каждом этаже расположены сан.узлы. Имеется лестничная клетка, для подъема на 2-ой и 3-ий этажи.

На отм.+12,350 имеются бытовые помещения, как комната отдыха и зал для совещаний. Второй эвакуационный выход осуществляется металлической лестницей по оси 1.

Для прохода, из здания “Электрощитовая №2” в “Главный корпус”, имеется проход с противопожарной дверью огнестойкостью 60 мин.

Фундаменты – столбчатые.

Коллоны – железобетонные

Балки покрытия – железобетонные

Наружные стены – стеновые панели типа «Сэндвич» (ГОСТ 32603-2021) «Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты»), трехслойные с негорючим утеплителем из плит базальтового волокна, с облицовками из профилированной оцинкованной стали. Толщина панелей 100мм.

Цоколь – Фундаментная балка ФБ цокольная наружная с внешним и внутренним слоем из железобетона и средним слоем из комбинированного утеплителя

Перегородки лестничных клеток – стеновые блоки из ячеистого бетона автоклавного твердения толщиной 250мм

Перегородки – гипсоволокнистые по металлическому каркасу, по СП РК 5.06-11-2004

Кровля – рулонная, плоская, с внутренним водостоком. Покрытие кровли из полимерной кровельной мембраны по ГОСТ30547-97 толщиной -1.5 мм

Окна – блоки оконные из ПВХ профилей.

Наружные двери – металлические утепленные, однопольные.

Внутренние двери – металлические, дверные блоки из ПВХ

Ворота – распашные.

Вокруг здания выполнить бетонную отмостку шириной 1,0 м. по утрамбованному щебеночному основанию.

Титулы 2.1-2.2. Воздушно конденсаторные установки №1 и №2

Сооружения (тит.2.1 и 2.2) - надземные, заводского исполнения, установленные на отдельностоящих железобетонных фундаментах столбчатого типа.

Класс сооружения КС-3.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Уровень ответственности – I (Повышенный).

Класс конструктивной пожарной опасности -С0

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Сооружение надземное, заводского исполнения, установленное на отдельно стоящие ж.б. фундаменты столбчатого типа.

Титулы 4, 5, 6. Открытые установки трансформаторов

Площадки (тит.4,5,6) – являются открытыми площадками с несущими и опорными конструкциями, для установки на них силовых трансформаторов открытой установки.

Класс сооружений КС-3.

Уровень ответственности - (Повышенный).

Категория производства - «Д».

Открытая электротехническая площадка с несущими и опорными конструкциями, для установки электротехнического оборудования.

Комплектное устройство, полного заводского изготовления, установленное на железобетонный фундамент, из бетона С20/25, уложенную по монолитной бетонной подготовке (бетон кл. С8/10). Согласно СП РК 2.03.105-2013 «Строительство электросетевых объектов в сейсмических районах» п.10.4 масса монолитного железобетонного фундамента должна превышать многократно вес устанавливаемого оборудования, что и отражено в проекте. Для слива трансформаторного масла предусматривается его сбор в приемке. При этом маслоприемники выполнены заглубленными, рассчитанными на полный объем масла, содержащегося в установленном над ними оборудовании, и закрываются металлическими решетками, поверх которых насыпан толщиной не менее 0,25 м слой чистого гравия или промытого щебня либо непористого щебня другой породы с частицами от 30 до 70 мм.

Удаление масла и воды из заглубленного маслоприемника предусмотрено переносным насосным агрегатом. Проверка отсутствия масла (воды) в маслоприемнике осуществляется эксплуатационным персоналом.

Предусмотрены противопожарные перегородки из железобетона на фундаментах с естественным основанием.

В данном проекте запроектированы конструкции ячейковых порталов 500 и 220 кВ, а также конструкции эстакад для токопроводов идущих от главного корпуса к трансформаторам.

Ячейковые порталы 500 кВ запроектированы на основе серии 3.407-104, порталы 220 кВ на основе серии 3.407.9-149 с прочностным перерасчетом конструкций на текущий ветровой район IV по НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 (Давление ветра - 0.77кПа), сейсмические условия площадки строительства, с учетом требований СН РК EN 1990, СН РК EN 1991-1-4, СН РК EN 1993-3-1. Вследствие чего были увеличены сечения поясов и части раскосов.

Порталы выполнены свободностоящими в виде П-образных рам с заземленными стойками у основания. Соединение стоек с траверсой ячейковых порталов 500 кВ – жесткое, ячейковых порталов 220 кВ – шарнирное.

За относительную отметку 0,000 принят уровень планировки земли у средней стойки портала.

Шаг стоек ячейковых порталов 500 кВ – 31,0м, ячейковых порталов 220 кВ – 15,4м.

Отметка центра траверс ячейковых порталов 500 кВ +26,000, ячейковых порталов 220 кВ +17,000.

Конструкция порталов представляет решетчатые башни, прямоугольного сечения в плане, из одиночных уголков.

Конструкции эстакад представляют собой отдельно стоящие П-образные опоры с шагом 5,0м. В поперечном направлении устойчивость опор, обеспечивается вертикальными связями по колоннам, в продольном – заземлением колонн в фундаментах.

Опоры под выключатели, разъединители, трансформатор тока – из сборных ж.б. стоек.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Кабельные каналы наземные: лотки со съёмными ж.б. плитами перекрытия.

Участки территории, с расположенными на них трансформаторами, подлежит ограждению высотой 2.0м., из металлических сетчатых панелей, по металлическим стойкам, установленным в предварительно пробуренные скважины, с заполнением бетоном С 8/10.

Титулы 7.1-7.2. Сухие градирни вспомогательного оборудования газовой турбины

Сооружения (тит.7.1, 7.2) - являются сооружениями надземными, заводского исполнения, установленное на отдельно стоящих железобетонных фундаментах столбчатого типа.

Класс сооружений КС-3

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1

Уровень ответственности – I (Повышенный)

Класс конструктивной пожарной опасности – С0

Сооружения надземные, заводского исполнения, установленное на отдельно стоящие ж.б. фундаменты столбчатого типа.

Титул 8.1. Насосная станция циркуляционной воды №1

Характеристики здания:

- Степень огнестойкости здания - I
- Здание отапливаемое
- Уровень ответственности здания -II
- Категория здания по пожарной опасности -Д
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф 5.1
- Класс конструктивной пожарной опасности здания -С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций -К0
- Срок службы здания - 50 лет (ГОСТ 27751-2014)

За условную отметку 0.000 принят уровень (чистого пола), что соответствует абсолютной отметке 927,65 по генплану.

Здание "Насосная станция циркуляционной воды №1" имеет прямоугольную форму с размерами в плане по осям 30.0 х 12.0 м. Общая высота здания 8,7 м.

Фундаменты – столбчатые.

Колонны – железобетонные

Балки покрытия – металлические

Пространственная устойчивость обеспечивается жестким закреплением колонн с фундаментами, геометрическая неизменяемость обеспечивается системой связей по покрытию.

Наружные стены – стеновые панели типа «Сэндвич» (ГОСТ 32603-2021) «Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты»), трехслойные с негорючим утеплителем из плит базальтового волокна, с облицовками из профилированной оцинкованной стали. Толщина панелей 100мм.

Цоколь – фундаментная балка ФБ цокольная наружная с внешним и внутренним слоем из железобетона и средним слоем из комбинированного утеплителя

Перегородки – стеновые панели типа «Сэндвич» (ГОСТ 32603-2021) Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты), трехслойные с негорючим утеплителем из плит базальтового волокна, с облицовками из профилированной оцинкованной стали. Толщина панелей 80-100мм.

Перегородки – гипсоволокнистые по металлическому каркасу, по СП РК 5.06-11-2004;
Кровля совмещенная по профнастилу по металлическим прогонам и балкам с уклоном до 2,5%.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Покрытие: полимерная кровельная мембрана (ГОСТ 30547-97) - 1,5мм; плиты из мин. ваты теплопроводность 0,043-0,038, плотность 170кг/м³, НГ (ГОСТ 9573-2012)- 80 мм (см. л.л. 3; 4).

Запроектирован внутренний организованный водоотвод на кровле с электрообогревом.

Окна – блоки оконные из ПВХ профилей.

Наружные двери – металлические утепленные, однопольные.

Ворота – автоматические, подъемно-секционные с калиткой.

Вокруг здания выполнить бетонную отмостку шириной 1,0 м. по утрамбованному щебеночному основанию.

Титул 8.2. Насосная станция циркуляционной воды №2

Характеристики здания:

- Степень огнестойкости здания - I
- Здание отапливаемое
- Уровень ответственности здания -II
- Категория здания по пожарной опасности -Д
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф 5.1
- Класс конструктивной пожарной опасности здания -С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций -К0
- Срок службы здания - 50 лет (ГОСТ 27751-2014)

За условную отметку 0.000 принят уровень (чистого пола), что соответствует абсолютной отметке 926,20 по генплану.

Здание "Насосная станция циркуляционной воды №2" имеет прямоугольную форму с размерами в плане по осям 30.0 x 12.0 м. Общая высота здания 8,7 м.

Фундаменты - столбчатые.

Колонны – железобетонные

Балки покрытия – металлические

Пространственная устойчивость обеспечивается жестким закреплением колонн с фундаментами, геометрическая неизменяемость обеспечивается системой связей по покрытию.

Наружные стены – стеновые панели типа «Сэндвич» (ГОСТ 32603-2021) Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты) трехслойные с негорючим утеплителем из плит базальтового волокна, с облицовками из профилированной оцинкованной стали. Толщина панелей 100мм.

Цоколь – фундаментная балка ФБ цокольная наружная с внешним и внутренним слоем из железобетона и средним слоем из комбинированного утеплителя

Перегородки – стеновые панели типа «Сэндвич» (ГОСТ 32603-2021) Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты) трехслойные с негорючим утеплителем из плит базальтового волокна, с облицовками из профилированной оцинкованной стали. Толщина панелей 80-100мм

Перегородки – гипсоволокнистые по металлическому каркасу по СП РК 5.06-11-2004;
Кровля совмещенная по профнастилу по металлическим прогонам и балкам с уклоном до 2,5%.
Покрытие: полимерная кровельная мембрана (ГОСТ 30547-97) - 1,5мм; плиты из мин. ваты теплопроводность 0,043-0,038, плотность 170кг/м³, НГ (ГОСТ 9573-2012)- 80 мм (см. л.л. 3; 4).

Запроектирован внутренний организованный водоотвод на кровле с электрообогревом.

Окна – Блоки оконные из ПВХ профилей.

Наружные двери – металлические утепленные, однопольные.

Ворота – автоматические, подъемно-секционные с калиткой.

Вокруг здания выполнить бетонную отмостку шириной 1,0 м. по утрамбованному щебеночному основанию.

**Титул 10,11. Водоподготовка производственной и деминерализованной воды (ВПУ)
с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD)**

Характеристики здания:

- Класс ответственности здания I;
- Степень огнестойкости здания II;
- Категория здания по пожарной опасности – ВЗ;
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1;
- Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Здание имеет прямоугольную форму с размерами в плане 150,0 х 42,0 м. Здание разделено на 3 блока. В осях 1-6 одноэтажное, с общей высотой 9,0 м. В осях 7-22 двухэтажное, с общей высотой 17,0 м и уровнем пола второго этажа +9,000. В осях 23-28 двухэтажное, с общей высотой 9,5 м и уровнем пола второго этажа +4,000.

Фундамент – железобетонный, плитный.

Каркас здания металлический.

Стены - трехслойные стеновые панели типа "сэндвич" с утеплителем из минераловатной плиты на основе базальтовых пород толщиной 100 мм, облицованные с двух сторон металлическим листом с защитным полимерным покрытием толщ. 0,5 мм. Перегородки - трехслойные стеновые панели типа "сэндвич" с утеплителем из минераловатной плиты на основе базальтовых пород толщ. 50 и 100 мм, облицованные с двух сторон металлическим листом с защитным полимерным покрытием толщ. 0,5 мм, а также гипсоволокнистые по металлическому каркасу по серии КНАУФ, толщиной 100 мм. Перекрытия монолитные железобетонные по профлисту толщиной t=180 мм.

Кровля - бесчердачная, малоуклонная, с покрытием из наплавляемых рулонных полимерных материалов, с внутренним водостоком.

Покрытие полов - бетонное, с применением упрочняющих добавок, керамическая плитка.

Окна металлопластиковые с двойным остеклением. Ворота - подъемные, утепленные, с электроприводом, с калиткой.

Двери наружные - металлические утепленные. Двери внутренние - металлические по ГОСТ 31173-2013.

Вокруг здания устраивается бетонная отмостка шириной 1000 мм.

Цокольные балки железобетонные сборные трехслойные толщиной 300 мм заводского изготовления, в качестве изоляционного слоя используется минеральная вата на основе базальтового волокна на синтетическом связующем, плотностью 80-160 кг/м³ по ГОСТ 30244-94, толщиной 100мм.

Пространственная устойчивость каркаса обеспечивается системой связей по покрытию и связей по колоннам.

Титул 12.1. Насосная станция сырой и противопожарной воды

Характеристики здания:

- Степень огнестойкости здания - I
- Здание отапливаемое
- Уровень ответственности здания -II
- Категория здания по пожарной опасности -Д
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф 5.1
- Класс конструктивной пожарной опасности здания -С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций -К0
- Срок службы здания - 50 лет (ГОСТ 27751-2014)

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

За условную отметку 0.000 принят уровень (чистого пола), что соответствует абсолютной отметке 927,85 по генплану.

Здание "Насосная станция сырой и противопожарной воды" имеет прямоугольную форму с размерами в плане по осям 33.0 x 12.0 м. Общая высота здания 7,7 м.

Фундаменты - столбчатые.

Колонны – железобетонные.

Балки покрытия – металлические.

Пространственная устойчивость обеспечивается жестким закреплением колонн с фундаментами, геометрическая неизменяемость обеспечивается системой связей по покрытию.

Наружные стены – стеновые панели типа «Сэндвич» (ГОСТ 32603-2021) «Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты»), трехслойные с негорючим утеплителем из плит базальтового волокна, с облицовками из профилированной оцинкованной стали. Толщина панелей 100мм.

Цоколь – фундаментная балка ФБ цокольная наружная с внешним и внутренним слоем из железобетона и средним слоем из комбинированного утеплителя

Перегородки – стеновые панели типа «Сэндвич» (ГОСТ 32603-2021) Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты) трехслойные с негорючим утеплителем из плит базальтового волокна, с облицовками из профилированной оцинкованной стали. Толщина панелей 80-100мм.

Перегородки – гипсоволокнистые по металлическому каркасу, по СП РК 5.06-11-2004.
Кровля совмещенная по профнастилу по металлическим прогонам и балкам с уклоном до 2,5%.
Покрытие: полимерная кровельная мембрана (ГОСТ 30547-97) - 1,5мм; плиты из мин. ваты теплопроводность 0,043-0,038, плотность 170кг/м³, НГ (ГОСТ 9573-2012)- 80 мм (см. л.л. 3; 4).

Запроектирован внутренний организованный водоотвод на кровле с электрообогревом.

Окна – Блоки оконные из ПВХ профилей.

Наружные двери – металлические утепленные, однопольные.

Ворота – автоматические, подъемно-секционные с калиткой.

Вокруг здания выполнить бетонную отмостку шириной 1,0 м. по утрамбованному щебеночному основанию.

Титул 12.2-12.3. Резервуары запаса сырой и противопожарной воды

Количество резервуаров – 2шт., рабочий объем 2 500 м³.

Днище резервуара состоит из листов центральной части и кольцевых окроек. Днище монтируется способом полистовой сборки из листов размером 1500х6000 мм и имеет уклон наружу 1:100.

Стенка резервуара внутренний диаметр 15180мм; высота 15000мм. Стенка монтируется способом полистовой сборки листами размером 1500х6000мм.

Покрытие резервуара сборное, в виде ребристо-кольцевого купола, собирается из укрупненных щитов, укладываемых на центральное кольцо и стенку резервуара. Изготовление щитов покрытия производится в кондукторе.

В соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации резервуаров" для обслуживания оборудования, расположенного на кровле, резервуар снабжен площадками с ограждением и наружной лестницей. Лестница многомаршевая кольцевая, полностью закрепленная на стенке резервуара.

Фундамент под резервуар выполнен монолитным стаканного типа с шириной кольца 1.2м. Фундамент из бетона класса С25/30, F100, W6. Под подошвой фундамента устраивается бетонная подготовка из бетона С8/10 толщиной 100мм.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Внутреннее пространство фундамента засыпается послойно уплотненной песчано-гравийной смесью с добавлением до 40% (по объему) глинистого грунта.

Вокруг фундамента предусмотрена бетонная отмостка шириной 1,0 м. по утрамбованному щебеночному основанию.

Титул 13.2-13.3. Резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения

Количество резервуаров – 2шт., рабочий объем 100 м³.

Днище резервуара состоит из листов. Днище монтируется способом полистовой сборки из листов размером 1500х6000 мм и имеет уклон наружу 1:100.

Стенка резервуара внутренний диаметр 4730мм; высота 6500мм. Стенка монтируется способом полистовой сборки листами размером 1500х6000мм.

Крыша резервуара – самонесущая коническая, состоит из листов.

В соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации резервуаров" для обслуживания оборудования, расположенного на кровле, резервуар снабжен площадками с ограждением и наружной вертикальной лестницей.

Фундамент под резервуар выполнен в виде монолитной плиты толщиной 300мм. Фундамент из бетона класса С25/30, F100, W6. Под подошвой фундамента устраивается бетонная подготовка из бетона С8/10 толщиной 100мм.

По фундаментной плите выполнен гидроизолирующий слой из горячей асфальтобетонной смеси.

Вокруг фундамента предусмотрена бетонная отмостка шириной 1,0 м, по утрамбованному щебеночному основанию.

Титул 13.4. Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения

Характеристики здания:

- Степень огнестойкости здания - I
- Здание отапливаемое
- Уровень ответственности здания - II
- Категория здания по пожарной опасности - Д
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф 5.1
- Класс конструктивной пожарной опасности здания - С0
- Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0
- Срок службы здания - 50 лет (ГОСТ 27751-2014)

За условную отметку 0.000 принят уровень (чистого пола), что соответствует абсолютной отметке 928,65 по генплану.

Здание "Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения" имеет прямоугольную форму с размерами в плане по осям 24.0 х 12.0 м. Общая высота здания 7,7 м.

Фундаменты – столбчатые.

Колонны – железобетонные.

Балки покрытия – металлические.

Пространственная устойчивость обеспечивается жестким закреплением колонн с фундаментами, геометрическая неизменяемость обеспечивается системой связей по покрытию.

Наружные стены – стеновые панели типа «Сэндвич» (ГОСТ 32603-2021) «Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты»), трехслойные с негорючим утеплителем из плит базальтового волокна, с облицовками из профилированной оцинкованной стали. Толщина панелей 100мм.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Цоколь – фундаментная балка ФБ цокольная наружная с внешним и внутренним слоем из железобетона и средним слоем из комбинированного утеплителя

Перегородки – стеновые панели типа «Сэндвич» (ГОСТ 32603-2021) Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты) трехслойные с негорючим утеплителем из плит базальтового волокна, с облицовками из профилированной оцинкованной стали. Толщина панелей 50-100мм

Перегородки – гипсоволокнистые по металлическому каркасу, по СП РК 5.06-11-2004.
Кровля совмещенная по профнастилу по металлическим прогонам и балкам с уклоном до 2,5%.
Покрытие: полимерная кровельная мембрана (ГОСТ 30547-97) - 1,5мм; плиты из мин. ваты теплопроводность 0,043-0,038, плотность 170кг/м3, НГ (ГОСТ 9573-2012)- 80 мм (см. л.л. 3; 4).

Запроектирован внутренний организованный водоотвод на кровле с электрообогревом.

Окна – Блоки оконные из ПВХ профилей.

Наружные двери – металлические утепленные, однопольные.

Ворота – автоматические, подъемно-секционные с калиткой.

Вокруг здания выполнить бетонную отмостку шириной 1,0 м. по утрамбованному щебеночному основанию.

Титул 15.1. Насосная станция производственной и деминерализованной воды.

Характеристики здания:

- Класс ответственности здания II;
- Степень огнестойкости здания II;
- Категория здания по пожарной опасности – Д;
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1;
- Класс конструктивной пожарной опасности - С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0.

Здание имеет прямоугольную форму с размерами в плане 32,2 х 12,0 м. Здание одноэтажное, с общей высотой 8,5 м.

Стены - трехслойные стеновые панели типа "сэндвич" с утеплителем из минераловатной плиты на основе базальтовых пород толщиной 100 мм, облицованные с двух сторон металлическим листом с защитным полимерным покрытием толщ. 0,5 мм. Перегородки - трехслойные стеновые панели типа "сэндвич" с утеплителем из минераловатной плиты на основе базальтовых пород толщ. 50 и 100 мм, облицованные с двух сторон металлическим листом с защитным полимерным покрытием толщ. 0,5 мм, а также гипсоволокнистые по металлическому каркасу, толщиной 100мм.

Кровля - бесчердачная, малоуклонная, с покрытием из наплавляемых рулонных полимерных материалов, с внутренним водостоком. Покрытие полов - бетонное, с применением упрочняющих добавок, керамическая плитка.

Окна металлопластиковые с двойным остеклением. Ворота - подъемные, утепленные, с электроприводом, с калиткой. Двери наружные - металлические утепленные. Двери внутренние - металлические по ГОСТ 31173-2013.

Вокруг здания устраивается бетонная отмостка шириной 1000 мм.

Фундаменты сборные железобетонные столбчатые. Колонны – железобетонные сборные. Цокольные балки железобетонные сборные трехслойные толщиной 300 мм заводского изготовления, в качестве изоляционного слоя используется полистерольный пенопласт по ГОСТ 15588-2014, толщиной 100мм.

Каркас здания – смешанный:

- железобетонный (фундаменты и колонны сборные);
- металлический (покрытие, фахверки) из прокатных профилей.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Пространственная устойчивость каркаса обеспечивается системой связей по покрытию и связям по колоннам.

Титулы 15.2-15.3. Резервуары запаса производственной воды

Количество резервуаров - 2шт, рабочий объем резервуара по 550 м³ каждый.

Резервуар вертикальный цилиндрический со стационарной крышей. Стенка резервуара (Н=8950мм, Двн=9000мм) монтируется способом рулонной сборки. Днище резервуара состоит из двух полотнищ центральной части без кольцевых окراек. Днище монтируется способом рулонной сборки и имеет уклон наружу 1:100. Крыша резервуара стационарная, коническая, щитовая. Крыша состоит из плоских щитов заводского изготовления, укладываемых с уклоном на центральное кольцо и стенку резервуара.

Предусмотрены анкерные крепления резервуара. В соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации резервуаров" для обслуживания оборудования, расположенного на кровле, резервуар снабжен площадками с ограждением и кольцевой лестницей.

Фундамент под резервуар монолитный кольцевой из бетона класса С20/25 F100 W6. Ширина кольца 1,5м. Под подошвой фундамента устраивается бетонная подготовка из бетона С8/10 толщиной 100мм.

Основание фундамента выполняется в виде двухъярусной грунтовой подушки.

Вокруг резервуара выполнена бетонная армированная отмостка.

Титулы 15.4-15.5. Резервуары запаса деминерализованной воды №1, №2

Количество резервуаров - 2шт, рабочий объем резервуаров по 2000 м³ каждый.

Резервуар вертикальный цилиндрический со стационарной крышей.

Стенка резервуара (Н=11920мм, Двн=15180мм) монтируется способом листовой сборки. Днище резервуара состоит из центральной части и кольцевых окраек.

Покрытие резервуара сборное, распорной конструкции, собирается из плоских щитов, укладываемых с уклоном 1:8 на центральное кольцо и стенку резервуара.

Изготовление щитов покрытия производится в кондукторе. В соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации резервуаров" для обслуживания оборудования, расположенного на кровле, резервуар снабжен площадками с ограждением и шахтной лестницей. Лестница на резервуары - шахтная многомаршевая, может использоваться в качестве каркаса для наворачивания полотнищ стенки и днища.

Предусмотрены анкерные крепления резервуара.

Основные конструкции резервуара выполнены из нержавеющей стали AISI 304.

Фундамент под резервуар монолитный кольцевой из бетона класса С20/25 F100 W6. Ширина кольца 2м. Под подошвой фундамента устраивается бетонная подготовка из бетона С8/10 толщиной 100мм.

Основание фундамента выполняется в виде двухъярусной грунтовой подушки.

Вокруг резервуара выполнена бетонная армированная отмостка.

Титул 16. Насосная станция возврата конденсата ВКУ

Здание "Насосная станция возврата конденсата ВКУ" (тит.16) – производственное одноэтажное отдельно стоящее здание, общей площадью 2701 м².

Класс сооружения КС-3

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1

Уровень ответственности – I (Повышенный)

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Класс конструктивной пожарной опасности –С0

Степень огнестойкости – Ша

Категория производства - «В3»

Площадь застройки: 2 120.0м²

Строительный объем: 20 930.0 м³

Здание имеет прямоугольную форму в плане. Размеры здания: 67,0×30,0 м, высотой 10,0 м.

Здание насосной станции (тит.16) запроектировано с подвалом. Высота подвального этажа - 2,2 м. Высота первого этажа – Переменная от 8,0м до 9.65м.

Здание насосной станции (тит.16) запроектировано с подвалом. Высота подвального этажа - 2,2 м. Высота первого этажа – Переменная от 8,0м до 9.65м.

Расчетно-конструктивная схема каркаса - рамно-связевая. Устойчивость каркаса в поперечном направлении обеспечивается жесткими узлами крепления колонн и балок, в продольном - вертикальными связями по колоннам. Жесткий диск покрытия обеспечивается системой горизонтальных связей.

Крепление колонн к фундаментам - жесткое в поперечном и шарнирное в продольном направлении;

Крепление стропильных балок к колоннам - жесткое;

Колонны и стропильные балки здания выполнены из сварных двутавровых сечений. Ригели стен - швеллер стальной гнутый равнополочный

На отм. +7.500 предусмотрены монорельсы для тали ГП-7,5тс.

Фундаменты под колонны каркаса здания отдельностоящие монолитные ж.б. столбчатого типа из бетона С 20/25,

Фундаменты под оборудование - железобетонные, монолитные, отдельно-стоящие.

Наружные ограждающие конструкции (стены) – металлические трехслойные стеновые панели типа «СЭНДВИЧ», из профилированного листа, с теплоизоляционным слоем на основе базальтового волокна $\gamma=110-125\text{кг/м}^3$, с окраской полимерной панелей в заводских условиях.

Полы – бетонные совмещенные по грунту с эпоксидным наливным покрытием.

Перегородки - из пустотелых бетонных блоков 390х190х190(н)мм, на цементно-песчаном растворе с сейсмоусилением.

Двери наружные – металлические по ГОСТ 31173-2003. Двери внутренние – деревянные по ГОСТ 475-2016.

Окна - оконные блоки из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99.

Кровля двухскатная совмещенная, из трехслойных кровельных панели типа «СЭНДВИЧ», из профилированного листа, с теплоизоляционным слоем на основе базальтового волокна $\gamma=110-125\text{кг/м}^3$, с окраской полимерной панелей в заводских условиях. Водосток наружный неорганизованный.

Вокруг здания устроена бетонная отмостка шириной 1м.

Каркас: окрашивание пентафталевого эмаля ПФ-115 по ТУ 6-10-1710-86, по грунту ГФ-021 ГОСТ 25129-82*.

Наружные ограждающие конструкции (стены, покрытие) - в заводских условиях, полимерная.

Внутренние стены и перегородки – простая штукатурка цементно-песчаным раствором, с дальнейшей окраской эмульсионными составами и эмалями, облицовка керамической плиткой, гипсокартонные – левкас с окраской эмульсионными составами и облицовка керамической плиткой.

Полы - наливные, по железобетонному основанию.

Наружная отделка: наружные металлические элементы здания – окраска полимерная, цоколь- облицовка цементно-песчанной плиткой.

**Титулы 17.1-17.7. Камеры задвижек №1-№7 для систем автоматического
пожаротушения трансформаторов**

Класс сооружения КС-3.

Уровень ответственности - (Повышенный).

Класс конструктивной пожарной опасности -С0

Степень огнестойкости конструктивная– II;

Категория производства - «Д»;

Площадь застройки:

- Камеры №.1 – №6 -8.0м²;

- Камера №.7 -24.0м²;

Строительный объем:

- Камеры №.1 – №6 -28.9м²;

- Камера №.7 -57.1м²;

Здания - отапливаемые, одноэтажные, в плане прямоугольные, с размерами:

№1-№6 – 1.8х2.2м, высота 2,85м;

№7 – 3.4х4.6м, высота 2,85м.

Конструктивная схема зданий - бескаркасные, с несущими стенами из ц.п. пустотелых блоков б=190мм, с сейсмоусилением в виде горизонтального и вертикального армирования и монолитных ж/б поясов. Фундаменты - ж/б монолитные ленточные.

Кровля - совмещенная с покрытием из наплавляемого битумосодержащего материала с минеральной посыпкой верхнего слоя по уклонообразующей ц.п. стяжке с утеплителем из жестких минераловатных плит (НГ) по ж/б плите покрытия. Водосток - наружный неорганизованный.

Наружная отделка-слой цементно-песчаной штукатурки по жестким минераловатным плитам утеплителя (НГ). Окраска фасадными красками.

Двери наружные – металлические по ГОСТ 31173-2003.

Окна - оконные блоки из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99.

Полы – бетонные совмещенные по грунту.

Внутренняя отделка:

- стены: цементно-песчаная штукатурка (простая) с окраской вододисперсионными красками;

- потолок – затирка готовыми сухими смесями с окраской вододисперсионными красками;

Крыльцо – бетонное по щебеночному основанию;

Вокруг здания устроена бетонная отмостка шириной 1 м.

Титул 18. Котельная собственных нужд

Котельная собственных нужд (тит.18) - производственное одноэтажное отдельностоящее здание. Здание котельной (тит.18) имеет прямоугольную форму в плане.

Класс сооружения КС-3.

Уровень ответственности - (Повышенный).

Класс конструктивной пожарной опасности -С0

Степень огнестойкости конструктивная– IIIа;

Категория производства - «Г»;

Площадь застройки -935.0м²;

Строительный объем – 14 590.0м³

Здание заводского изготовления, размерами в плане 49,5х17,3м высота 16,0м, с рамным металлическим несущим каркасом на железобетонных столбчатых фундаментах.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Под оборудование выполнены отдельно стоящие фундаменты. Дымовая труба, свободно стоящая высотой 60.0м с опорной конструкцией (ферменное крепление). Ствол трубы и вертикальные элементы ферменного крепления, опираются на общий ж.б. фундамент из бетона С25/25.

Наружные стеновые ограждающие конструкции (Стены, покрытие) - металлические 3-х слойные панели типа «СЭНДВИЧ», из оцинкованных профилированных листов, с несгораемым материалом из базальтового волокна.

Двери наружные – металлические по ГОСТ 31173-2003.

Двери внутренние – деревянные по ГОСТ 475-2016.

Окна - оконные блоки из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99.

Полы – бетонные совмещенные по грунту с эпоксидным наливным покрытием.

Пандус, отмостка - асфальтобетон по утрамбованному щебеночному основанию.

Котельный зал оборудован подъемным механизмом грузоподъемностью 2

Наружная отделка:

Наружные металлические элементы здания – окраска полимерная.

Цоколь - облицовка цементно-песчанной плиткой.

Титулы 20.1-20.3. Резервуары запаса дизельного топлива.

Количество резервуаров - 3шт, номинальный объем резервуаров 20 000 м³ каждый. Максимальный расчетный уровень загрузки продукта – 15 300 м³.

Днище резервуара состоит из листов центральной части и кольцевых окроек. Днище монтируется способом полистовой сборки из листов размером 1500х6000 мм и имеет уклон наружу 1:100. Стенка резервуара внутренний диаметр 39900мм; высота 17900мм. Стенка монтируется способом полистовой сборки листами размером 1800х8000мм.

Покрытие резервуара сборное, в виде ребристо-кольцевого купола, собирается из укрупненных щитов, укладываемых на центральное кольцо и стенку резервуара.

Изготовление щитов покрытия производится в кондукторе.

В соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации резервуаров" для обслуживания оборудования, расположенного на кровле, резервуар снабжен площадками с ограждением и наружной лестницей. Лестница многомаршевая кольцевая, полностью закрепленная на стенке резервуара.

Фундамент под резервуар выполнен монолитным стаканного типа с шириной кольца 2.0м. Фундамент из бетона класса С20/25, F100, W6. Под подошвой фундамента устраивается бетонная подготовка из бетона С8/10 толщиной 100мм.

Основание фундамента выполняется в виде двухъярусной грунтовой подушки:

- II ярус состоит из послойно-уплотненной ПГС;

- I ярус состоит из послойно-уплотненной ПГС, с добавлением не более 40% глинистого грунта.

Внутреннее пространство фундамента засыпается мелким щебнем слоями не более 20 см с трамбованием.

Бетонное покрытие парка выполнить с уклоном 0,005% в сторону дренажных колодцев. Для предотвращения загрязнения почвы нефтепродуктами при случайных проливах и при негерметичности днища резервуара в проекте предусмотрены отводы для контроля протечек, покрытие парка выполнено из армированного бетона толщиной 100мм с уклоном к дренажным колодцам.

По периметру парка и между резервуарами предусмотрена подпорная стенка.

Титул 21. Насосная станция дизельного топлива

Характеристика здания:

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- уровень ответственности здания -первый (повышенный)
- степень огнестойкости здания - II
- Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - Б
- класс конструктивной пожарной опасности здания -С1
- класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1
- класс пожарной опасности строительных конструкций - К1

Условия эксплуатации здания – здание отапливаемое.

Минимальные пределы огнестойкости строительных конструкций согласно ТР "Общие требования к пожарной безопасности":

- наружные стены из навесных сэндвич-панелей с металлическими прогонами -Е 15
- железобетонные колонны, стальные колонны фахверка, связи - R 120
- металлические балки покрытия - REI 15
- кровельные сэндвич-панели с металлическими прогонами - REI 15
- перекрытия - REI 45
- внутренние самонесущие стены - EI 15

Здание (титул 21) состоит из двух разновысоких объемов, выделенных конструктивно:
- в осях 4-9, А-В - Машинное помещение насосной в высокой части объема здания;
- в осях 1-3, А-Д - помещения венткамеры и электрощитовой, ТР, бытовые помещения в низкой части здания.

Здание (титул 21) - одноэтажное с размерами в осях 46,9 х 13,8 м.
Отметка низа покрытия переменная от +4,500 до +6,600.

Каркас проектируемого здания комбинированный, состоящий из железобетонных (Ж/Б) колонн 500х500 мм и металлических конструкций покрытия: балки, прогоны.

Пространственная устойчивость обеспечивается жестким закреплением колонн с фундаментами, геометрическая неизменяемость обеспечивается системой связей по покрытию.

Здание состоит из 2-х частей, разделенных между собой стеной из газоблоков $\delta=200$ мм, верхняя часть которой из сэндвич-панелей с горизонтальной раскладкой:

- в осях 1-3, А-В – помещения бытового назначения, кладовые, электрощитовая, тепловой пункт, венткамера;
- в осях 4-9, А-В – машинное помещение насосной.

Наружные стены здания выполнены из стеновых сэндвич-панелей толщиной 100мм с минераловатным утеплителем из плит на основе базальтового волокна.

Расположение наружных панелей – горизонтальное.

Кровля совмещенная по профнастилу по металлическим прогонам и балкам с уклоном до 2,5%.

Покрытие: полимерная кровельная мембрана (ГОСТ 30547-97) - 1,5мм; плиты из мин. ваты теплопроводность 0,043-0,038, плотность 170кг/м³, НГ (ГОСТ 9573-2012)- 80; 100 мм

Запроектирован внутренний организованный водоотвод на кровле с электрообогревом всех его элементов.

Цоколь до отм. +1,200 представляет собой цокольную Фундаментную балку ФБ, которая состоит из наружного и внутреннего слоев из железобетона и средним слоем из комбинированного утеплителя (см. КЖ).

Бытовые и технические помещения отделены от машинного отделения насосной станции стеной из газобетонных блоков на высоту +5.200

Перегородки, разделяющие бытовые помещения с венткамерой и электрощитовой выполнены из гипсоволокнистых листов ГВЛ и ГВЛВ по СП РК 5.06-11-2004.

с заполнением минераловатными плитами на основе базальтового волокна $\rho=105\text{кг/м}^3$, $\lambda=0.046$.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Оконные блоки, в осях 1-3, А-В, из ПВХ профилей с однокамерным стеклопакетом, в осях 4-9 из легкосбрасываемой оконной конструкции со стеклопакетом для промышленных зданий и сооружений со смещаемым элементом.

Ворота наружные металлические утепленные распашные с герметичным уплотнением в притворах.

Двери наружные металлические утепленные ударостойкие с приборами самозакрывания и уплотнением в притворах, внутренние - металлические однопольные и из ПВХ профилей.

Гидроизоляцию горизонтальную выполнять согласно чертежам раздела КЖ.

Вокруг здания выполнить отмостку из бетона с железнением поверхности шириной 1,0м.

Проектные архитектурно-строительные решения предусматривают производство работ при положительных температурах.

Для зимних условий руководствоваться строительными нормами производства строительных работ при отрицательных температурах

Титулы 22.1-22.6. Площадка слива дизельного топлива из автоцистерн

Площадка предназначена для слива дизельного топлива с автоцистерны. Количество площадок – 6. Площадка железобетонная отбортованная размерами 8,8м х3,2м. Подключение предусмотрено к сливному патрубку автоцистерны. Дизельное топливо от автоцистерны по трубопроводу направляется на всас насосной станции. Площадка разработана в марке ТХ.

Титулы 23.1-23.7. Подземные резервуары. Аварийные маслосток

Канализация аварийных маслосток предназначена для аварийного отвода масла и воды применяемой при тушении пожара и атмосферных вод из маслоприёмников трансформаторов. В случае возникновения пожара для предотвращения растекания масла и распространения пожара маслonaполненных силовых трансформаторов настоящим проектом в соответствии с требованиями ПУЭ предусмотрен отвод масла и воды в подземные резервуары аварийного слива масла. Отвод масла и воды от маслоприёмников до резервуаров предусмотрен по чугунным трубопроводам.

Для приёма аварийных маслосток от трансформаторов пристанционного узла проектом предусмотрено два резервуара аварийного слива масла.

В каждый резервуар предусмотрен аварийный сброс масла от трансформаторов газовой турбины, паровой турбины и трансформаторов собственных нужд. На площадке станции на ОРУ 500кВ размещена группа из 4 автотрансформаторов со своей системой сбора аварийных маслосток.

Объём резервуара аварийного слива масла рассчитан на одновременный приём 100% масла содержащегося в наибольшем трансформаторе в группе, количества воды применяемой при тушении пожара и атмосферных осадков на поверхность маслосборников.

Для трансформаторов пристанционного узла максимальный объём бака маслосборника составил 160 м³, диаметр трубопровода отвода маслосток в соответствии с расчётом составляет 300мм. Диаметр трубопровода отвода маслосток от трансформаторов собственных нужд составляет 150мм.

Для сбора масла и воды при аварии или пожаре на автотрансформаторах ОРУ 500кВ предусмотрен бак ёмкостью 90 м³, Диаметр трубопровода отвода маслосток составляет 200мм.

Трубопроводы отвода маслосток выполняются из чугунных труб ЧРН Ø 300, 200 и 150мм по ГОСТ 9383-75*. Глубина заложения трубопроводов 2,0÷2,7м. Гидроизоляция усиленная, нанесённая в заводских условиях.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Резервуары представляют собой подземные сооружения, выполненные в монолитном исполнении из бетона С20/25.

Отметка верха покрытия резервуаров на 1.0м-1.5м. ниже планировочной отметки земли. Резервуары оборудованы люками-лазами и стальными скобами для спуска (подъема).

Титул 24. Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие.

Здание мастерской имеет прямоугольную форму с размерами в плане 42,0 х 24,0 м и высоту 8,4 м до низа несущих конструкций. Пристройка с бытовыми и вспомогательными помещениями имеет прямоугольную форму с размерами в плане 36,0 х 10,0 м и высоту этажа 3,4 м. Под пристройкой расположено противорадиационное укрытие на 55 человек подземное, отапливаемое, в плане - прямоугольное, с размерами в осях 18,0 х 10,0 м, высота этажа 3,1 м.

Характеристики здания мастерской:

- Класс ответственности здания II;
- Степень огнестойкости здания II;
- Категория здания по пожарной опасности – В4;
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1;
- Класс конструктивной пожарной опасности – С2

В здании мастерской выполняются разнообразные виды ремонтных работ по основному и вспомогательному оборудованию. В складском помещении на стеллажах складироваться ЗИП на нужды предприятия. Также в здании предусмотрен гараж для стоянки двух грузовых автомобилей.

Стены - трехслойные стеновые панели типа "сэндвич" с утеплителем из минераловатной плиты на основе базальтовых пород толщиной 100 мм, облицованные с двух сторон металлическим листом с защитным полимерным покрытием толщ. 0,5 мм. Перегородки - трехслойные стеновые панели типа "сэндвич" с утеплителем из минераловатной плиты на основе базальтовых пород толщиной 100 мм, облицованные с двух сторон металлическим листом с защитным полимерным покрытием толщ. 0,5 мм, а также гипсоволокнистые по металлическому каркасу, толщиной 100 мм.

Кровля - бесчердачная, малоуклонная, с покрытием из наплавляемых рулонных полимерных материалов, с внутренним водостоком. Покрытие полов - бетонное, с применением упрочняющих добавок.

Окна металлопластиковые с двойным остеклением. Ворота - подъемные, утепленные, с электроприводом, с калиткой. Двери наружные - металлические утепленные. Двери внутренние - металлические по ГОСТ 31173-2013.

Вокруг здания устраивается бетонная отмостка шириной 1000 мм.

Фундаменты сборные железобетонные столбчатые. Колонны – железобетонные сборные. Цокольные балки железобетонные сборные трехслойные толщиной 300 мм заводского изготовления, в качестве изоляционного слоя используется минеральная вата на основе базальтового волокна на синтетическом связующем, плотностью 80-160 кг/м³ по ГОСТ 30244-94, толщиной 100мм.

Каркас здания – смешанный:

- железобетонный (фундаменты и колонны);
- металлический (покрытие, фахверки) из прокатных профилей. Пространственная устойчивость каркаса обеспечивается системой связей по покрытию и связей по колоннам.

Пристройка

- Класс ответственности здания II;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- Степень огнестойкости здания II;
- Категория здания по пожарной опасности – В4;
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1;
- Класс конструктивной пожарной опасности – С0

Пристройка выполняет функцию бытовых помещений мастерской – таких как раздевалка, душевая, помещения для сушки, хранения спецодежды, кабинет начальника, помещение персонала. А также вспомогательных – водомерный и тепловой узлы, электрощитовая.

Стены - блок стеновой из ячеистого бетона автоклавного твердения (газобетон) - 200 мм.

Перегородки из ячеистого бетона автоклавного твердения (газобетон) толщ. - 150 мм.
Здание

Кровля плоская с внутренним водостоком. Окна ПВХ профиль. Наружные двери металлические. Внутренние двери: металлические и ПВХ профиль.

Каркас - железобетонный монолитный.

Фундаменты железобетонные монолитные столбчатые и плитные (объединенные с ПРУ).

Колонны и фундаментные балки железобетонные монолитные.

Противорадиационное укрытие:

- Класс ответственности здания I.
- Степень огнестойкости здания II.
- Категория здания по пожарной опасности - II
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф3.5.
- Класс конструктивной пожарной опасности - С0.
- Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0.

Фундамент железобетонный монолитный плитный.

Стены - монолитные железобетонные, толщиной 300 мм. Внутренние стены - блок стеновой из ячеистого бетона автоклавного твердения (газобетон) - 200 мм.

Перегородки из ячеистого бетона автоклавного твердения (газобетон) толщ. - 150 мм.

Покрытие полов - бетонные, керамическая плитка.

В укрытии предусмотрены основные и вспомогательные помещения. Основные - помещение для укрываемых, комната связи.

Вспомогательные - фильтровентиляционное помещение (ФВП), санитарный узел, электрощитовая, помещение для хранения продовольствия, станция перекачки.

Отделка стен, потолка помещений - водоэмульсионная покраска, стены санитарных узлов - покраска алкидной эмалью на h=1,8м с водоэмульсионной окраской.

Защитное сооружение имеет два входа-выхода. Каждый из входов-выходов оборудован тамбур-шлюзом с защитно-герметическими дверями. Защитно-герметические двери приняты по серии 01.036.-1 в.5.

**Титул 25. Административно-бытовой корпус.
Архитектурно-строительные решения.**

Объемно – планировочные решения.

Проектируемое здание - 3-х этажный административно-бытовой корпус, пятно 25.

Здание - отапливаемое, с одним подвальным этажом и одним чердаком. Здание сложное в плане с максимальным размером в осях 112000х59765 мм. Высота первого этажа - 6 м., 2 и 3 этажей по 4,5 м., высота подвального этажа - 4,2 м.

Каркас здания монолитный железобетонный.

Кровля плоская рулонная с внутренним водостоком.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Отделка фасада - облицовка декоративными фасадными панелями по профильной системе навесного вентилируемого фасада.

Цоколь - облицовка натуральным гранитом.

Витражи и окна алюминиевые серебристого цвета с остеклением однокамерными стеклопакетами.

Входные двери - остекленные, алюминиевые серебристого цвета.

В здании запроектированы 5 эвакуационных лестниц и 1 технологическая.

Проектом предусмотрены 2 грузопассажирских лифта грузоподъемностью 1000 кг. (один из них выполнен для МГН), 2 пассажирских лифта грузоподъемностью 1000 и 630 кг.

В подвальном этаже расположены паркинг на 10 м²/мест, ПРУ, инженерные помещения, гардеробы персонала, зал общей физической подготовки с комплексом раздевалок и бань, прачечная.

На первом этаже находится входной вестибюль. Пространство вестибюля объединено со вторым этажом атриумом. Непосредственно к вестибюлю примыкают пост охраны и пожарный пост. Также на этом этаже расположена столовая на 150 пос. мест с кухонными помещениями, комплекс лабораторий, выделенных в отдельный блок с обособленным выходом, медпункт, помещения диспетчерского зала и офисы.

В правой части второго этажа запроектирован комплекс помещений учебного центра с лекционными кабинетами на 25 – 30 человек, подсобным и методическим кабинетами. На остальной части второго этажа расположены офисы, конференц-зал и просторные рекреационные зоны.

На третьем этаже расположены кабинеты Руководителей с приемными и конференц-залом и комнатами переговоров, офисы и рекреационные зоны.

Технико-экономические показатели здания АБК

1. Этажность – 3
2. Площадь застройки, м² - 4669,9
3. Строительный объем, м³ - 86091,0, в т.ч.
Выше отм.0,000 - 67027,6
Ниже отм. 0,000 – 19063,4
4. Общая площадь здания, м² - 18674,8 м², в т.ч.:
Подземная галерея, м² - 862,8
Чердак, м² - 3684,9
5. Площадь полезная, м² - 17230,5
6. Площадь расчетная, м² - 8211,8

Архитектурное решение фасадов.

- Отделка фасадов - вентилируемый фасад с облицовкой декоративными фасадными панелями по каркасу металлической навесной фасадной системы.
- Отделка цоколя - плиты из натурального гранита по каркасу металлической навесной фасадной системы с заполнением воздушного пространства цементно-песчаным раствором на мелком заполнителе.
- Отделка пола входной группы - из натурального камня с термообработкой, исключающей скольжение.
- Наружное остекление – окна и витражи с заполнением однокамерными стеклопакетами с энергосберегающим, закаленным стеклом.
- Двери входные тамбурные – витражная система с заполнением однокамерными стеклопакетами с энергосберегающим, закаленным стеклом.

Административно-техническая часть здания.

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Для обеспечения технической части в проекте предусмотрены подвал и чердак с неэксплуатируемой кровлей. В подвальном этаже запроектированы помещения венткамер, эл.щитовой, техпомещения ОВ и ВК, тепловой пункт. В чердачном пространстве запроектированы помещения ОВ для венткамер. Кроме того, на каждом этаже предусмотрены помещения ЭЛ, UPS, кроссовые.

Маломобильные группы населения.

Планировка здания и благоустройство выполнено с учетом обеспечения доступа инвалидов:

- ширина входной двери 0,9м.
- глубина тамбуров и тамбур-шлюзов не менее 2.3м.
- покрытие входов выполняется из материалов, не допускающих скольжение при намокании;
- основные входы в здание предусмотрены без крылец.
- поверхности путей эвакуации не допускают скольжения.
- ширина проходов не менее - 1.8м.; ширина коридоров не менее - 1.9м.
- ширина проступей принята для внутренних лестниц - 30см., высота подъема ступеней для внутренних лестниц 15см.
- кабины лифтов оборудуются двухсторонней связью с дежурным.
- на путях движения МГН установлены двери, обеспечивающие задержку автоматического закрывания дверей продолжительностью не менее 5 с. согласно СП РК 3.06-101-2012.

Пожарная безопасность.

Проектируемое здание относится к I степени огнестойкости.

- Противопожарная безопасность здания обеспечивается принятой степенью огнестойкости строительных конструкций, достаточным количеством эвакуационных выходов.
- Все лифты при пожаре автоматически опускаются на уровень входного этажа и блокируются. Один из поэтажных лифтовых холлов используется как пожаробезопасная зона с требуемым пределом огнестойкости ограждающих конструкций и подпором воздуха при пожаре.
- Двери помещений: венткамер, электрощитовых, тепловых пунктов, предусмотрены с пределом огнестойкости EI30.
- Из подвала непосредственно наружу предусмотрены шесть лестниц: Внутренние, размещаемые в лестничных клетках типа Л1 и наружная открытая, типа Л3. Лестничные клетки Л1 надземной части здания имеют выход в вестибюль или входные тамбуры и используются для обеспечения эвакуации.
- Лестницы Л1 имеют ширину маршей 1350 (от стены до ограждения).

Решения по снижению шума, вибраций и др. воздействий.

Мероприятия по шумоизоляции и защите от др. воздействий в здании выполнены в соответствии с нормативными требованиями и не превышает нормативный уровень. Так все перегородки выполнены с учетом индекса изоляции воздушного шума 50-52 Дб в соответствии с рекомендациями СП РК 5.06-11-2004 «Свод правил по проектированию и строительству ограждающих конструкций с применением гипсокартонных листов».

Конструкции стен и перегородок.

- Каркас - монолитный железобетонный.
- Наружные стены – кладка из теплоблока.
- Внутренние стены и перегородки - кладка из теплоблока, перегородки поэлементной сборки из ГКЛ по профилю.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Конструкция кровли.

Крыша здания - плоская, монолитная, не эксплуатируемая, с чердаком, вентилируемая, с внутренним организованным водостоком. Водосточные воронки с подогревом. Кровля - рулонная.

Требования к внутренней отделке.

Внутренняя отделка выполняется в соответствии с пожарными, санитарными и технологическими требованиями из современных экологически чистых материалов.

Вертикальный транспорт.

Основные вертикальные коммуникации осуществляются с помощью 2 грузопассажирских лифтов грузоподъемностью 1000 кг. (один из них выполнен для МГН), 2 пассажирских лифтов грузоподъемностью 1000 и 630 кг.

Помимо лифтов, в здании предусмотрены пять лестничных клеток Л1.

Мусороудаление.

Сбор мусора и отходов с этажей осуществляется персоналом службы эксплуатации здания в полиэтиленовые пакеты одноразового использования в мусоросборные контейнеры, расположенные на территории комплекса.

**Титул 25. Административно-бытовой корпус.
Конструктивные решения.**

Основные параметры здания

Здание имеет сложную форму в плане и состоит из пяти блоков с отметками верха конструкций -4.200, -0.100, +5.850, +10.350, +14.850, +17.300(отметка нижней отметки перекрытия), +18.700(отметка верха парапета).

Габариты в осях:

Блок 1 – по цифровым осям 1/1-3/1 – 20 м, по буквенным осям Д – И – 18 м.

Блок 2 – по цифровым осям 1–4 – 32 м, по буквенным осям А – Г – 35 м.

Блок 3 - по цифровым осям 5–7 – 13 м., 8–10 – 13 м., между осями 17-19 углы по 17°, радиус по оси 20 относительно точки пересечения осей 17-19 – 18.855м.

Блок 4 – по цифровым осям 11–14 – 32 м, по буквенным осям К – Н – 35 м.

Блок 5 - по цифровым осям 12/1-14/1 – 20 м, по буквенным осям П – С – 18 м.

Здание имеет 1(один) цокольный и 4 (четыре) надземных этажа, сложную кровлю и выход на крышу здания в каждом блоке.

Конструкции железобетонные

За отметку 0.000 принят уровень чистого пола 1-го этажа, что соответствует отметке 933.35 согласно генерального плану.

Каркас рамно-связевой – пространственная система в виде рамного каркаса и вертикальных диафрагм жесткости, в которой вертикальные нагрузки, главным образом, воспринимает и передает основанию рамный каркас, а горизонтальные нагрузки воспринимают совместно вертикальные диафрагмы жесткости и каркас

Конструктивная схема здания – рамная, это пространственная система в виде каркаса из железобетонных колонн и железобетонных кесонных плит. В вертикальной плоскости жесткость

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

здания обеспечивается жестким сопряжением колонн с кесонными плитами в продольном и поперечном направлениях и жестким сопряжением колонн в фундаментах.

В горизонтальной плоскости жесткость здания обеспечивается образованным из жесткого сопряжения кесонов и колонн диска.

Фундаменты здания в виде плитного фундамента толщиной 600 мм, из бетона класса С20/25.

Колонны здания квадратного сечения размерами в плане – 980х980мм., 700х700мм., 600х600мм. и круглого сечения – \varnothing 500мм. Материал колонн С20/25 и С30/37

Стены бункера выполнены толщиной 400мм. и 350мм., бетон кл. С20/25

По периметру блоков запроектированы стены толщиной 300мм., кл. бетона С20/25.

Плиты перекрытия выполнены с использованием кесонов и локальных утолщений в местах стыковок с несущими конструкциями. Толщина плит в местах утолщений – 500мм. Кесоны выполнены шагом 1200х1200, ширина кесонных конструкций 200мм., толщина плиты в местах отсутствия кесонов -100мм. Все плиты выполнены из бетона С20/25

Лестницы запроектированы из монолитного железобетона, толщина площадок 200мм., бетон кл. С20/25.

Проектом предусмотрены антисейсмические мероприятия согласно СП РК 2.03-302017*.

Конструкции металлические

В проекте запроектированы следующие конструкции:

-Лифтовые шахты. Конструкция лифтовых шахт раскреплена в уровне каждого этажа за железобетонное перекрытие. Стойки приняты из уголкового профиля, распорки - из швеллера.

-Конструкция для крепления LED экрана применена из квадратного замкнутого профиля. Опирающие конструкции шарнирные.

Все заводские соединения - сварные, монтажные - болтовые и на сварке, а также высокопрочные болты М20, М24, М30 типа «Селект». под гайки и головки высокопрочных болтов следует устанавливать шайбы по ГОСТ Р 52646-2006

-гайки для высокопрочных болтов по ГОСТ Р 52645-2006

-способ обработки соединяемых поверхностей газопламенный для двух поверхностей без консервации

-способ регулирования натяжения болтов по углу поворота гайки усилия натяжения болтов М20 - $N_H=19,5т$, М24 - $N_H=27,2т$, М30 - $N_H=37,0т$

Монтажные болтовые соединения

Для всех монтажных соединений предусмотрены болты класса точности В (нормальной точности).

Крепление профнастила к конструкциям.

Профлист крепить к прогонам с помощью самонарезающих болтов по ОСТ 34-13-016-88 или винтами по ТУ 67-269-79. Винты следует устанавливать с уплотнительными шайбами, поставляемыми в комплекте. Профили настила рекомендуется соединять между собой крайними полками в продольных стыках с помощью комбинированных заклепок по ОСТ 34-13-017-88 или по ТУ 36-2088-78. При этом более узкие крайние полки располагают внахлест на более широких крайних полках стыкуемых профилей.

Изготовление и монтаж конструкций с соединениями на болтах класса точности В необходимо выполнять в соответствии с главами СНиП РК 5.04-18-2002 и настоящими указаниями.

Болты класса точности В, гайки и шайбы принимать:

-болты по ГОСТ 7798-70* с крупным шагом резьбы, с полем допуска 6g по ГОСТ 1759.1-82, класса прочности 5.8 по ГОСТ 1759.4-87

-гайки по ГОСТ 5915-70 класса точности В с полем допуска 6H по ГОСТ 1759.5-87

-шайбы к болтам по ГОСТ 11371-78*

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

шайбы пружинные по ГОСТ 6402-70*

Использование крепежных изделий без клейма и маркировки, в том числе второго сорта, а также изготовленные из автоматных сталей не допускаются.

При сборке соединений резьба болтов не должна находиться в отверстии на глубине более половины толщины элемента, прилегающего к гайке. В односрезных соединениях головки болтов следует располагать со стороны более тонкого элемента, в двухсрезных со стороны более тонкой накладки.

Гайки постоянных болтов должны быть затянуты до отказа ключом с длиной рукоятки 450-500 мм для болтов М20 с усилием не менее 30 кгс и закреплены от самоотвинчивания постановкой пружинных шайб и контргаек.

В соединениях с болтами, работающими на растяжение, постановка пружинных шайб не допускается. После сборки узла монтажные соединения должны быть зачищены, зашпатлеваны и огрунтованы в соответствии с СП РК EN 1993.

Сварка конструкций. Сварные швы назначать в соответствии с требованиями СП РК EN 1993-1-8:2005/2011. Материалы для сварки принимать СП РК EN 1993-1-8:2005/2011. Все элементы коробчатого сечения по торцам должны иметь заглушки, обваренные плотным швом. Прорези в этих элементах заварить сплошными швами, предотвращающими попадание воды внутрь трубы.

Защита от коррозии. Защиту от коррозии и долговечности конструкций принять в соответствии с п. 4 СП РК EN 1993-1-2:2005/2011. Степень очистки поверхностей стальных конструкций - третья по ГОСТ 9.402-2004. Конструкции должны быть огрунтованы грунтом ГФ 021 и окрашены за 2 раза эмалью ПФ 115 (ПФ 133) на стройплощадке. Цвет окраски согласовать с архитекторами. Огнезащита металлоконструкций решена в чертежах марки АР.

Обеспечение качества строительно-монтажных работ - в соответствии со СП РК EN 1993.

Освидетельствование скрытых работ с составлением актов на них необходимо производить на работы, указанные в нормативных документах части 3 СН РК 1.03-00-2011.

Акты промежуточной приемки ответственных конструкций составить по мере готовности их в процессе строительства на конструкции:

- закрепление баз колонн
- выполнение узлов сопряжения ригелей и колонн поперечных рам.

Указания к разработке чертежей ППР и КМД, изготовлению и монтажу конструкций.

Изготовление и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями:

- СП РК EN 1993.
- дополнительных технических требований монтажной организации, согласованных с организацией, разработавшей проект.

Основные расчетные положения и нагрузки

Пространственный расчет каркаса выполнен с использованием программного комплекса для расчета и проектирования конструкций "Лира" Версия 10.12 (лиц. № ЛСМ 10818000126).

Расчет конструкций выполнен в соответствии с главами:

- СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия";
- СП РК 2.03-30-2017* "Строительство в сейсмических районах";
- СН РК 5.01-01-2013 - "Земляные сооружения. Основания и фундаменты";
- СН РК 5.01-02-2013 - "Основания зданий и сооружений";
- СНиП 2.03.01-84 "Бетонные и железобетонные конструкции".

Противопожарные мероприятия

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Противопожарные мероприятия осуществлять в соответствии со СН РК 2.02-01-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений".

Запроектированное здание имеет следующие пожарно-технические характеристики:

По функциональной пожарной опасности – Ф3.1, Ф5.1;

Класс конструктивной пожароопасности – С1;

Категория взрывопожарной и пожарной опасности здания - Д;

Степень огнестойкости здания – II.

По пределу огнестойкости - каркас - К120;

- наружные ограждающие конструкции - E1>15;

- перекрытия - REJ>145;

- лестничные марши и площадки - R>45.

Титул 26. Контрольно-пропускные пункты №1, №2, №3

Характеристика зданий:

- Класс ответственности здания II;
- Степень огнестойкости здания II;
- Категория здания по пожарной опасности – Д;
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3;
- Класс конструктивной пожарной опасности - С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0.

Здания КПП №1, КПП №2, КПП №3 – предназначены для контроля въезда и выезда спецтехники и автотранспорта на территорию предприятия и являются дополнительными. Здание имеет прямоугольную форму с размерами в плане по осям 3.5 х 7.0 м. Здание одноэтажное, высота этажа до низа несущих конструкций 2.7 м. В здании 2 рабочих места и комната отдыха.

Стены - трехслойные стеновые панели типа "сэндвич" с утеплителем из минераловатной плиты на основе базальтовых пород толщиной 100 мм, облицованные с двух сторон металлическим листом с защитным полимерным покрытием толщ. 0,5 мм. Перегородки - гипсоволокнистые по металлическому каркасу, толщиной 100мм.

Кровля - бесчердачная, малоуклонная, с покрытием из наплавливаемых рулонных полимерных материалов. Водосток наружный неорганизованный. Окна металлопластиковые с двойным остеклением. Дверь наружная - металлическая утепленная. Двери внутренние - металлопластиковые.

Вокруг здания устраивается бетонная отмостка шириной 1000 мм.

Фундаменты монолитные железобетонные столбчатые. Цокольные балки железобетонные сборные трехслойные толщиной 300 мм заводского изготовления, в качестве изоляционного слоя используется минеральная вата на основе базальтового волокна на синтетическом связующем, плотностью 80-160 кг/м³ по ГОСТ 30244-94, толщиной 100мм.

Каркас здания - металлический из прокатных профилей.

Пространственная устойчивость каркаса обеспечивается системой связей по покрытию.

Титул 27. Воздушная компрессорная станция

Воздушная компрессорная станция представляет собой блочно-модульное здание габаритами 11000х10000х3500 мм, полной заводской готовности с установленным внутри технологическим и вспомогательным оборудованием.

Фундаменты под оборудование воздушной компрессорной станции состоят из фундаментной монолитной плиты размером 11,4х11,4х0,5м(н) бетон С25/30 W6 F100, двух

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

столбчатых монолитных фундаментов с размерами 3,8х3,8х1,7м(h) бетон C25/30 W6 F100, 2,1х2,1х1,7м(h). Под подошвой фундаментов предусмотрена подготовка из бетона кл. C8/10 , W6, F100, толщиной 100 мм, превышающей габариты фундаментов на 100 мм в каждую сторону.

Титул 28. Помещение хранения азота

Здание хранения баллонов с азотом (тит.28) предназначено для обеспечения потребителей проектируемого предприятия азотом.

Установка представляет собой блочно-модульное здание, состоящее из двух контейнеров, один 40 футов габаритами 12000х2440х2590 мм и второй 20 футов с габаритами 6100х2440х2590 мм, полной заводской готовности с установленным внутри технологическим и вспомогательным оборудованием.

Фундамент под помещение хранения азота выполнен в виде фундаментной монолитной плиты с размерами 12,6х5,45х0,5м(h) бетон C25/30 W6 F100. Под подошвой фундаментной плиты предусмотрена подготовка из бетона кл. C8/10 , W6, F100, толщиной 100 мм, превышающей габариты фундаментов на 100 мм в каждую сторону.

Титул 29. Пункт газорегуляторный блочный

Пункт газорегуляторный представляет собой блочно-модульное здание.

Фундамент под пункт газорегуляторный блочный выполнен в виде фундаментной монолитной плиты с размерами 12,6х3,6х0,3м(h) бетон C25/30 W6 F100. Под подошвой фундаментной плиты предусмотрена подготовка из бетона кл. C8/10 , W6, F100, толщиной 100 мм, превышающей габариты фундаментов на 100 мм в каждую сторону.

Титул 30. Центральная проходная

Характеристика здания:

- Класс ответственности здания II;
- Степень огнестойкости здания II;
- Категория здания по пожарной опасности – Д;
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф3.5;
- Класс конструктивной пожарной опасности - C0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций - K0.

Здание Центральной проходной предназначено для пропуска сотрудников и посетителей на территорию предприятия для этого предусмотрен первый этаж, на втором этаже располагается прачечная на 54 кг в смену.

Здание имеет прямоугольную форму размерами в плане по осям 15 х 31.2 м.

Здание «Центральная проходная» - двухэтажное, с техническим этажом.

Высота этажей до низа несущих конструкций 3.3 м. Здание отапливаемое. Стены - блок стеновой из ячеистого бетона автоклавного твердения (газобетон) - 200 мм. Перегородки из ячеистого бетона автоклавного твердения (газобетон) толщ. - 150 мм.

Здание с вентилируемым фасадом из фиброцементных панелей с гладкой поверхностью светло-серого цвета.

Кровля плоская с внутренним водостоком.

Окна ПВХ профиль. Наружные двери металлические. Внутренние двери: металлические и ПВХ профиль.

Здание Центральной проходной разработано с учетом доступности для МГН на 1 этаже. В проходной части здания предусмотрены 2 пандуса на входе и выходе в здание с уклоном 1:10

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

(10%). На первом этаже в общем холле разработан санузел для МГН. Второй этаж не предназначен для общего пользования посетителей, поэтому не разработан с учетом доступности для МГН.

Каркас – железобетонный монолитный.

Фундаменты железобетонные монолитные столбчатые.

Колонны и фундаментные балки железобетонные монолитные. Лестницы - сборные железобетонные по металлическим косоурам.

Титул 31. Автозаправочная станция.

Автозаправочная станция со складом ГСМ (тит.31) предназначена для нужд предприятия. Состоит из двух блочно-модульных АЗС с продуктами бензин и дизельное топливо и здания Операторной.

Операторная.

- Класс ответственности здания II;
- Степень огнестойкости здания II;
- Категория здания по пожарной опасности – Д;
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3;
- Класс конструктивной пожарной опасности - С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0.

Здание операторной - одноэтажное здание заводского изготовления с размерами в плане по координационным осям 2.5х6.1 м, высота помещения от пола до потолка 2.75 м.

Стены -трехслойные стеновые панели типа "сэндвич" с утеплителем из минераловатной плиты на основе базальтовых пород толщ. 100 мм, облицованные с двух сторон металлическим листом с защитным полимерным покрытием толщ. 0,5 мм.

Полы - линолеум, керамическая плитка.

Окна - металлопластиковые ПВХ с заполнением стеклопакетом.

Двери - однопольная металлическая, утепленная; однопольная из ПВХ профиля, глухая.

Кровля - односкатная по металлическому каркасу из горячекатаных профилей, бесчердачная, малоуклонная. С покрытием из наплавляемых рулонных полимерных материалов.

Водосток наружный организованный.

Вокруг здания устраивается бетонная отмостка шириной 1000 мм.

Фундаментами служат железобетонные монолитные плиты под блочно-модульные АЗС и здание Операторной. Фундаментные плиты выполняются из бетона С20/25 W6 F100, по бетонной подготовке из бетона С8/10.

Титул 32. Здание горячего водоснабжения

Здание горячего водоснабжения (тит.32) – производственное одноэтажное отдельностоящее здание, общей площадью 633,8 м². Здания имеют прямоугольную форму в плане.

Класс сооружения КС-3.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Уровень ответственности – I (Повышенный)

Класс конструктивной пожарной опасности -С0

Степень огнестойкости – IIIа;

Категория производства - «Д»;

Площадь застройки: 676.3м²;

Строительный объем: 5 296.6 м³.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Здание одноэтажное, с габаритными размерами в плане, по координационным осям 44.8м x 13.6м, высотой 7.85м. Продольный шаг основных колонн – 7.6 и 7.2м, поперечный 13.6м.

Фундаменты под колонны каркаса здания монолитные, ж.б. столбчатого типа из бетона С 20/25, на сульфостойком цементе (ГОСТ 22266-2013).

Фундаменты под оборудование – железобетонные, монолитные, отдельно-стоящие, столбчатые.

Расчетно-конструктивная схема каркаса - рамно-связевая. Устойчивость каркаса в поперечном направлении обеспечивается жесткими узлами колонн и балок, в продольном - вертикальными связями по колоннам. Жесткий диск покрытия обеспечивается системой горизонтальных связей.

Крепление колонн к фундаментам - жесткое в поперечном и шарнирное в продольном направлении. Крепление стропильных балок к колоннам – жесткое.

На отм. +6,325 предусмотрен монорельс для тали ГП-1,0тс.

Колонны и стропильные балки здания выполнены из сварных двутавровых сечений.

Наружные ограждающие конструкции (стены) – металлические трехслойные стеновые панели типа «СЭНДВИЧ», из профилированного листа, с теплоизоляционным слоем на основе базальтового волокна $\gamma=110-125\text{кг/м}^3$, с окраской полимерной панелей в заводских условиях.

Перегородки - из пустотелых бетонных блоков 390x190x190(н)мм, на цементно-песчаном растворе с сейсмоусилением.

Полы – бетонные совмещенные по грунту с эпоксидным наливным покрытием.

Двери наружные – металлические по ГОСТ 31173-2003. Двери внутренние – деревянные по ГОСТ 475-2016.

Окна - оконные блоки из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99.

Кровля двухскатная совмещенная, из трехслойных кровельных панели типа «СЭНДВИЧ», из профилированного листа, с теплоизоляционным слоем на основе базальтового волокна $\gamma=110-125\text{кг/м}^3$, с окраской полимерной панелей в заводских условиях. Водосток наружный неорганизованный.

Вокруг здания устроена бетонная отмостка шириной 1м.

Внутренняя отделка:

Каркас: окрашивание пентафталевой эмалью ПФ-115 по ТУ 6-10-1710-86, по грунту ГФ-021 ГОСТ 25129-82*.

Внутренние стены и перегородки – простая штукатурка цем. песчаным раствором, с дальнейшей окраской эмульсионными составами и эмалями, облицовка керамической плиткой, гипсокартонные – левкас с окраской эмульсионными составами и облицовка керамической плиткой.

Полы - наливные, по железобетонному основанию.

Наружная отделка: наружные металлические элементы здания – окраска полимерная, цоколь- облицовка ц.п. плиткой.

Насосное отделение оборудовано подъемным механизмом грузоподъемностью 1.0т.

Титулы 33.1-33.6. Маслохозяйство турбинного и трансформаторного масла

Маслохозяйство представляет собой металлические баки готового заводского изготовления 6 емкостей, объемом по 100м³ каждая.

Под баки разработаны монолитные железобетонные фундаменты кольцевого типа, заглубленные в песчаную подушку.

Под днищем резервуаров предусмотрен гидроизолирующий слой. Для крепления резервуаров к фундаменту предусмотрены закладные детали.

Фундамент выполнен из бетона С16/20, W4, F200.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Вокруг площадки резервуаров предусмотрена защитная железобетонная ограждающая стенка высотой 1300 мм.

Для обеспечения отвода поверхностных вод и спуска масла в случае аварии баков поверхность склада планируется в сторону канализационного колодца, из которого предусматривается выпуск воды или аварийного слива масла за пределы площадки склада.

Титул 34. Резервный трансформатор

Уровень ответственности - (Повышенный).

Категория производства - «Д»;

Открытая электротехническая площадка с несущими и опорными конструкциями, для установки электротехнического оборудования.

Комплектное устройство, полного заводского изготовления, установленное на железобетонный фундамент, из бетона С20/25, уложенную по монолитной бетонной подготовке (бетон кл. 7.5). Для слива трансформаторного масла предусматривается устройство гравийных маслосбросных ям с приямками.

Титул 35. Насосная станция турбинного масла

Характеристика здания:

- уровень ответственности здания -первый (повышенный)
- класс сооружения - КС2 (ГОСТ 27751-2014)
- степень огнестойкости здания - II
- класс конструктивной пожарной опасности здания - С1;
- класс функциональной пожарной опасности -Ф5.1; Ф3.6
- категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - В;
- класс пожарной опасности строительных конструкций - К1.

За условную отметку 0.000 принят уровень (чистого пола), что соответствует абсолютной отметке 925,15 по генплану

Условия эксплуатации здания: здание отапливаемое.

Минимальные пределы огнестойкости строительных конструкций согласно ТР "Общие требования к пожарной безопасности":

- наружные стены из навесных сэндвич-панелей с металлическими прогонами -Е 15;
- железобетонные колонны, связи - R 120;
- металлические стойки фахверка - R 120
- металлические балки покрытия, прогоны - R 15;
- кровельный настил с утеплителем - RE 15.
- перекрытия - REI 45;
- внутренние ненесущие стены - EI 15.

Здание “Насосная станция турбинного масла” - прямоугольной формы, одноэтажное с размерами в осях 1-7 / А-Б, равными 34,5 х 9,0 м.

Отметка низа балки покрытия - +6,500

Кровля – совмещенная по профнастилу с уклоном от 2,5%.

Каркас проектируемого здания – комбинированный, состоящий из железобетонных (Ж/Б) колонн размерами 400х400 мм, и металлических конструкций покрытия (балки, прогоны).

Пространственная устойчивость обеспечивается жестким закреплением колонн с фундаментами, геометрическая неизменяемость обеспечивается системой связей по покрытию.

Наружные стены здания выполнены из стеновых сэндвич-панелей толщиной 100мм с минераловатным утеплителем из плит на основе базальтового волокна (ГОСТ 32603-2021)

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Расположение наружных панелей - горизонтальное.

Кровля совмещенная по профнастилу по металлическим прогонам и балкам с уклоном до 2,5%.

Покрытие: полимерная кровельная мембрана (ГОСТ 30547-97) - 1,5мм; плиты из мин. ваты теплопроводность 0,043-0,038, плотность 170кг/м³, НГ (ГОСТ 9573-2012)- 80 мм. Запроектирован внутренний организованный водоотвод на кровле с электрообогревом всех его элементов.

Перекрытие встроенной части здания в осях 1-4, А-Б выполнено из кровельных сэндвич-панелей толщиной 150мм с минераловатным утеплителем из плит на основе базальтового волокна.

Цоколь до отм.+1,200 представляет собой цокольную фундаментную балку ФБ, которая состоит из наружного и внутреннего слоев из железобетона и средним слоем из комбинированного утеплителя (см. КЖ).

Бытовые и технические помещения отделены от машинного отделения насосной станции стеной из сертифицированных стеновых сэндвич-панелей толщиной 150мм с минераловатным утеплителем из плит на основе базальтового волокна, горизонтального расположения, перегородки, разделяющие бытовые помещения с венткамерой и электрощитовой выполнены из гипсоволокнистых листов ГВЛ и ГВЛВ по СП РК 5.06-11-2004.

, с заполнением минераловатными плитами на основе базальтового волокна $\rho=105\text{кг/м}^3$, $\lambda=0.046$.

Оконные блоки из ПВХ профилей с однокамерным стеклопакетом.

Ворота наружные металлические утепленные распашные с герметичным уплотнением в притворах.

Двери наружные металлические утепленные ударостойкие с приборами самозакрывания и уплотнением в притворах, внутренние - металлические однопольные и из ПВХ профилей.

Гидроизоляцию горизонтальную выполнять согласно чертежам раздела КЖ.

Вокруг здания выполнить отмостку из бетона с железнением поверхности шириной 1,0м.

Проектные архитектурно-строительные решения предусматривают производство работ при положительных температурах.

Для зимних условий руководствоваться строительными нормами производства строительных работ при отрицательных температурах.

Титул 35.1 -35.5 Дренажные резервуары

Дренажные резервуары (в количестве 5 шт.) являются подземными железобетонными, прямоугольные в плане: 2 резервуара размерами 7,9х7,9м и 3 резервуара размерами 4,3х4,3м.

Фундаменты под дренажные резервуары состоят из фундаментных монолитных плит размером 7,9х7,9х0,6м(н) бетон С25/30 W6 F100 (2 плиты) и 4,3х4,3х0,35(н) бетон С25/30 W6 F100 (3 плиты). Под подошвой фундаментов предусмотрена подготовка из бетона кл. С8/10, W6, F100, толщиной 100 мм, превышающей габариты фундаментов на 100 мм в каждую сторону.

Титул 36. Приемно-сливное устройство турбинного масла

Площадка предназначена для слива турбинного масла с автоцистерны. Площадка выполнена размерами 8,8м х3,2м.

Фундамент под приемно-сливное устройство под турбинное масло блочный выполнен в виде фундаментной монолитной плиты с размерами 8,8х3,2х0,2м(н) бетон С25/30 W6 F100. Под подошвой фундаментной плиты предусмотрена подготовка из бетона кл. С8/10, W6, F100, толщиной 100 мм, превышающей габариты фундаментов на 100 мм в каждую сторону.

Титул 38. Оперативный пункт управления

Здание "Оперативный пункт управления" (тит.38) – производственное 2-этажное отдельностоящее здание, общей площадью 1332,6 м². Здание (тит.38) имеет прямоугольную форму в плане.

Класс сооружения КС-3.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Уровень ответственности – I (Повышенный).

Класс конструктивной пожарной опасности -СО

Категория производства - «В1»;

Степень огнестойкости- II;

Площадь застройки - 790.0 м²;

Строительный объем – 6160.0 м³;

Здание двухэтажное, отапливаемое, с размерами в плане, по координационным осям 48,0 х 15.0м. с высотой: 1-го этажа 3.3м, 2-го этажа 4.3м. Общая высота здания 9.0мм

За условный 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа;

Продольный шаг основных колонн – 6.0м, поперечный 6.0+3.0+6.0м.

Крепление колонн к фундаментам – жесткое. Крепление балок к колоннам – жесткое.

Расчетно-конструктивная схема каркаса – рамная. Устойчивость каркаса в продольном и поперечном направлении обеспечиваются жестким креплением колонн и балок. Жесткий диск перекрытия и покрытия обеспечивается монолитной Ж/Б плитой;

Колонны здания выполнены из сварного коробчатого сечения, рамные балки – из сварных двутавровых сечений. Ригели стен - швеллер стальной гнутый равнополочный

Фундаменты под колонны каркаса здания отдельно-стоящие из бетона С 20/25.

Фундаментные балки с цоколем - из бетона С 20/25.

Наружные ограждающие конструкции (стены) – металлические трехслойные стеновые панели типа «СЭНДВИЧ», из профилированного листа, с теплоизоляционным слоем на основе базальтового волокна $\gamma=110-125\text{кг/м}^3$, с окраской полимерной панелей в заводских условиях.

Перегородки – из пустотелых бетонных блоков 390х190х190(н)мм, на цементно-песчаном растворе с сейсмоусилением, поэлементной сборки из гипсокартонных листов типа «КНАУФ», на металлическом каркасе, по серии 1.031.9-2.07.

Перекрытия междуэтажные, покрытие – монолитная железобетонная плита из бетона С20/25, с теплоизоляционным слоем покрытия, на основе базальтового волокна негорючей группы (НГ).

Подвесной потолок:

- подвесной потолок поэлементной сборки, типа «Армстронг»;

- подвесной потолок поэлементной сборки, типа «LUXALON».

Двери наружные – металлические ГОСТ 31173-2016.

Двери внутренние - деревянные ГОСТ 475-2016.

Окна - оконные блоки из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99.

Лестница внутренняя – из стальных горячекатаных профилей (швеллер ГОСТ 8240-89), ступени сборные ж/б. Площадки железобетонные монолитные из бетона С 12/ 15.

Лестница наружная- из стальных горячекатаных профилей (швеллер ГОСТ 8240-89), с настилом ступеней маршей и площадок из рифленой стали ГОСТ 8568-77*.

Вокруг здания устроена бетонная отмостка шириной 1м

Внутренняя отделка:

Каркас: окрашивание пентафталеовой эмалью ПФ-115 по ТУ 6-10-1710-86, по грунту ГФ-021 ГОСТ 25129-82*.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Наружные ограждающие конструкции (стены, покрытие) - в заводских условиях, полимерная.

Внутренние стены и перегородки – улучшенная штукатурка цементно-песчаным раствором, с дальнейшей окраской эмульсионными составами и эмалями, облицовка керамической плиткой, гипсокартонные – левкас с окраской эмульсионными составами и облицовка керамической плиткой.

Полы - наливные, керамические, по железобетонному основанию и перекрытию.

Наружная отделка:

Наружные металлические элементы здания – окраска полимерная.

Цоколь – облицовка ц.п. плиткой.

Кровля – совмещенная с наружным организованным водостоком.

Титул 39. Автотрансформаторы.

Уровень ответственности - (Повышенный).

Категория производства - «Д»;

Комплектное устройство, полного заводского изготовления, установленное на железобетонный фундамент, из бетона С20/25, уложенную по монолитной бетонной подготовке (бетон кл. С8/10) Для слива трансформаторного масла предусматривается его сбор в приемке. При этом маслоприемники выполнены заглубленными, рассчитанными на полный объем масла, содержащегося в установленном над ними оборудовании, и закрываются металлическими решетками, поверх которых насыпан толщиной не менее 0,25 м слой чистого гравия или промытого щебня либо непористого щебня другой породы с частицами от 30 до 70 мм.

Удаление масла и воды из заглубленного маслоприемника предусмотрено переносным насосным агрегатом. Проверка отсутствия масла (воды) в маслоприемнике осуществляется эксплуатационным персоналом.

Предусмотрены противопожарные перегородки из железобетона на фундаментах с естественным основанием.

Титул 42. Пожарный пост

Проектируемый «Пожарный пост» предусмотрен на 4 пожарные машины.

Характеристика здания:

- Площадь застройки – 1822,27 м²;
- Строительный объем – 10592,95 м³;
- Класс ответственности здания I;
- Степень огнестойкости здания II;
- Категория здания по пожарной опасности – В4;
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф4.4;
- Класс конструктивной пожарной опасности - С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0.

Здание «Пожарного поста» запроектировано из 2-х блоков: административно-бытового с техническим помещением, размерами 60,0х27,0х5,62(н); со встроенным боксом пожарных машин и мойкой, размерами 30,0х15,0х7,82(н).

Стены - трехслойные стеновые панели типа "сэндвич" с утеплителем из минераловатной плиты на основе базальтовых пород толщ. 100 мм, облицованные с двух сторон металлическим листом с защитным полимерным покрытием толщ. 0,5 мм.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Перегородки армо-кирпичные (толщиной 120мм) выполнены из обыкновенного глиняного кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/150/2,0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе М50.

Цоколь - наружные стены до отм. +0,900: - армо-кирпичные (толщиной 380мм) выполнять из обыкновенного глиняного кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/150/2,0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе М50.

Категория кирпичной кладки цоколя-II с нормативным сопротивлением осевому растяжения по непривязанным швам должно быть не менее $R=1,2 \text{ кг/см}^2$ (120КПа). В качестве утеплителя для наружных кирпичных стен приняты жесткие минераловатные плиты ППЖ160 - $\delta=50 \text{ мм}$;

Наружные стены до отм. +0,500: - армо-кирпичные (толщиной 300мм) выполнять из обыкновенного глиняного кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/150/2,0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе М50

Категория кирпичной кладки цоколя-II с нормативным сопротивлением осевому растяжения по непривязанным швам должно быть не менее $R=1,2 \text{ кг/см}^2$ (120КПа). В качестве утеплителя для наружных кирпичных стен приняты жесткие минераловатные плиты ППЖ160 - $\delta=50 \text{ мм}$; ППЖ-160(НГ)-1000.500.50 ГОСТ 9573-2012;

Кровля - в гараже пожарной техники - двухскатная, бесчердачная из кровельных панелей металлических трехслойных с утеплителем из минераловатной плиты на основе базальтовых пород.

Толщина панели - 120мм;

-Кровля административно-бытовой части здания - кровля двускатная из стальных профилированных листов с полимерным покрытием;

Вокруг здания выполнить отмостку шириной 1 м из бетона класса С16/20 (В 20), W4, F100, армированного металлической сеткой,

толщиной 100мм по основанию из щебня втрамбованного в грунт.

Кровля – бесчердачная, с покрытием из наплавливаемых рулонных полимерных материалов. Покрытие кровли выполнено из полимерной кровельной мембраны по утеплителю из минеральной ваты толщиной 150 мм, пароизоляции и оцинкованному профлисту. Перекрытие на отм.+3,420 монолитное железобетонное по профлисту толщиной $t=120 \text{ мм}$. Внутренняя лестница – ж/бетонная по металлическим косоурам.

Окна металлопластиковые с тройным остеклением. Ворота - двустворчатые, металлические с остеклением, утепленные, с калиткой.

Двери наружные - металлические утепленные.

Каркас - металлический из прокатных профилей. Пространственная устойчивость каркаса обеспечивается системой связей по покрытию и диафрагмами жесткости

Титул 43. Открытое распределительное устройство 220кВ (ОРУ 220)

Площадка ОРУ-220кВ - является площадкой под монтаж высоковольтного электрооборудования открытой установки.

Уровень ответственности - повышенный.

Строительные конструкции ОРУ-220кВ выполняются из металлических и железобетонных стоек и опор. Траверсы металлические.

Для прокладки кабелей предусматриваются сборные железобетонные лотки и плиты. Опоры под выключатель, разделители и другое вспомогательное оборудование – железобетонные, установленные на естественном основании.

Железобетонные стойки ОРУ устанавливаются в монолитные или сборные стаканы фундамента.

Покрытие площадки предусматривается из уплотненного щебня. Площадка ОРУ ограждается металлической сетчатой оградой высотой 2.0 м. Ограждение запроектировано из

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

сетчатых панелей по металлическим стойкам установленными в пробуренные скважины и обетонированными бетоном С12/15.

В данном проекте запроектированы конструкции ячеевых порталов ОРУ220 кВ. Порталы 220 кВ разработаны на основе серии 3.407.9-149 с прочностным перерасчетом конструкций на текущий ветровой район IV по НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 (Давление ветра - 0.77кПа), сейсмические условия площадки строительства, с учетом требований СН РК EN 1990, СН РК EN 1991-1-4, СН РК EN 1993-3-1. Вследствие чего были увеличены сечения поясов и части раскосов.

Порталы выполнены свободностоящими в виде П-образных рам с заземленными стойками у основания. Соединение стоек с траверсой ячеевых порталов 220 кВ – шарнирное.

За относительную отметку 0,000 принят уровень планировки земли у средней стойки портала.

Шаг стоек ячеевых порталов – 15,4м.

Отметка центра траверс ячеевых порталов 220 кВ +17,000м.

Конструкция порталов представляет решетчатые башни, прямоугольного сечения в плане, из одиночных уголков.

Титул 44. Открытое распределительное устройство 500кВ (ОРУ 500)

Открытая электротехническая площадка с несущими и опорными конструкциями, для установки электротехнического оборудования со следующими элементами:

- опоры под выключатели, разъединители, трансформатор тока – из сборных ж.б. стоек.
- кабельные каналы наземные: лотки со съемными ж.б. плитами перекрытия.
- ячеевые и шинные порталы запроектированы на основе серии 3.407-104 с прочностным перерасчетом конструкций на текущий ветровой район IV по НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 (Давление ветра - 0.77кПа), сейсмические условия площадки строительства, с учетом требований СН РК EN 1990, СН РК EN 1991-1-4, СН РК EN 1993-3-1. Вследствие чего были увеличены сечения поясов и части раскосов.
- порталы выполнены свободностоящими в виде П-образных рам с заземленными стойками у основания. Соединение стоек с траверсой ячеевых порталов - жесткое, шинных - шарнирное.

Класс сооружения КС-3.

Уровень ответственности - (Повышенный).

За относительную отметку 0,000 принят уровень планировки земли у средней стойки портала.

Шаг стоек ячеевых порталов – 31,0м, шинных порталов – 23,0м.

Отметка центра траверс ячеевых порталов +26,000, шинных порталов +16,500.

Конструкция порталов представляет решетчатые башни, прямоугольного сечения в плане, из одиночных уголков.

Фундаментами под опоры ячеевых и шинных порталов являются монолитные железобетонные фундаменты, выполненные в виде плиты и подколонников под каждую стойку опоры портала.

Прожекторные мачты запроектированы на основе серии 3.407-108 с прочностным перерасчетом конструкций на текущий ветровой район IV по НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 (Давление ветра - 0.77кПа), сейсмические условия площадки строительства, с учетом требований СН РК EN 1990, СН РК EN 1991-1-4, СН РК EN 1993-3-1. Вследствие чего были увеличены сечения поясов и части раскосов.

Прожекторные мачты выполнены в виде заземленных в основании свободностоящих решетчатых башен, прямоугольного сечения в плане, из одиночных уголков.

За относительную отметку 0,000 принят уровень планировки земли у основания мачты.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

На отм. +30.500 предусмотрена площадка для крепления и обслуживания прожекторов.
На отм. 38.240 предусмотрен молниеотвод.

Для поднятия на площадку обслуживания по всей высоте прожекторной мачты предусмотрена вертикальная стремянка.

Стойки прожекторных мачт установлены на отдельно-стоящие железобетонные фундаменты из бетона С 20/25.

Участок под сооружения ОРУ, по периметру подлежит ограждению металлическими сетчатыми панелями размерами 2000х2000(н)мм, со стойками, установленными в пробуренные скважины и обетонированными бетоном 12/15.

Титул 45.1 Канализационная насосная станция

КНС комплектной поставки. Корпус КНС Ø2000, Н=8000мм изготавливается из композитных материалов на основе армированного стеклопластика и винилэфирных смол поставляется комплектно с насосным оборудованием, трубной обвязкой из нержавеющей стали с арматурой, прибором управления уличного исполнения, поплавковыми выключателями и датчиками, стационарной лестницей, направляющими для подъема насоса и корзины, мусороулавливающей корзиной, площадкой обслуживания.

Фундамент под канализационную насосную станцию выполнен в виде фундаментной монолитной плиты с размерами 3,0х3,0х0,3м(н) бетон С25/30 W6 F100. Под подошвой фундаментной плиты предусмотрена подготовка из бетона кл. С8/10, W6, F100, толщиной 100 мм, превышающей габариты фундаментов на 100 мм в каждую сторону.

Титул 45.2 Очистные сооружения бытовых стоков

Корпус Станции выполнен из стеклопластика в соответствии с ТУ 4859-002-60245305-2009. Срок службы пластиковых элементов не менее 50 лет.

КОС предназначен для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод. Сточные воды подаются на очистные сооружения самотеком. Сбор очищенных стоков предусмотрен в проектируемые резервуары с дальнейшим использованием на полив зеленых насаждений.

Фундаменты под очистные сооружения бытовых стоков состоят из шести фундаментных монолитных плит размером 8,1х4,0х0,3м(н); 10,24х6,7х0,3м(н); 7,7х3,0х0,3м(н); 2,6х2,6х0,2м(н); 1,8х1,8х0,2м(н) – 2 шт. бетон С25/30 W6 F100. Под подошвой фундаментов предусмотрена подготовка из бетона кл. С8/10, W6, F100, толщиной 100 мм, превышающей габариты фундаментов на 100 мм в каждую сторону.

Титул 46. Резервуар очищенных бытовых стоков

Железобетонный резервуар – предназначен для приема очищенных бытовых стоков.

Объем резервуара принят объемом 15000 м³. Резервуар принят прямоугольным из монолитного железобетона и разделен на две секции объемами по 7500м³ каждая.

Внутренний размер резервуара в плане 69,0 х 54,0м.

На верхнем перекрытии резервуара предусмотрено шесть люков-лазов (один в приемной камере, один в распределительной, и по два в каждом отсеке), диаметром 1000 мм и две камеры приборов. Люки-лазы с лестницами обеспечивают периодическое обслуживание и профилактику резервуаров.

Фундамент под резервуар очищенных бытовых стоков выполнен в виде фундаментной монолитной плиты с размерами 74,0х55,0х0,5м(н) бетон С25/30 W6 F100. Под подошвой

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

фундаментной плиты предусмотрена подготовка из бетона кл. С8/10 , W6, F100, толщиной 100 мм, превышающей габариты фундаментов на 100 мм в каждую сторону.

Титул 47.1 Резервуар производственно-дождевых стоков

Резервуар принят прямоугольным из монолитного железобетона. Габариты резервуара в плане 18,0 х 24,0 м. Расчетный объем резервуара производственно-дождевых стоков составляет 1800м³.

Резервуар разделен на две секции объемами по 900 м³. Прием стока осуществляется в приемную камеру, далее погружным насосом стоки подаются из распределительной камеры на очистные сооружения, далее - в канализационную насосную станцию.

На верхнем перекрытии резервуара предусмотрено четыре люков-лазов диаметром 1000мм (один в приемной камере, по одному в каждом отсеке, один в распределительной камере), и две камеры приборов Ф1000мм. Люки-лазы с лестницами обеспечивают периодическое обслуживание и профилактику резервуаров.

Фундамент под резервуар производственно-дождевых стоков выполнен в виде фундаментной монолитной плиты с размерами 25,0х19,0х0,5м(н) бетон С25/30 W6 F100. Под подошвой фундаментной плиты предусмотрена подготовка из бетона кл. С8/10 , W6, F100, толщиной 100 мм, превышающей габариты фундаментов на 100 мм в каждую сторону.

Титул 47.2 Очистные сооружения производственно-дождевых стоков

Дождевые очистные сооружения приняты полной заводской готовности стеклопластиковые, d=1600 мм, L=4600 мм, производительностью 7 л/сек.

Фундамент под очистные сооружения производственно-дождевых стоков выполнен в виде фундаментной монолитной плиты с размерами 5,6х2,6х0,3м(н) бетон С25/30 W6 F100. Под подошвой фундаментной плиты предусмотрена подготовка из бетона кл. С8/10 , W6, F100, толщиной 100 мм, превышающей габариты фундаментов на 100 мм в каждую сторону.

Титул 47.3 Канализационная насосная станция

Канализационная насосная станция является подземной насосной станцией.

КНС комплектной поставки. Корпус КНС Ø2000, Н=4000мм изготавливается из композитных материалов на основе армированного стеклопластика и винилэфирных смол, поставляется комплектно с насосным оборудованием, трубной обвязкой из нержавеющей стали с арматурой, прибором управления уличного исполнения, поплавковыми выключателями и датчиками, стационарной лестницей, направляющими для подъема насоса и корзины, мусороулавливающей корзиной, а также площадкой обслуживания.

Фундамент под канализационную насосную станцию очищенных производственно-дождевых стоков выполнен в виде фундаментной монолитной плиты с размерами 3,0х3,0х0,3м(н) бетон С25/30 W6 F100. Под подошвой фундаментной плиты предусмотрена подготовка из бетона кл. С8/10 , W6, F100, толщиной 100 мм, превышающей габариты фундаментов на 100 мм в каждую сторону.

Титул 48. Блок очистки химически-загрязненных стоков

Характеристика здания:

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- Класс ответственности здания I;
- Степень огнестойкости здания II;
- Категория здания по пожарной опасности – ВЗ;
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1;
- Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Здание имеет прямоугольную форму с размерами в плане 54,0 х 48,0 м. Здание двухэтажное, высота до верха несущих конструкций кровли 10,0 м.

Каркас – металлический из прокатных профилей. Пространственная устойчивость каркаса обеспечивается системой связей по покрытию и связей по колоннам.

Фундаменты железобетонные монолитные столбчатые. Цокольные балки железобетонные сборные трехслойные толщиной 300 мм заводского изготовления, в качестве изоляционного слоя используется минеральная вата на основе базальтового волокна на синтетическом связующем, плотностью 80-160 кг/м³ по ГОСТ 30244-94, толщиной 100мм.

Пространственная устойчивость каркаса обеспечивается системой связей по покрытию и связей по колоннам. Перекрытие на отм. +5,000 монолитное железобетонное по профлисту толщиной t=120 мм.

Наружные стены - трехслойные стеновые панели типа "сэндвич" с утеплителем из минераловатной плиты на основе базальтовых пород толщиной 100 мм, облицованные с двух сторон металлическим листом с защитным полимерным покрытием толщиной 0,5 мм.

Внутренние стены - трехслойные стеновые панели типа "сэндвич" с утеплителем из минераловатной плиты на основе базальтовых пород толщиной 50 мм, облицованные с двух сторон металлическим листом с защитным полимерным покрытием толщиной 0,5 мм.

Кровля - плоская с покрытием из наплавляемых рулонных полимерных материалов по утеплителю из минеральной ваты и профлисту Н57-750-0.8 с внутренним водостоком.

Покрытие полов - в зависимости от технологических процессов - бетонные, с применением упрочняющих добавок, керамические плитки. Внутренние лестницы - металлические.

Окна металлопластиковые с однокамерным стеклопакетом.

Ворота - металлические размером 4х4 м и 3х3 м для отапливаемых помещений промышленного сектора подъемно-поворотные с одним секционным полотном из сэндвич-панелей.

Двери наружные - металлические утепленные. Двери внутренние - металлические по ГОСТ 31173-2003, поливинилхлоридные по ГОСТ 30970-2003.

Вокруг здания предусмотрена бетонная отмостка шириной 1000 мм.

Титул 48.1-48.2. Резервуары-усреднители исходных стоков

Количество резервуаров - 2шт, номинальный объем резервуара 200 м³, хранимый продукт – химзагрязненные стоки;

Тип резервуара - вертикальный цилиндрический со стационарной крышей. Стенка резервуара (Н=5960мм, Двн=6630мм) монтируется способом рулонной сборки.

Днище резервуара состоит из двух полотнищ центральной части без кольцевых окроек. Днище монтируется способом рулонной сборки и имеет уклон наружу 1:100.

Крыша резервуара стационарная, коническая. Оболочка крыши резервуара изготавливается двумя (одним) полотнищами. Самонесущая коническая крыша представляет собой коническую оболочку, не подкрепленную радиальными ребрами жесткости.

Предусмотрены анкерные крепления резервуара.

В соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации резервуаров" для обслуживания оборудования, расположенного на кровле, резервуар снабжен площадками с ограждением и кольцевой лестницей.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Фундамент под резервуар монолитный кольцевой из бетона класса С20/25 F100 W6. Ширина кольца 1,5м. Под подошвой фундамента устраивается бетонная подготовка из бетона С8/10 толщиной 100мм. Основание фундамента выполняется в виде двухъярусной грунтовой подушки.

Вокруг резервуара выполнена бетонная армированная отмостка.

Титул 50. Эстакады технологических трубопроводов

Эстакада представляет собой двух и трехярусное сооружение из металлических конструкций. Устойчивость в поперечном направлении обеспечивается жестким сопряжением ригелей с колоннами и колонн с фундаментами. Продольная устойчивость обеспечивается установкой концевых, промежуточных и анкерных опор в каждом температурном блоке, а также установкой балок, ферм, вертикальных связей по колоннам. Геометрическая неизменяемость обеспечивается установкой горизонтальных связей по каждому ярусу.

Фундаменты эстакады – столбчатые, железобетонные из бетона класса С25/30, F100, W6. Под подошвой фундамента устраивается бетонная подготовка из бетона С8/10 толщиной 100мм.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

6.6. Основные строительные показатели зданий и сооружений

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости здания
1.1	Главный корпус ПГУ (Пусковой комплекс N 4)	823992,3	30441,6	30300,0	288,0x112,0	48,1	Металлический	Монолитные ж.б., столбчатые	Трехслойные сэндвич панели толщиной 100 мм	Покрытие – профлист по металлическим прогонам	Наклонная с покрытием из наплавленных рулонных полимерных материалов по утеплителю из минеральной ваты и профлисту	Г	Ша
1.2	Электрощитовая блока N1 (Пусковой комплекс N 4)	52772,5	2642,0	74940,0	56,5x43,5	21,5	Ж.б.	Монолитные ж.б., столбчатые	Трехслойные сэндвич панели толщиной 100 мм	Ж.б.	Плоская с покрытием из наплавленных рулонных полимерных материалов по утеплителю из минеральной ваты и профлисту	В	II

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости здания
1.3	Электрощитовая блока N1 (Пусковой комплекс N 4)	30011,0	1630,1	4004,0	24,0x61,0	21,7	Ж.б.	Монолитные ж.б., столбчатые	Трехслойные сэндвич панели толщиной 100 мм	Ж.б.	Плоская с покрытием из наплавленных рулонных полимерных материалов по утеплителю из минеральной ваты и профлисту	В	II
2.1	Воздушно-конденсаторная установка (Пусковой комплекс N 4)		4654,0		55,76 x79,4	-	Сооружение готовой заводской поставки	Монолитные ж.б., столбчатые	-	-	-	ДН	-
2.2	Воздушно-конденсаторная установка (Пусковой комплекс N 4)	-	4654,0	-	55,76 x79,4	-	Сооружение готовой заводской поставки	Монолитные ж.б., столбчатые	-	-	-	ДН	-
3	Пункт подготовки газа (Пусковой комплекс N 4)		1700,00					Монолитные, ж.б. столбчатые, плитные					

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости здания
4	Повышающий трансформатор генератора паровой турбины (Пусковой комплекс N 4)		470.0					Монолитные, ж.б. столбчатые,					
5	Повышающий трансформатор генератора газовой турбины (Пусковой комплекс N 4)		1300.0					Монолитные, ж.б. плитный,					
6	Трансформатор собственных нужд (Пусковой комплекс N 4)		340.0					Монолитные, ж.б. столбчатые,					
7.1	Сухая градирня вспомогательного оборудования (Пусковой комплекс N 4)	-	1371,7	-	19,5x61,5	-	Сооружение готовой заводской поставки	Сооружение готовой заводской поставки	-	-	-	ДН	-

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости и здания
7.2	Сухая градирня вспомогательного оборудования (Пусковой комплекс N 4)		1371,7	-	19,5x61,5	-	Сооружение готовой заводской поставки	Сооружение готовой заводской поставки	-	-	-	ДН	-
8.1	Насосная станция циркуляционной воды (Пусковой комплекс N 4)	3090,0	420,0	375,0	30,0x12,0	8,7	Колонны – ж.б. Балки покрытия – металлические	Монолитные ж.б., столбчатые	Трехслойные сэндвич панели толщиной 100 мм	Покрытие – профлист по металлическим прогонам	Плоская с покрытием из наплавленных рулонных полимерных материалов по утеплителю из минеральной ваты и профлисту	Д	I
8.2	Насосная станция циркуляционной воды (Пусковой комплекс N 4)	3090,0	420,0	375,0	30,0x12,0	8,7	Колонны – ж.б. Балки покрытия – металлические	Монолитные ж.б., столбчатые	Трехслойные сэндвич панели толщиной 100 мм	Покрытие – профлист по металлическим прогонам	Плоская с покрытием из наплавленных рулонных полимерных материалов по утеплителю из	Д	I

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости здания
											минеральной ваты и профлисту		
9	Дизель генераторная установка (Пусковой комплекс N 1)		1200,00					Монолитные, ж.б. столбчатые					
10, 11	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов (Пусковой комплекс N 4)	11142,0	6639,0	96005,0	150,0x42,0	17,0	Металлический	Монолитные ж.б., плитный	Трехслойные сэндвич панели толщиной 100 мм	Монолитное железобетонное марки С20/25 по профлисту	Плоская с покрытием из наплавленных рулонных полимерных материалов по утеплителю из минеральной ваты и профлисту	В3	II
12.1	Насосная станция сырой и противопожарной воды	2945,0	460,32	411,92	33,0x12,0	7,7	Колонны – ж.б. Балки покрытия -	Монолитные ж.б., столбчатые	Трехслойные сэндвич панели толщиной 100 мм	Покрытие – профлист по металлическим прогонам	Плоская с покрытием из наплавленных рулонных полимерных	Д	I

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости и здания
	(Пусковой комплекс N 1)						металлические				материалов по утеплителю из минеральной ваты и профлисту		
12.2 - 12.3	Резервуары запаса сырой и противопожарной воды (Пусковой комплекс N 1)		235,00						Монолитная ж.б., плита				
13.2 - 13.3	Резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения (Пусковой комплекс N 1)		26,40						Монолитная ж.б., плита				
13.4	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения (Пусковой комплекс N 1)	2140,0	341,0	301,0	24,0x12,0	7,7	Колонны – ж.б. Балки покрытия – металлические	Монолитные ж.б., столбчатые	Трехслойные сэндвич панели толщиной 100 мм	Покрытие – профлист по металлическим прогонам	Плоская с покрытием из наплавляемых рулонных полимерных материалов по утеплителю из минеральной ваты и профлисту	Д	І

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости и здания
15.1	Насосная станция производственной и деминерализованной воды (Пусковой комплекс N 4)	3261,70	460,70	414, 40	32,2x12,0	8,5	Ж.б.	Монолитные ж.б., столбчатые	Трехслойные сэндвич панели толщиной 100 мм	Ж.б.	Бесчердачная, малоуклонная, с покрытием из наплавляемых рулонных полимерных материалов	Д	П
15.2 - 15.3	Резервуары запаса производственной воды (Пусковой комплекс N 4)		230.0					Монолитное, ж.б. кольцо					
15.4 - 15.5	Резервуары запаса деминерализованной воды (Пусковой комплекс N 4)		510.0					Монолитное, ж.б. кольцо					
16	Насосная станция возврата конденсата (Пусковой комплекс N 4)	20 930,0	2 120,0	2 701,0	67,0x30,0	10,0	Металлический	Монолитн. Ж/Б, Плита, столбчатый	Трехслойные сэндвич панели толщиной 100 мм	Перекрытия- ж.б плита монолитная. Покрытие- Панели типа «Сэндвич» по	Совмещенная, 2-х скатная. Водосток- наружный, неорганизованный. Панели типа	ВЗ	Ша

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости здания
										мет. прогонам.	«Сэндвич» по мет. прогонам.		
17.1 - 17.6	Камеры задвижек системы автоматического пожаротушения трансформаторов (Пусковой комплекс N 4)	6шт X 28.9 =173.4	6шт X 8.0 =48.0	6шт X 3.8 =22.8	1.8x2.2	2,85	Без каркасные Несущие стены из ц.п. пустот. Блоков.	Ж/б монолитные, ленточные	Несущие стены из ц.п. пустот. Блоков.	Ж/б монолитная плита	Совмещенная, покрытие – наплавляемое по ц.п. стяжке с утеплителем. Водосток-наружный, неорганизованный.	Д	II
17.7	Камеры задвижек системы автоматического пожаротушения трансформаторов (Пусковой комплекс N 4)	57,1	24,0	15,3	3.4x4.6	2,85	Без каркасные Несущие стены из ц.п. пустот. Блоков.	Ж/б монолитные, ленточные	Несущие стены из ц.п. пустот. Блоков.	Ж/б монолитная плита	Совмещенная, покрытие – наплавляемое по ц.п. стяжке с утеплителем. Водосток-наружный, неорганизованный.	Д	II
18	Котельная собственных нужд	14 590.0	935.0 (Предварительно)	900.0 (Предварительно)	49,5x17,3 (Предварительно)	16,7 (Предварительно)	Металлический	Ж/б монолитный	Панели типа	Покрытие-Панели типа «Сэндвич» по	Совмещенная, 2-х скатная.	Г	IIIa

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости здания
	(Пусковой комплекс N 1)	(Предварительно)				тельно)		столбчатый. (Предварительно)	«Сэндвич». (Предварительно)	мет. прогонам. (Предварительно)	Водосток-наружный, неорганизованный. Панели типа «Сэндвич» по мет. прогонам. (Предварительно)		
19	Распределительный пункт 10 кВ с ТП 10/0,4 кВ (Пусковой комплекс N 1)		400,0					Монолитный ж.б., плитный					
20.1 - 20.3	Резервуары запаса дизельного топлива (Пусковой комплекс N 3)		12300.0					Монолитный ж.б., плитный					
21	Насосная станция дизельного топлива (Пусковой комплекс N 3)	4765,76	755,32	679,04	46,9х13,8	8,2	Колонны – ж.б. Балки покрытия -	Монолитные ж.б., столбчатые	Трехслойные сэндвич панели толщиной 100 мм	Покрытие – профлист по металлическим прогонам	Плоская с покрытием из наплавляемых рулонных полимерных	Б	II

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости и здания
							металлические				материалов по утеплителю из минеральной ваты и профлисту		
22.1 - 22.6	Сливное устройство дизельного топлива (Пусковой комплекс N 3)		760.0					Монолитный ж.б.,					
23.1	Резервуар аварийного слива масла газовой турбины (Пусковой комплекс N 4)	53	18.49	-	4,3x4,3	-		Плита монолитная ж.б	Монолитные ж.б	Монолитное ж.б.	-	В	II
23.2	Резервуар аварийного слива масла паровой турбины (Пусковой комплекс N 4)	53	18.49	-	4,3x4,3	-		Плита монолитная ж.б	Монолитные ж.б	Монолитное ж.б.	-	В	II

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости и здания
23.3	Резервуар аварийного слива масла трансформатора (Пусковой комплекс N 4)	207,1	62,41	-	7.9x7.9	-		Плита монолитная ж.б	Монолитные ж.б	Монолитное ж.б.	-	В	II
23.4	Подземный резервуар аварийного слива масла (Пусковой комплекс N 4)	124,0	37,21	-	6,1x6,1	-		Плита монолитная ж.б	Монолитные ж.б	Монолитное ж.б.	-	В	II
23.5	Подземный резервуар аварийного слива топлива дизельного генератора (Пусковой комплекс N 1)	48,20	16,81	-	4.1x4.1	-		Плита монолитная ж.б	Монолитные ж.б	Монолитное ж.б.	-	В	II
23.6	Подземный резервуар хранения топлива при неисправном пуске	148,5	36,21	-	7.1x5.1	-		Плита монолитная ж.б	Монолитные ж.б	Монолитное ж.б.	-	В	II

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости и здания
	(Пусковой комплекс N 4)												
23.7	Дренажный резервуар дизельного топлива (Пусковой комплекс N 3)	173.1	48.3	37.6	4.95x7.6	4.6		Монолитный ж.б.,	Монолитный ж.б.,	Монолитный ж.б.,	Обваловка грунтом		
24	Мастерская со складом. Противорадиационное укрытие (Пусковой комплекс N 4)	12254,5	1548,0	1461,6	Мастерская - 42,0x24,0	8,4	смешанный: железобетонный (фундаменты и колонны) и металлический (покрытие, фахверки)	Сборные железобетонные столбчатые.	газобетон - 200 мм.	Ж.б.	Плоская с покрытием из наплавляемых рулонных полимерных материалов по утеплителю из минеральной ваты и профл.	В4	II
					Пристройка - 36,0x10,0	3,4			Трехс. сэнд. панели. 100 мм				
					Противорадиационное укрытие - 18,0x10,0	3,1			монолитные ж.б. 300 мм				
25	Административно-бытовой корпус (Пусковой комплекс N 1)	86091,0	4669,9	18674,8	Здание сложное в плане с максимальным размером в	21,35	Ж.б.	Монолитные ж.б., плитный	Блок стеновой из ячеистого бетона автоклавн	Ж.б.	Плоская с покрытием из наплавляемых рулонных полимерных материалов	-	I

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости здания
					осях 112,0х59,76				ого твердения (газобетон) 600х200х300 мм				
25.1	Подземная галерея (Пусковой комплекс N 1)	2940.0	1240.0	862,8	4.5х217.0	3.0		Монолитные ж.б.,	Монолитные ж.б.,	Монолитные ж.б.,		Д	II
26.1, 26.2	Контрольно-пропускной пункт (Пусковой комплекс N 1)	98.4	30.3	24.5	3,5х7,0	2,7	Металлический	Монолитные ж.б., столбчатые	Трехслойные сэндвич-панели толщиной 100 мм	Покрытие – профлист по металлическим прогонам	Односкатная, бесчердачная, с финишным покрытием из полимерной кровельной мембраны - 1,5мм.	Д	II
26.3	Контрольно-пропускной пункт (Пусковой комплекс N 1)	98.4	30.3	24.5	3,5х7,0	2,7	Металлический	Монолитные ж.б., столбчатые	Трехслойные сэндвич-панели толщиной 100 мм	Покрытие – профлист по металлическим прогонам	Односкатная, бесчердачная, с финишным покрытием из полимерной кровельной мембраны - 1,5мм.	Д	II

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости и здания
27	Воздушная компрессорная станция (Пусковой комплекс N 4)		184,0					Монолитные ж.б., столбчатые					
28	Помещение хранения баллонов с азотом (Пусковой комплекс N 4)		70,0					Монолитный ж.б., плитный					
29	Пункт газорегуляторный блочный (ПГБ) (Пусковой комплекс N 1)		45,4					Монолитный ж.б., плитный					
30	Центральная проходная (Пусковой комплекс N 1)	4399,2	570,6	1864,8	15,0x31,2	3,3	Ж.б.	Монолитные ж.б., столбчатые	Трехслойные сэндвич панели толщиной 100 мм	Ж.б.	Бесчердачная, малоуклонная, с покрытием из наплавленных рулонных полимерных материалов	Д	II

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости здания
31	Автозаправочная станция (Пусковой комплекс N 4)	55,8	18,1	15,21	2,5x6,1	2,75	Металлический	Монолитные ж.б. с монолитным и ж.б. балками.	Трехслойные сэндвич-панели толщиной 100 мм	Покрытие – профлист по металлическим прогонам	Односкатная по металлу. каркасу, бесчердачная, с покрытием из наплавленных рулонных полимерных материалов	Д	Ша
32	Здание горячего водоснабжения (Пусковой комплекс N 4)	5296,6	676,3	633,8	44,8x13,6	7,8	Металлический	Ж/б монолитный, столбчатый	Трехслойные панели типа «Сэндвич»	Покрытие-Панели типа «Сэндвич» по мет. прогонам.	Совмещенная, 2-х скатная. Водосток-наружный, неорганизованный. Панели типа «Сэндвич» по мет. прогонам.	Д	Ша
33.1 - 33.6	Маслохозяйство турбинного масла (Пусковой комплекс N 4)	-	417.6	-	23.2x18.0	-	Баки металлические готового заводского исполнения	Ж.б. монолитный кольцевого типа	-	-	-	В	II

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости здания
34	Резервный трансформатор (Пусковой комплекс N 4)		280,0					Монолитные ж.б.,					
35	Насосная станция турбинного масла (Пусковой комплекс N 4)	2654,27	385,64	360,06	34,5x9,0	8,2	Колонны – ж.б. Балки покрытия – металлические	Монолитные ж.б., столбчатые	Трехслойные сэндвич панели толщиной 100 мм	Покрытие – профлист по металлическим прогонам. Перекрытие – ж.б.	Плоская с покрытием из наплавленных рулонных полимерных материалов по утеплителю из минеральной ваты и профлисту	В	II
35.1	Дренажный резервуар турбинного масла (Пусковой комплекс N 4)	1068,2	191,1		4,7x4,7 7,9x7,9	5,10 5,85		Монолитная ж.б. плита	Монолит.	Монолит.			
36	Приемно-сливное устройство турбинного масла (Пусковой комплекс N 4)	24,0	28,2		8,8x3,2	0,85		Монолитная ж.б. плита	Монолит.	Монолит.			

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости здания
37	Комплектная трансформаторная подстанция 10/0.4 кВ (Пусковой комплекс N 4)		103.63		14,1x7,35			Монолитная ж.б. плита					
38	Оперативный пункт управления (Пусковой комплекс N 2)	6160,3	790,5	1489,4	48,0x15,0	9,0	Металлический	Монолитные ж.б., столбчатые	Трехслойные сэндвич панели толщиной 100 мм	Ж.б.	Плоская с покрытием из наплавленных рулонных полимерных материалов	В	II
39	Автотрансформатор 500 МВА (Пусковой комплекс N 2)		3x167,44=502,32м² 1x136.24=136,24м²		16.1м.x10.4 м /1шт всего 3шт Фтм1 13.1мx10.4 м-Фтм2-1шт.			Монолитный ж.б. фундамент под трансформаторы				В	
41	Комплектная трансформаторная подстанция 10/0.4 кВ (Пусковой комплекс N1)		104.0		14.7x7.35			Монолитные ж.б., плитный					

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости и здания
42	Пожарный пост (Пусковой комплекс N4)	10592,95	1822,27	1575,42	60,81x27,81	7,82	Металлический	Монолитные ж.б., столбчатые	Трехслойные сэндвич панели толщиной 100 мм	Ж.б.	Бесчердачная, малоуклонная, с покрытием из наплавляемых рулонных полимерных материалов	В4	II
43	Открытое распределительное устройство 220 КВ (Пусковой комплекс N2)		20760.0					Монолитные ж.б.,					
44	Открытое распределительное устройство 500 КВ (Пусковой комплекс N2)		41000.0					Монолитные ж.б.,					
45.1	Канализационная насосная станция (Пусковой комплекс N1)		9,0					Монолитные ж.б., плитн					
45.2	Очистные сооружения		641,6					Монолитные ж.б.,					

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости и здания
	бытовых стоков (Пусковой комплекс N1)							плитн					
46	Резервуар очищенных бытовых стоков (Пусковой комплекс N1)	21957,0	3850,0	3677,0	57,0x69,0	5,15	Монолитный ж.б.,	Монолитный ж.б.,	Монол. ж.б. h=400	Монол. ж.б. h=150	Обваловка грунтом		
47.1	Резервуар производственно-дождевых стоков (Пусковой комплекс N4)	2180,9	475,0	415,4	18,0x24,0	5,25	Монолитный ж.б.,	Монол. ж.б., плитн.	Монолитный ж.б., h=400	Монолитный ж.б., h=150	Обваловка грунтом		
47.2	Очистные сооружения производственно-дождевых стоков (Пусковой комплекс N4)		24,0					Монол. ж.б., плитн.					

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости и здания
47.3	Канализационная насосная станция очищенных производственно-дождевых стоков (Пусковой комплекс N4)		9,0					Монол. ж.б., плитн.					
48	Блок очистки химически-загрязненных стоков (Пусковой комплекс N4)	24620,0	2375,0	2971,0	54,0x48,0	10,0	Металлический	Монолитные ж.б., столбчатые	Трехслойные сэндвич панели толщиной 100 мм	Ж.б.	Плоская с покрытием из наплавляемых рулонных полимерных материалов	B3	II
48.1, 48.2	Резервуары-усреднители исходных стоков (Пусковой комплекс N4)		288.0					Монолитное ж.б., кольцо					
49	Ограждение площадки (Пусковой комплекс N1)				3193.1	2.0		Сборные ж.б. столбчатые	Сборные ж.б. панели				

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

№ по ГП	Наименование объекта	Строительный объем (м³)	Площадь застройки (м²)	Общая площадь (м²)	Габариты в плане (м)	Высота здания (м)	Каркас	Фундаменты	Стены	Перекрытия и покрытия	Кровля	Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости и здания
50	Технологическая эстакада (Пусковой комплекс N1, 4)		18306,0					Монолитные ж.б., столбчатые					
51	Аварийный пруд-накопитель (Пусковой комплекс N4)		8800.0					Монолитные ж.б.,					
52	Площадка временного хранения мусора (Пусковой комплекс N4)		828.0					Монол. ж.б., плиты					

7. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ. НАРУЖНЫЙ ВОДОПРОВОД

Проектные решения настоящего раздела “Водоснабжение и канализация” выполнены в соответствии с “Заданием на проектирование”, Техническими условиями, а также действующими нормативными документами Республики Казахстан.

Системы водоснабжения и водоотведения проектируются в соответствии с действующими нормативными документами и с соблюдением требований, предъявляемых к качеству воды и стоков, а также согласно выданных технических условий.

Проектируемые сети и сооружения водоснабжения и канализации предприятия обеспечивают необходимые для нормальной работы нормативные требования (расчетные расходы, давление, интенсивность, время тушения пожара и т.д.).

Принятые технические решения соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных, строительных норм, действующих на территории Республики Казахстан и направлены на снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, водоемы и почву, удовлетворяют возросшим требованиям по охране окружающей среды и направлены на сокращение потребления природных запасов подземных вод.

Для уменьшения потребления свежей воды проектом предусмотрено максимальное использование очищенных стоков на повторное применение в системе производственного водоснабжения.

Местонахождение проектируемого объекта

Проектируемая площадка находится в Сайрамском районе, Туркестанской области, в 4-5 км к юго-западу от поселка Мадани.

В 200-300 метрах к северу от площадки предполагаемого строительства расположен действующий гравийный карьер.

Рельеф поверхности земли площадки относительно ровный, слабонаклонный. Общий уклон поверхности земли с юго-востока (отм. 938,09) на северо-запад (отм. 920,55).

С поверхности земли повсеместно распространен почвенно-растительный слой с примесью гальки и гравия, мощностью 0,1-0,2 м.

На разведанную глубину 12-15 м залегает галечниковый грунт мощностью от 7,2 до 12,4 м. Галечниковый грунт серого цвета, с песчаным заполнителем до 20%, с включением валунов 10-20%. Подземные воды в пределах площадки предполагаемого строительства, выработками глубиной 12-15 м. не вскрыты.

Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы при обеспеченности 0,90-50 см. при обеспеченности 0,98-100 см. (согласно СП РК 2.04-01-2017, Приложение А, рис. А.2).

Сейсмическая опасность зоны строительства, согласно карте общего сейсмического зонирования ОСЗ – восемь баллов.

На основании технологических данных для проектирования принято:

- работа круглый год – 365 дней/8760 часов
- количество смен в сутки – 3
- продолжительность рабочей смены – 8 часов

7.1 Водоснабжение. Основные решения

Для обеспечения водопотребления проектируемого объекта "Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Туркестанской области. Основная площадка" используются вновь проектируемые сооружения и сети водоснабжения.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

В соответствии с требованиями к количеству и качеству потребляемой воды, для обеспечения водопотребления проектируемых зданий и сооружений - предусмотрены следующие системы водоснабжения:

- хозяйственно-питьевая, подающая;
- хозяйственно-питьевая;
- противопожарная;
- производственная;
- деминерализованная;
- водопровод сырой воды;
- водопровод пенного пожаротушения.

Сооружения систем водоснабжения рассчитаны на полную производительность объекта.

Основным источником водоснабжения проектируемого объекта «ПГУ Туркестан» является вода из водовода в районе Акбай-Карасуйского водозабора, согласно ТУ №471 от 04.10.2023 г., объем подаваемой воды 563 м³/час, качественный состав представлен протоколом испытаний ЦП/73/1/7 от 05.09.2023 г., проведенный в аккредитованной лаборатории «Центральная лаборатория по экологическим, гидрохимическим и инженерногеологическим исследованиям «Экогидрохимгео» и на основании письма №0-0738 от 02.07.2023 г. с данными по качеству питьевой воды за период 2020-2022 год. В точке подключения на границе проектирования границе УКПГ трубопровод Ø300 мм, с гарантийным напором 0,3 МПа. Водовод от точки подключения до площадки проектирования разработан в рамках отдельного проекта.

Исходная вода предназначена для приготовления воды необходимого качества и обеспечения питьевого, производственного и противопожарного водоснабжения.

Источником производственного водоснабжения являются проектируемые сети производственного водопровода по территории объекта, подающие воду от водоподготовки производственной и деминерализованной воды (ВПУ) с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD) (титул 10,11), где происходит очистка сырой воды до качества производственной воды и подача ее для производственных нужд предприятия.

Источником деминерализованного водоснабжения являются проектируемые сети деминерализованного водопровода по территории объекта, подающие воду от водоподготовки производственной и деминерализованной воды (ВПУ) с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD) (титул 10,11), где происходит очистка сырой воды до качества деминерализованной воды и подача ее для производственных нужд предприятия.

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения является проектируемые сети хозяйственно-питьевого водопровода объекта, подающие воду от водовода в районе Акбай-Карасуйского водозабора. В точке подключения на границе проектирования ПГУ трубопровод Ø300 мм, с требуемым напором 0,05 МПа. Внеплощадочные сети разработаны в рамках другого проекта. Вода питьевая соответствует Санитарным правилам "Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов", утвержденным Приказом Министра национальной экономики РК 16 марта 2015 года №209.

Обеспеченность проектируемого объекта оборотной водой для технологических нужд является одним из важнейших условий деятельности производства. Использование замкнутой системы оборотного водоснабжения обеспечивает сокращение потребления исходной воды для производственных целей.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Источником водоснабжения для противопожарной защиты ПГУ служит проектируемый блок пожаротушения, в составе насосной станции сырой и противопожарной воды и резервуары запаса сырой и противопожарной воды, и кольцевые сети противопожарного водопровода.

Потребность ПГУ в водоснабжении (по системам) приведена в таблице 7.1.

Таблица 7.1- Потребность ПГУ в воде

№ п/п	Наименование систем, вид водоснабжения	Часовой расход, м ³ /ч	Суточный расход, м ³ /сут	Годовой расход, тыс. м ³ /год	Примечания
1	2	3	4	5	6
1	Хозяйственно-питьевой, подающий	105,6	2259,01	499,5	
2	Хозяйственно-питьевая вода	83,48	252,61,04	92,20	
3	Производственная вода	21,33	511,92	103,6	
4	Деминерализованная вода	82,88	1989,12	402,4	
5	Противопожарная вода	671,4	2013,6	-	

7.2 Система хозяйственно-питьевой, подающий

Система исходной воды, предназначена для приготовления воды необходимого качества и обеспечения питьевого, производственного и противопожарного водоснабжения.

Расход хозяйственно-питьевой воды для ПГУ составляет 105,6 м³/ч.

Балансовая схема водоснабжения представлена приложением 1.

По надежности действия, сеть относится к I-ой категории.

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения являются городские сети, гарантированный напор Н_{гар.} = 0,05 МПа, согласно ТУ №471 от 04.10.2023г.

Схема водоснабжения следующая. Исходная вода (В0) подается в резервуары запаса сырой и противопожарной воды (тит.12.2, 12.3) двумя нитками диаметром 325х6мм и в резервуары запаса питьевой воды трубой диаметром 89х4мм.

На вводе трубопровода В1.1 установлена водопроводная камера размером 3000х3000мм для размещения запорной арматуры и прибора учета воды. Предусмотрен счетчик холодной воды СТВ Ø65мм с импульсным выходом, метрологический класс точности С, с передатчиком импульса, совмещенного с информационно-измерительной системой коммерческого учета воды ТОО "Водные Ресурсы-Маркетинг". С подключением устройства дистанционной передачи данных прибора учета воды к централизованной сети электроснабжения (см. разделы СС и ЭТО).

Гарантийный напор в точке подключения на границе проектирования ПГУ составляет 0,3 МПа.

На вводе и перед резервуарами устанавливается запорная арматура: задвижки диаметром 300мм и вентили 80мм.

Трубопровод В1.1 из стальных электросварных прямошовных труб ГОСТ 10704-91/ГОСТ 10706-71, изоляция "усиленная" ГОСТ 9.602-2016. Средняя глубина заложения сети 2,00 м от поверхности земли. Трубы укладываются в траншее на выровненное естественное основание.

Для размещения запорной арматуры, необходимой на сети В0 запроектированы водопроводные колодцы. Водопроводные колодцы приняты из железобетонных элементов, выполнены с использованием решений типового проекта 901-09-11.84.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Антисейсмические мероприятия: В наружных сетях водопровода в колодцах предусматриваются Н-образные соединительные элементы между кольцами рабочей части и h-образные закладные детали между горловиной и плитой перекрытия, установка которых препятствует смещению колец при сейсмике.

7.3 Система хозяйственно-питьевого водоснабжения

Питьевая вода к потребителям поступает по хозяйственно-питьевому водопроводу с насосной станции хозяйственно-питьевого водоснабжения (титул 13.4), который расположен на территории ПГУ и обеспечивает подачу с резервуаров хозяйственно-питьевого водоснабжения (тит.13.2-13.3).

Расходы воды на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды рассчитываются на основе расчетной численности обслуживающего персонала объекта.

Норма водопотребления на одного человека в сутки для хозяйственно-бытовых целей принимаются согласно приложению В, СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».

Вода питьевого качества используется для обеспечения бытовых нужд обслуживающего персонала находящегося на ПГУ и подается в санузлы к санитарным приборам.

На нужды промышленной санитарии (аварийные души и фонтанчики для промывки глаз) объектов, где в технологических процессах обращаются щелочь, кислоты или другие едкие вещества, для снижения последствий при химических ожогах.

Аварийные души с фонтанчиками для промывки глаз должны быть четко маркированы, а также четко обозначены на указателях.

Для учета количества потребляемой хозяйственно-питьевой воды на вводе в каждое здание предусматривается установка счетчиков.

Расходные показатели потребления хозяйственно-питьевой воды по потребителям приведены в таблице 7.2.1

Принят из стальных электросварных прямошовных труб ГОСТ 10704-91/ГОСТ 10706-71, изоляция "усиленная" ГОСТ 9.602-2016.

Глубина заложения подземного трубопровода принимается на 0,5 м больше расчетной глубины проникновения в грунт нулевой температуры, считая до низа трубопроводов от поверхности земли с уклоном не менее 0,001 в сторону опорожнения.

Трубы укладываются на выровненное естественное основание с песчаной подготовкой. На сети устанавливаются водопроводные колодцы для размещения запорной арматуры. Прокладка подземных сетей из полиэтиленовых труб не требует изоляции по защите от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.

На подключениях к сети хозяйственно-питьевого водопровода предусмотрена установка отключающей арматуры в колодцах. Управление арматурой осуществляется с поверхности земли. Уклон трубопроводов принимается к колодцам для возможности опорожнения сетей при ремонте через спускники, устанавливаемые в колодцах.

Водопроводные колодцы выполняются из сборного или монолитного железобетона по действующим типовым проектам.

Антисейсмические мероприятия: В наружных сетях водопровода в колодцах предусматриваются Н-образные соединительные элементы между кольцами рабочей части и h-образные закладные детали между горловиной и плитой перекрытия, установка которых препятствует смещению колец при сейсмике.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Водопотребление и водоотведение таблица 7.2.1

N п/г	Наименование потребителей	Хозяйственно-питьевая вода				Канализация бытовая			Канализация производственная			Безвозвратно в продук, м3/сут	Примечание
		м3/сут	м3/час	л/с	напор, м	м3/сут	м3/час	л/с	м3/сут	м3/час	л/с		
1.1	Главный корпус	4,30	1,89	1,14	20,00	4,30	1,89	1,14					
1.2	Центральная операторная и электрощитовая блока N1	0,23	0,23	0,26	20,00	0,23	0,23	0,26					
1.3	Электрощитовая ГТУ N2	0,23	0,23	0,26	20,00	0,23	0,23	0,26					
8.1-8.2	Насосная станция циркуляционной воды	0,23	0,23	0,26	15,00	0,23	0,23	0,26					
10,11	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD)	6,27	6,27	2,48	30,00	6,27	6,27	2,48					
12.1	Насосная станция сырой и противопожарной воды	0,1*	0,1*	0,21*	10,00	0,1*	0,1*	1,81*					
13.4	Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения	0,1*	0,1*	0,21*	10,00	0,1*	0,1*	1,81*					
15.1	Насосная станция производственной и деминерализованной воды	0,20	0,20	0,20	10,00	0,20	0,20	0,20					
18	КОТЕЛЬНАЯ: -подпитка	144,00	6,00	1,67								144,00	
	-бытовое потребление	0,77	0,62	0,49		0,77	0,62	0,49					
21	Насосная станция дизельного топлива	4,29	4,29	1,38	13,00	0,29	0,29	1,37	4,00	4,00	1,11		
24	Мастерская со складом. противорадиационное укрытие	5,89	4,61	2,85	14,00	4,63	3,34	2,50				1,26	

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

N п/г	Наименование потребителей	Хозяйственно-питьевая вода				Канализация бытовая			Канализация производственная			Безвозвратно в продук, м3/сут	Примечание
		м3/сут	м3/час	л/с	напор, м	м3/сут	м3/час	л/с	м3/сут	м3/час	л/с		
25	Административно бытовой корпус	61,47	40,08	15,69	33,00	61,47	40,08	15,69					
26.1	Контрольно-пропускной пункт	0,20	0,20	0,20	10,00	0,20	0,20	1,80					
26.2	Контрольно-пропускной пункт	0,20	0,20	0,20	10,00	0,20	0,20	1,80					
26.3	Контрольно-пропускной пункт	0,20	0,20	0,20	10,00	0,20	0,20	1,80					
27	Воздушная компрессорная станция												
30	Центральная проходная	3,61	3,60	1,66	19,00	1,45	1,45	1,66	2,16	2,16	0,76		
32	Здание горячего водоснабжения	0,23	0,23	0,26	15,00	0,23	0,23	0,26					
35	Насосная станция турбинного масла	6,23	4,23	1,36	13,00	2,23	1,00	0,56	4,00	4,00	1,11		
38	Оперативный пункт управления	0,23	0,23	0,26	15,00	0,23	0,23	0,26					
42	Пожарный пост	8,66	4,83	2,63	14,00	8,66	4,83	2,63					
45.2	Очистные сооружения бытовых стоков	0,09	0,03	0,22	10,00	0,09	0,03	0,01					
48	Блок очистки химически-загрязненных стоков	5,08	5,08	1,88	12,00	5,08	5,08	3,62					
	ИТОГО	252,61	83,48	35,55		97,19	66,83	39,05	10,16	10,16	2,98	145,26	
Примечание: расходы, отмеченные * в балансе не учитываются, т.к. без постоянно присутствующего персонала													

7.4 Система сырого водоснабжения

Система сырой воды, предназначена для приготовления воды необходимого качества в «Блоке водоподготовки» (тит.10,11 по генплану).

Из резервуаров сырой и противопожарной воды (тит.12.2, 12.3) трубопроводом сырой воды (В11) вода подается в «Насосную станцию исходной воды и противопожарного водоснабжения» (тит. 12.1), и на «Водоподготовку производственной и деминерализованной воды» (тит.10,11).

Трубопровод В11 принят из стальных электросварных прямошовных труб ГОСТ 10704-91/ГОСТ 10706-71, изоляция "усиленная" ГОСТ 9.602-2016.

Трубопровод прокладывается наземно на низких опорах, также предусмотрены опоры для запорной арматуры. Предусмотрена защита трубопроводов и запорной арматуры в зимнее время от промерзания изоляцией K-flex с самогреющим кабелем.

7.5 Система противопожарного водоснабжения

Противопожарный водопровод (В2) обеспечивает наружное пожаротушение из пожарных гидрантов и внутреннее пожаротушение из пожарных кранов.

Водопровод В2 – кольцевой, с установкой пожарных гидрантов. Вводы в здания, подводы к сооружениям приняты из стальных электросварных прямошовных труб ГОСТ 10704-91/ГОСТ 10706-71, диаметром 57х3,5мм-377х7мм, изоляция "усиленная" ГОСТ 9.602-2016. Противопожарное кольцо В2 из полиэтиленовых труб по СТ РК ИСО 4427-1-2014, диаметром 355х32,2мм. Средняя глубина заложения сети 2,00 м от поверхности земли. Трубы укладываются в траншею на выровненное естественное основание. Для размещения пожарных гидрантов и запорной арматуры, на сети В2 запроектированы водопроводные колодцы. Колодцы приняты из железобетонных элементов, выполнены с использованием решений типового проекта 901-09-11.84.

Восполнение противопожарного запаса воды в срок не более 24 часов.

Согласно требованиям СНиП РК 4.01-02-2009 и технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» расчетное число одновременных пожаров в районах с сейсмичностью 8 баллов - один. Диктующим в противопожарном отношении принят Главный корпус (тит.1.1): строительный объем 1167,67 м³, категория производства по пожарной опасности - В1, степень огнестойкости строительных конструкций - II, расход на наружное пожаротушение принят 100 л/с (в соответствии с п. 5.8.1.14 СП РК 4.04-110-2013 «Электростанции тепловые») на внутреннее пожаротушение - 86,4 л/с. (см. раздел ВК и ПТ главного корпуса).

Прокладка наружного противопожарного водопровода по территории комплекса предусматривается подземной прокладки на глубине 0,5 м больше расчетной глубины проникновения в грунт нулевой температуры и выполняется.

Для наружного пожаротушения на сети противопожарного водоснабжения по периметру внутриквартальных проездов устанавливаются колодцы с пожарными гидрантами и отключающей арматурой (задвижками). Задвижки делят сеть на ремонтные участки и позволяют при необходимости отключить любой участок кольца. Установка пожарных гидрантов предусматривается вдоль автомобильных дорог на расстоянии 100 м друг от друга и не более 2,5 м от края проезжей части, но не менее 5 м от стен зданий, согласно Техническому Регламенту "Общие требования к пожарной безопасности", п.105.

В соответствии с требованиями СТ РК ГОСТ Р12.4.026-2002 "Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная", у места размещения пожарного гидранта должен быть

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

установлен световой или флуоресцентный указатель с нанесенным буквенным индексом "ПГ", цифровыми значениями расстояния в метрах от указателя до гидранта и внутреннего диаметра.

Наружные трубопроводы должны прокладываться с уклонами, обеспечивающими их опорожнение, но не менее 0,001 (СНиП РК 4.01-02-2009, п. 11.13).

Водопроводные колодцы выполняются из сборного или монолитного железобетона. Люки колодцев окрашиваются в красный цвет, в соответствии с требованиями Технического Регламента "Требования к сигнальным цветам, разметкам и знакам безопасности на производственных объектах".

Расход воды на наружное пожаротушение зданий принимается в соответствии с таблицами 1 и 2, Приложения 5, Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности».

Антисейсмические мероприятия: В наружных сетях водопровода в колодцах предусматриваются Н-образные соединительные элементы между кольцами рабочей части и h-образные закладные детали между горловиной и плитой перекрытия, установка которых препятствует смещению колец при сейсмике.

7.6 Система противопожарного водоснабжения для пенного пожаротушения

Водопровод В22 обеспечивает наружное пенное пожаротушение из 3 (трёх) пожарных гидрантов резервуаров запаса дизельного топлива (тит. 20.1-20.3).

Водопровод В22 - кольцевой, подводы и отводы из стальных электросварных прямошовных труб ГОСТ 10704-91/ГОСТ 10706-71, диаметром 219х6мм, изоляция "усиленная" ГОСТ 9.602-2016. Противопожарное кольцо В22 из полиэтиленовых труб по СТ РК ИСО 4427-1-2014, диаметром 225х20,5мм. Средняя глубина заложения сети 2,00 м от поверхности земли. Трубы укладываются в траншее на выровненное естественное основание. Для размещения пожарных гидрантов и запорной арматуры, на сети В22 запроектированы водопроводные колодцы. Колодцы приняты из железобетонных элементов, выполнены с использованием решений типового проекта 901-09-11.84.

Антисейсмические мероприятия: В наружных сетях водопровода в колодцах предусматриваются Н-образные соединительные элементы между кольцами рабочей части и h-образные закладные детали между горловиной и плитой перекрытия, установка которых препятствует смещению колец при сейсмике.

7.7. Водопровод производственной воды

Производственная вода на проектируемом объекте "ПГУ Туркестан" подается на производственные нужды.

Источником производственной воды для нужд является водоподготовка производственного водоснабжения (титул 10,11).

Схема водоснабжения принята следующая: приготовленная воды в установке водоподготовки производственного водоснабжения (тит.10,11) обеспечивает подачу воды в резервуары запаса производственной воды (тит.15.2-15.3), а далее осуществляется подача в насосную станцию производственного водоснабжения (тит.15.1).

Прокладка сетей производственного водоснабжения предусматривается на технологических эстакадах и описана в технологической части данного проекта.

7.8 Водопровод деминерализованной воды

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Деминерализованная вода на проектируемом объекте подается на производственные нужды.

Источником деминерализованной воды для нужд является водоподготовка деминерализованного водоснабжения (титул 10,11).

Схема водоснабжения принята следующая: приготовленная воды в установке водоподготовки деминерализованного водоснабжения (тит.10,11) обеспечивает подачу воды в резервуары запаса деминерализованной воды (тит.15.4-15.5), а далее осуществляется подача в насосную станцию деминерализованного водоснабжения (тит.15.1).

Прокладка сетей деминерализованного водоснабжения предусматривается на технологических эстакадах и описана в технологической части данного проекта.

7.9 Водопровод поливочный

Источником водоснабжения служит проектируемый Резервуар-накопитель очищенных бытовых стоков (титул 46).

В соответствии с НТД РК норма расхода воды на 1м² составляет 3л/м². Общая площадь зеленых насаждений составляет 11.5га.

Категория водоснабжения – III.

Наружная сеть поливочного водопровода принята кольцевой, с подачей воды по подводящим трубопроводам к роторным дождевателям PGJ-04 Hunter.

Полив рекомендуется осуществлять в ночное или вечернее время. Не рекомендуется выставлять время полива в период солнечной активности. В летнее и весеннее время магистраль водозаполнена и находится под давлением. В установленное время контроллер дает команду на открытие задвижки, после открытия задвижки давление в магистрали падает, после чего насос автоматически включается. Дождеватели под действием давления в сети приподнимаются от уровня земли и происходит процесс орошения. Поливочный водопровод проложен на глубине 1м от поверхности земли. Прокладку осуществлять в траншею с выровненным и уплотненным основанием, под трубопровод выполнить песчаную подсыпку толщиной 100 мм, и засыпать местным мягким грунтом без твердых включений.

Трубопроводы поливочного водопровода приняты из полиэтиленовых напорных труб Ø110х10-Ø20х2,0 по СТ РК ИСО 4427-2004 ПЭ100, SDR21. Общая протяженность поливочного водопровода составляет 14250м.

Антисейсмические мероприятия: В наружных сетях водопровода в колодцах предусматриваются Н-образные соединительные элементы между кольцами рабочей части и h-образные закладные детали между горловиной и плитой перекрытия, установка которых препятствует смещению колец при сейсмике.

7.10. Проектные решения по зданиям и сооружениям. Водоснабжение.

Титул 10,11. Установка водоподготовки (ВПУ) для получения производственной и деминерализованной воды.

Водоснабжение. Технологические решения.

Установка водоподготовки (ВПУ) предназначена для получения производственной и деминерализованной воды из исходной воды, представляющей собой смесь очищенных сточных вод и воды из скважин Тассай-Аксуйского месторождения, качественный состав представлен протоколом испытаний ЦП/73/1/7 от 05.09.2023 г., проведенный в аккредитованной лаборатории «Центральная лаборатория по экологическим, гидрохимическим и инженерногеологическим исследованиям «Экодидрохимгео» и на основании письма №0-0738 от 02.07.2023 г. с данными по качеству питьевой воды за период 2020-2022 год.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Производительность установки при минимальном потреблении:

- по производственной воде 10,2 м³/ч (245 м³/сут);
- по деминерализованной воде 20 м³/ч (480 м³/сут).

Производительность установки при максимальном потреблении:

- по производственной воде 30 м³/ч (720 м³/сут);
- по деминерализованной воде 110 м³/ч (2640 м³/сут).

Установка водоподготовки для получения производственной и деминерализованной воды включает в себя следующие основные узлы обработки воды и оборудования:

- узел предварительной очистки предназначен для получения целевого продукта - производственной воды, а также производство очищенной воды для подачи на последующий узел обессоливания 1-ой ступени;
- узел обессоливания 1-ой ступени предназначен для производства промежуточного продукта, являющегося сырьевым потоком для подачи на последующий узел обессоливания 2-ой ступени;
- узел обессоливания 2-ой ступени предназначен для производства промежуточного продукта, являющегося сырьевым потоком для подачи на последующий узел деминерализации;
- узел деминерализации предназначен для производства глубоко-обессоленной воды с целью получения целевого продукта деминерализованной воды;
- узел обессоливания 3-й ступени предназначен для концентрирования сточных вод установки обратного осмоса 1-й ступени перед подачей на ZLD;
- вспомогательное оборудование (компрессорная установка, дренажные насосы).

Исходной водой для работы установки водоподготовки является вода из скважин Тассай-Аксуйского месторождения, а также очищенные сточные воды, образующиеся на установке очистки стоков.

Качество исходной подземной воды представлено в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Качество исходной воды из скважин Тассай-Аксуйского месторождения

Наименование показателя	Значение		
	Макс.	Сред.	Мин.
Температура, °С	16	12,6	9
Цветность, градус	0	0	0
Мутность, мг/дм ³	0	0	0
Водородный показатель	7,75	7,5	7,4
Окисляемость перманганатная, мгО ₂ /дм ³	0,7	0,28	0,2
Аммоний (NH ₄ ⁺), мг/дм ³	0	0	0
Нитраты (NO ₃ ⁻), мг/дм ³	22,3	13,3	9,4
Общая жесткость, мг-экв/дм ³	4,8	4,35	3,6
Общее солесодержание (TDS) , мг/дм ³	280	235	208

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Наименование показателя	Значение		
	Макс.	Сред.	Мин.
Хлориды (Cl ⁻), мг/дм ³	9,6	4,9	2,5
Сульфаты (SO ₄ ²⁻), мг/дм ³	34	19,4	3,4
Железо (Fe), мг/дм ³	0,05	0	0
Фториды (F ⁻), мг/дм ³	0,28	0,26	0,25
Марганец (Mn), мг/дм ³	0,035	0,01	0
Натрий (Na ⁺), мг/дм ³	15,2	14,2	12,4
Кальций (Ca ²⁺), мг/дм ³	56,1	51,5	44,1
Магний (Mg ²⁺), мг/дм ³	24,3	21,5	17
Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻), мг/дм ³	140,3	127,2	115,9
Взвешенные частицы (TSS) , мг/дм ³	19,5	7,59	0,1
Кремний (в виде SiO ₂), мг/дм ³	8,4	6,99	4,6

Требуемое качество очищенных стоков для повторного использования на установке ВПУ представлено в таблице 7.2.2.

Таблица 7.2.2 – Требуемое качество очищенных стоков от очистных сооружений

Наименование показателя	Значение
Температура, °С	10-35
Водородный показатель	7-8
Общая жесткость, мг-экв/дм ³	< 7
Общее солесодержание (TDS) , мг/дм ³	< 1000
Хлориды (Cl ⁻), мг/дм ³	< 100
Натрий (Na ⁺), мг/дм ³	< 100
Железо (Fe), мг/дм ³	< 0,5
Кремний (в виде SiO ₂), мг/дм ³	< 10
Сульфаты (SO ₄ ²⁻), мг/дм ³	< 300
Взвешенные частицы (TSS) , мг/дм ³	< 10
ХПК, мгО ₂ /дм ³	< 50

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Наименование показателя	Значение
Марганец (Mn), мг/дм ³	< 0,1
Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻), мг/дм ³	< 300
Нефтепродукты, мг/дм ³	< 1

Требования, предъявляемые к качественному составу производственной воды, согласно техническому заданию на проектирование представлены в таблице 7.2.3.

Таблица 7.2.3 – Требуемое качество производственной воды

Наименование показателя	Значение
Температура, °C	от 5 до 30
Взвешенные частицы (TSS) , мг/л	< 10
Мутность, NTU	< 0,1

Потребление воды согласно техническому заданию на проектирование представлено в таблице 7.2.4.

Таблица 7.2.4 – Потребление производственной воды

Потребители	Минимальное потребление		Максимальное потребление	
	м ³ /ч	м ³ /сут	м ³ /ч	м ³ /сут
ПГУ	10,2	245,0	30,0	720,0
Итого	10,2	245,0	30,0	720,0

Таблица 7.2.5 – Требования по давлению и температуре производственной воды*

Параметры	Мин.	Норм.	Макс.
Давление изб., бар	1,5	2,0	2,5
Температура, °C	5	20	30

* - после насосной станции производственной воды

Требования, предъявляемые к деминерализованной воде согласно техническому заданию на проектирование, представлены в таблице 7.2.6.

Таблица 7.2.6 – Требуемое качество деминерализованной воды.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Наименование показателя	Значение
Электропроводимость, $\mu\text{S}/\text{см}$	$< 0,08$
Натрий (Na^+), мг/л	$< 0,005$
Окись кремния (в виде SiO_2), мг/л	$< 0,01$

Таблица 7.2.7 – Потребление деминерализованной воды

Потребители	Минимальное потребление		Максимальное потребление	
	м ³ /ч	м ³ /сут	м ³ /ч	м ³ /сут
ПГУ	20,67	496,0	110,0	2640,0
Итого	20,67	496,0	110,0	2640,0

Таблица 7.2.8 – Требования по давлению и температуре деминерализованной воды*

Параметры	Мин.	Норм.	Макс.
Давление изб., бар	6,0	6,5	7,3
Температура, °C	10	20	30

* - после насосной станции деминерализованной воды

При выборе технологии очистки для установки водоподготовки рассматривались следующие аспекты:

- характеристика источников исходного сырья;
- требования к качеству конечного продукта;
- экологические требования;
- экономические показатели.

В соответствии с качеством исходной воды и требованиями, предъявляемыми к целевым продуктам потребителями, предусматривается следующая технологическая схема водоподготовки:

- реагентная обработка речной воды гипохлоритом натрия;
- предварительная очистка на фильтрах сетчатых;
- подогрев исходной воды в теплообменных аппаратах;
- реагентная обработка коагулянтом и флокулянтом;
- отстаивание в тонкослойном отстойнике;
- предварительная фильтрация на автоматических дисковых фильтрах;
- предочистка воды на установке напорной ультрафильтрации;
- отвод части осветленной воды для потребителей в резервуары производственного запаса воды;
- удаление остаточного хлора и органических веществ на сорбционных угольных фильтрах;
- частичное обессоливание осветленной воды на установке обратного осмоса первой ступени;
- удаление свободной углекислоты на декарбонизаторе и корректировка pH;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- обессоливание пермеата установки обратного осмоса первой ступени на установке обратного осмоса второй ступени;
- глубокое обессоливание пермеата установки обратного осмоса второй ступени на установке электродеионизации;
- отвод деминерализованной воды потребителям в резервуары деминерализованного запаса воды;
- корректировка рН стока установок обратного осмоса 1-ой ступени и концентрирование на установке обратного осмоса 3-ей ступени;
- отвод концентрата установок обратного осмоса 3-ей ступени, а также отвод сильноминерализованных сбросных вод на установку обеспечения нулевых жидких сбросов;
- сбор и отвод промывных сточных вод на очистные сооружения химзагрязненных стоков;
- финишная очистка деминерализованной воды на фильтрах ФСД.

Описание технологического процесса водоподготовки

В качестве сырьевых потоков для установки водоподготовки для получения производственной и деминерализованной воды используется вода скважин Тассай-Аксуйского месторождения и очищенные сточные воды от очистных сооружений химически-загрязненного стока (качество исходных потоков см. в табл. 5.2.1-5.2.2).

Сырая исходная вода из скважин Тассай-Аксуйского месторождения поступает в резервуары сырой и противопожарной воды 2х2000 м³, резервуары размещаются снаружи здания и не входят в комплект поставки оборудования установки водоподготовки. В эти резервуары поступают также очищенные сточные воды из очистных сооружений химически-загрязненного стока.

Для контроля уровня воды резервуары оснащаются аналоговыми уровнемерами. Предусматривается сигнализация максимального и минимального уровней в резервуарах. Далее из резервуаров усредненный поток воды подается насосной установкой на узел предварительной очистки.

Насосная установка подачи исходной воды не входит в комплект поставки оборудования установки водоподготовки.

Работа установки предусматривается в автоматическом режиме.

Для организации профилактического обслуживания оборудования и управления технологическим процессом предусматривается персонал, работающий посменно с учетом штатного расписания персонала объекта.

На каждом рабочем месте обеспечиваются благоприятные и безопасные условия труда за счет решений, разрабатываемых с соблюдением положений и требований действующего законодательства, нормативных и правовых актов по охране труда на производстве.

Кроме того, учтены санитарно-гигиенические условия труда, которые обеспечивают оптимальность микроклимата: температуры, влажности, чистоты воздушной среды, естественного и искусственного освещения, уровня производственного шума.

В помещениях производственного здания, должны быть вывешены технологические и электрические схемы, должностные и эксплуатационные инструкции, плакаты по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.

Для выполнения эксплуатационных и ремонтных работ персонал обеспечивается спецодеждой, индивидуальными средствами защиты, аптечкой первой помощи.

Все рабочие должны соблюдать порядок и чистоту на рабочих местах, соблюдать правила личной гигиены.

**Установка обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD). Технологические решения.
Сведения о производственной программе, мощности**

Установка обеспечения нулевых жидких сбросов предназначена для глубокой переработки минерализованных сточных вод и главным образом, концентрата установки обратного осмоса третьей ступени, который образуется в процессе обессоливания исходной воды, представляющей собой смесь очищенных сточных вод и речной воды (из водохранилища). Данный процесс позволяет добиться исключения сброса жидких отходов в окружающую среду, создать замкнутый цикл водооборота, тем самым значительно снизить потребность в исходной речной воде как в сырье для получения обессоленной воды для нужд предприятия, повысить коэффициент полезного использования исходного сырья.

Производительность установки обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD) составляет 22,9 м³/ч (концентрат установки обратного осмоса УОО 3 установки ВПУ, нейтрализованные сточные воды установки обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD)).

Все технологическое установки обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD), используемое для достижения вышеописанного технологического результата, разделено на комплектнопоставляемые блоки. Они осуществляют стадийную подготовку исходного сырья (концентрата УООЗ), в ходе которой продукт или отход предшествующего технологического узла служит сырьем для последующего узла и т.д.

Ниже представлен перечень всех технологических узлов ZLD:

- узел реагентного умягчения;
- узел механической фильтрации;
- узел ионного обмена;
- узел обессоливания 4-ой ступени;
- узел обессоливания 5-ой ступени;
- узел выпаривания;
- узел обезвоживания осадка реагентного умягчения;
- узел нейтрализации;
- вспомогательное оборудование (задействовано в нескольких технологических узлах и по характеру функционала не может быть отнесено к конкретному узлу).

Целевым продуктом установки обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD) – является частично обессоленная вода (ЧОВ) в количестве 14,8 м³/ч, которая направляется в резервуар очищенной воды WTP-V-21.01A/C на установку ВПУ, где смешивается с фильтратом фильтров ФСУ.

Полупродуктом установки обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD), образующимся в процессе подготовки минерализованных сточных вод, умягчении, концентрировании и упаривании является шлам с содержанием солей кальция и магния, сухие соли преимущественно сульфата и хлорида натрия, которые подлежат дальнейшему вторичному использованию или утилизации.

Краткая характеристика и обоснование принятых решений

Качественные характеристики исходной сточной воды представлены в таблице 7.4.1.

Таблица 7.4.1 Качественные характеристики исходной сточной воды.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Наименование загрязняющих веществ	Концентрат установки обратного осмоса третьей ступени УОО 3 цеха водоподготовки ВПУ
Температура, °C	15-20
Водородный показатель	7-9
Общая жесткость, мг-экв/дм ³	< 40
Общее солесодержание (TDS), мг/дм ³	< 4000
ХПК (COD), мгО ₂ /дм ³	< 100
Взвешенные частицы (TSS), мг/дм ³	< 10
Натрий (Na ⁺), мг/дм ³	< 500
Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻), мг/дм ³	< 1500
Нитраты (NO ₃ ⁻), мг/дм ³	< 200
Хлориды (Cl ⁻), мг/дм ³	< 500
Сульфаты (SO ₄ ²⁻), мг/дм ³	< 1000
Кремний (в виде SiO ₂), мг/дм ³	< 70
Железо общее, мг/дм ³	< 1,0

При выборе технологии обеспечения нулевых жидких стоков и получения частично обессоленной воды учитывались нижеперечисленные условия:

- качественные характеристики минерализованных сточных вод, поступающих на установку;
- требования, предъявляемые к качеству частично обессоленной воды;
- экологические и санитарно-гигиенические требования к организации производства;
- экономические, экологические и климатические условия региона реализации проекта.

Стадии реализации процессов переработки минерализованных стоков и получения частично обессоленной воды, реализуемые за счет работы оборудования технологических узлов:

- Узел реагентного умягчения - осветление концентрата установки обратного осмоса третьей ступени УОО 3 установки ВПУ в результате реагентного умягчения и декарбонизации в осветлителе с рециркуляцией осадка;
- Узел механической фильтрации - механическая фильтрация на засыпных осветлительных вертикальных фильтрах;
- Узел ионного обмена - конечное умягчение в Na-катионитных противоточных ионообменных фильтрах;
- Узел обессоливания 4-ой ступени - концентрирование умягченных минерализованных сточных вод на четвертой ступени обратного осмоса УОО4 с получением частично обессоленного потока – пермеата, а так же последующая декарбонизация сконцентрированного солевого потока - концентрата УОО4 путем разрушения щелочности

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

воды серной кислотой и последующей отдувки углекислоты в насадочной колонне в процессе десорбции атмосферным воздухом;

- Узел обессоливания 5-ой ступени - концентрирование декарбонизованных стоков (концентрата) УОО4 в пятой ступени обратного осмоса УОО5 с получением частично обессоленного потока – пермеата, а так же последующее направление сконцентрированного солевого потока - концентрата УОО5 на последующую переработку в процессе выпаривания
- Узел выпаривания - упаривание концентрата УОО5 и последующее выделение сухих солей сульфатов и хлоридов натрия путем кристаллизации;
- Узел сушки суперконцентрата после кристаллизатора - для непрерывной сушки суперконцентрата при атмосферном давлении;
- Узел обезвоживания осадка реагентного умягчения - для уплотнения шлама, образующегося в результате продувки осветлителя, содержащего соли кальция и магния, и его последующее обезвоживание на центрифуге;
- Узел нейтрализации – сбор проливов и аварийных дренажей, химически загрязненных сточных вод, образующихся в процессе переработки минерализованных сточных вод, их последующая нейтрализация и возврат в производственный цикл установки обеспечения нулевых жидких сбросов ZLD;
- Вспомогательное оборудование установки обеспечения нулевых жидких сбросов ZLD (дренажные насосы).

На каждом этапе осветления, фильтрации, умягчения и концентрирования очищенная вода возвращается в производственный цикл.

Принятые технологические решения обеспечивают экономное использование сырья, материалов, энергоресурсов и отсутствие сбрасываемых жидких отходов. Таким образом реализуется схема замкнутого водооборота предприятия с исключением стоков, выделением обезвоженного кека, содержащего соли кальция и магния, получением смеси сухих солей сульфата и хлорида натрия.

Блочно-узловая схема построения технологической линии очистки минерализованных сточных вод позволяет в долгосрочной перспективе, в рамках мирового технологического прогресса и развития инновационных способов переработки стоков, внедрять отдельновзятые решения в проектную схему дополняя или заменяя ее отдельные узлы.

Такой подход позволяет динамически реагировать на изменения спроса на производительность установки и глубину очистки минерализованных сточных вод.

Работа установки предусматривается в автоматическом режиме.

Для организации профилактического обслуживания оборудования и управления технологическим процессом установки обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD) - предусматривается персонал, работающий посменно с учетом штатного расписания персонала объекта.

На каждом рабочем месте обеспечиваются благоприятные и безопасные условия труда за счет решений, разрабатываемых с соблюдением положений и требований действующего законодательства, нормативных и правовых актов по охране труда на производстве.

Кроме того, учтены санитарно-гигиенические условия труда, которые обеспечивают оптимальность микроклимата: температуры, влажности, чистоты воздушной среды, естественного и искусственного освещения, уровня производственного шума.

В помещениях производственного здания, должны быть вывешены технологические и электрические схемы, должностные и эксплуатационные инструкции, плакаты по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Для выполнения эксплуатационных и ремонтных работ персонал обеспечивается спецодеждой, индивидуальными средствами защиты, аптечкой первой помощи. Все рабочие должны соблюдать порядок и чистоту на рабочих местах, соблюдать правила личной гигиены.

Титул 12.1 Насосная станция сырой и противопожарной воды

По степени обеспеченности подачи воды система водоснабжения насосной станции (тит.13,4) - отнесена к I-ой категории

По надежности электроснабжения отнесена к I-ой категории

По степени пожарной безопасности – категории Д

Степень огнестойкости I

Строительный объем насосной станции 2686,0м³

Проектируемая насосная станция сырой и противопожарной воды (тит.13.4) обеспечивает подачу в сеть на производственные и противопожарные нужды из резервуаров сырой и противопожарной воды (титул 12.2.1, 12.2.2).

В насосной станции установлено следующее оборудование:

- насосы противопожарного водоснабжения типа Atmos GIGA-N 80/200-160/2 (WILO), 2 рабочих, 1 резервный, производительностью 154,04м³/ч, напор 100м с электродвигателем N=160кВт.
- однонасосная установка CO-1 Helix FIRST V 1008/J-ET-R (насос-жокей) (WILO), производительностью 10,00м³/ч, напор 60м с электродвигателем N=3кВ. Для поддержания давления в сети противопожарного водоснабжения;
- насосы подачи сырой воды типа Atmos GIGA-N 125/250-22/4 (DOOSAN), 2 рабочих, 2 резервный, общая производительность 154,40м³/ч, напор 25м с электродвигателем N=22кВт.
- бак-дозатор пенообразователя объемом 9000 л, в количестве 2 шт.
- трубопроводная арматура;
- кран мостовой электрический однобалочный подвесной грузоподъемностью 3,2 т.

Работа насосной станции (тит.12.1) предусмотрена в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Все необходимые сигналы о состоянии и работе насосных установок выведены на пульт сигнализации с круглосуточным пребыванием дежурного персонала.

Предусмотрен автоматический ввод резервного насоса, а также автоматическое отключение рабочих насосов при аварийном уровне воды в резервуарах.

Пожарные насосы включаются по месту, от пусковых кнопок в пожарных шкафах или рядом с ними. После тушения пожара пожарный насос выключается вручную.

На противопожарные нужды к установке принято 2 рабочих и 1 резервный насосов, обеспечивающие подачу воды в наружную сеть противопожарного водоснабжения и трубопровод пенного пожаротушения (см. чертежи марки НВК).

Для поддержания давления в сети противопожарного водопровода предусмотрен насос-жокей (1 рабочий).

В насосной станции предусмотрена установка бака-дозатора пенообразователя поставщик данного оборудования ТОО "UNEX Engineering".

Для подачи противопожарной воды к установке пенного дозирования на ответвлении от основной магистрали предусмотрена установка задвижек с электроприводом, открытие и закрытие которых осуществляется от сигнала, поступающего при возникновении пожара и необходимости пенного тушения.

В здании насосной станции (тит.12.1) запроектированы следующие системы:

- Трубопровод сырой воды - В11;
- Водопровод противопожарный В2;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- Трубопровод пенного пожаротушения В22;

Трубопроводы сырой воды В11 запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 $\varnothing 108 \times 4$ - $\varnothing 273 \times 7$ выполненных по гр. В ГОСТ 10705-80 из стали марки В ст3сп2 ГОСТ 380-94.

Противопожарный водопровод В2 запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 $\varnothing 219 \times 6$ - $\varnothing 426 \times 8$ выполненных по гр. В ГОСТ 10705-80 из стали марки В ст3сп2 ГОСТ 380-94.

Трубопровод пенного пожаротушения В22 запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 $\varnothing 219 \times 6$ выполненных по гр. В ГОСТ 10705-80 из стали марки В ст3сп2 ГОСТ 380-94.

Титул 12.2-12.3 Резервуары запаса сырой и противопожарной воды

Резервуары запаса сырой и противопожарной воды (тит.12.2-12.3) - вертикальные, стальные, объемом по 2500 м³ каждый, предназначены для хранения сырой воды и противопожарного запаса воды, из них обеспечивается подача воды в насосную станцию сырой и противопожарной воды (тит.12.1).

Тип резервуаров - вертикальный, стальной, цилиндрический со стационарной конической крышей. Срок эксплуатации не менее 20 лет.

Класс ответственности II, степень огнестойкости не нормируется.

Площадь промплощадки проектируемой электростанции, меньше 150 га, в соответствии СНиП 4.01-02-2009 «Водоснабжение, наружные сети и сооружения» и технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», №405 от 17.08.2021 г., расчетное количество пожаров, с учетом сейсмичности 8 баллов – один.

Максимальным расчетным расходом является расход на наружное и внутреннее пожаротушение проектируемого главного корпуса, равный 186,4 л/сек (100,0 л/сек – на наружное пожаротушение, 86,4 л/сек на внутреннее пожаротушение) 671, 04 м³/ч (см.прил.2, таблица пожаротушения).

Согласно СНиП РК 4.01-02-2009 п. 12.1.1 в резервуарах предусматривается пожарный и аварийный объемы воды.

Объем резервуаров сырой и противопожарной воды рассчитан в соответствии с требованием СНиП РК 4.01-02-2009 п.18.3, с учетом сейсмичности площадки 8 баллов и подачи воды из одного источника водоснабжения.

- удвоенный объем воды на пожаротушение в течении 3-х часов:

$$W_{\text{пож}} = 671,04 \times 3 \times 2 = 4026,24 \text{ м}^3$$

- аварийный объем воды, обеспечивающий производственные нужды по аварийному графику в течение 8 часов:

$$W_{\text{авар}} = 83,6 \times 8 = 668,8 \text{ м}^3$$

Расчетный объем воды:

$$W_{\text{общ}} = 4026,24 + 668,8 = 4695,04 \text{ м}^3$$

Итого приняты резервуары вертикальные стальные, 2х2500 м³.

Согласно технического задания приняты резервуары стальные вертикальные.

Резервуары оборудуются (включено в комплект поставки):

- подводящим патрубком;
 - отводящим патрубком;
- ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- патрубком перелива;
- патрубком опорожнения;
- воздушником;
- устройством для автоматического измерения и сигнализации уровней воды;
- датчик температуры;
- люками-лазами, лестницами;
- световыми люками.

Подводящий патрубок вводится в резервуар через стену и представляет собой вертикальную трубу с водосливной воронкой. Приняты трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 с антикоррозийной защитой за два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51164-2005.

Отводящий патрубок вводится в резервуар через стену. Приняты трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 с антикоррозийной защитой за два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51164-2005.

Патрубок перелива вводится в резервуар через стену и представляет собой вертикальную трубу с водосливной воронкой. Приняты трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 с антикоррозийной защитой за два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51164-2005, которые присоединены к системе водоотведения.

Патрубок опорожнения вводится в резервуар через стену. Приняты трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 с антикоррозийной защитой за два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51164-2005, которые присоединены к системе водоотведения.

В резервуарах предусмотрен контроль уровней заполнения:

- +1,000 от дна резервуара - нижний - уровень аварийного отключения насосов;
- +12,130 от дна резервуара - уровень пожарного запаса;
- +13,980 от дна резервуара - уровень аварийного запаса;
- +14,080 от дна резервуара - макс. уровень воды.

Контроль уровнями воды предусмотрен в разделе АТХ.

На боковых стенках резервуара предусмотрено два люка-лаза диаметром 800 мм. Люки-лазы обеспечивают периодическое обслуживание и профилактику резервуаров.

В резервуарах обеспечена полная герметизация всех люков.

Выбор оборудования (приемо-раздаточные патрубки, вентиляционные патрубки с размером ячейки 0,7мм, патрубки для монтажа датчика температуры и уровнемера) произведен из условия обеспечения:

- производительности приемо-раздаточных операций;
- эксплуатации при температурах от -37,9°C до +44,6°C.
- для отбора проб предусмотрена установка замерного люка.

В холодный период, во избежание замерзания воды, хранящейся в резервуарах, проектом предусмотрена теплоизоляция и электрообогрев как самих резервуаров, так и запорной арматуры и патрубков.

Покрытие внутренней поверхности резервуаров выполняется антикоррозийным составом АнтикормБЭП-М (2 слоя по 200 мкм). Наружная поверхность антикоррозийным составом АнтикормМет (2 слоя по 50 мкм). Данные по покрытию учтены в разделе КМ.

Монтаж, испытания и приемка резервуаров запаса сырой и противопожарной воды (тит.12.2-12.3) выполнить в соответствии с проектом производства работ, требованиями ГОСТ 31385-2008 и рекомендациями завода-изготовителя. Контроль качества сварных соединений резервуаров выполнить в соответствии с требованиями ГОСТ 31385-2008.

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Испытания резервуаров проводят после окончания всех работ по монтажу и контролю, перед подключением подводящих и отводящих трубопроводов.

Гидравлические испытания резервуаров проводить пресной технической водой, заполняя до максимального уровня (равного высоте резервуара). Налив воды осуществляется постепенно по поясам с временными промежутками, необходимыми для выдержки и проведения контрольных осмотров. Гидравлические испытания необходимо проводить при температуре окружающего воздуха не ниже 5°C. В течение всего периода испытаний, все люки и патрубки в стационарной крыше резервуаров должны быть открытыми. Резервуары, заполненные водой до верхней отметки, выдерживаются под этой нагрузкой в течение 24ч. Резервуар считается выдержавшим гидравлическое испытание, если в течение испытательного периода на поверхности стенки или по краям днища не появляются течи и уровень воды не снижается.

Уклон днища резервуара предусмотреть в сторону спускного трубопровода.

Титул 13.2-13.3 Резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения

Резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения (тит.13.2; тит.13.3) – вертикальные, стальные, объемом по 100 м³ каждый, предназначены для хранения хозяйственно-питьевого запаса воды. Согласно СНиП РК 4.01-02-2009, п.12.3.1 количество резервуаров одного назначения должно быть не менее двух

Из резервуаров (тит.13.2; тит.13.3) обеспечивается подача воды в Насосную станцию хозяйственно-питьевого водоснабжения (тит.13.4), откуда насосными установками осуществляется подача в сеть хозяйственно-питьевого водопровода на бытовые нужды.

Тип резервуаров - вертикальный, стальной, цилиндрический со стационарной конической крышей, согласно технического задания.

Срок эксплуатации не менее 25 лет.

Класс ответственности II, степень огнестойкости не нормируется.

Резервуары рассчитаны по нормам СНиП РК 4.01-02-2009.

Категория производства – I.

Режим работы – постоянный, круглогодичный.

Резервуары включают аварийный объем и регулирующий.

Исходные данные для расчета:

- хозяйственно-питьевой, от внеплощадочных сетей, подающий = 22 м³/час;

- хозяйственно-питьевой, подающий в сеть потребителя, максимальный = 127,95 м³/час.

Согласно СНиП РК 4.01-02-2009, п.12.1.6 аварийный объем воды, W_{ав}, обеспечивает расход воды на хозяйственно-питьевые нужды на время ликвидации аварии на водоводе.

Согласно СНиП РК 4.01-02-2009, п.11.4 расчетное время ликвидации аварии на трубопроводах систем водоснабжения I категории, принимается 8 часов.

Исходя из вышеизложенного имеем:

W_{ав}=0,7х10,53х8=58,97 м³

Регулирующий объем, W_р, определяется по формуле:

$$W_r = Q_{сут.мах} \left[1 - K_n + (K_n - 1) \cdot \left(\frac{K_n}{K_n} \right)^{1/K_n} \right]$$

где Q_{сут.мах} – расход воды в сутки максимального водопотребления, Q_{сут.мах}=252,61 м³/сут;

K_н – отношение максимальной часовой подачи воды в сеть водопровода с регулирующей емкостью к среднему часовому расходу в сутки максимального водопотребления.

Максимальная часовая подача воды в сеть водопровода с регулирующей емкостью = 4,21 м³/час;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Средний часовой расход в сутки максимального водопотребления = $252,61/24=10,53$ м³/час.
 $K_H=22/10,53=2,09$;

$K_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности отбора воды, определяемый как отношение максимального часового отбора к среднему часовому расходу в сутки максимального водопотребления.

Максимальный часовой отбор = 127,95 м³/час.

$K_{ч}=127,95/10,53=12,16$.

$W_p=252,61*(1-2,09+(12,6-1)*(2,09/12,16)*12,16/(12,16-1))=138,47$ м³

$W_{общ} = 58,97 + 138,47 = 197,44$ м³

Согласно техническому заданию приняты 2 резервуара стальных вертикальных по 100 м³, что не превышает двухсуточного запаса воды и обеспечен обмен воды в срок не более 48 ч. (СНиП РК 4.01-02-2009, п.12.1.10).

Резервуары оборудуются (включено в комплект поставки):

- подводящим патрубком;
- отводящим патрубком;
- патрубком перелива;
- патрубком опорожнения;
- воздушником;
- устройством для автоматического измерения и сигнализации уровней воды;
- датчик температуры;
- люками-лазами, лестницами;
- световыми люками.

Подводящий патрубок вводится в резервуар через стену и представляет собой вертикальную трубу с водосливной воронкой. Приняты трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 с антикоррозийной защитой за два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51164-2005.

Отводящий патрубок вводится в резервуар через стену. Приняты трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 с антикоррозийной защитой за два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51164-2005.

Патрубок перелива вводится в резервуар через стену и представляет собой вертикальную трубу с водосливной воронкой. Приняты трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 с антикоррозийной защитой за два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51164-2005, которые присоединены к системе водоотведения.

Патрубок опорожнения вводится в резервуар через стену. Приняты трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 с антикоррозийной защитой за два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51164-2005, которые присоединены к системе водоотведения.

В резервуарах хозяйственно-питьевого водоснабжения (тит.13.2; тит.13.3) предусмотрен контроль уровней заполнения:

- +0,950 от дна резервуара - минимальный (аварийный уровень отключения насосов);
- +5,300 от дна резервуара - рабочий уровень заполнения;
- +5,800 от дна резервуара - максимальная глубина воды.

Контроль уровня воды предусмотрен в разделе АТХ.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

На боковых стенках резервуаров предусмотрено по два люка-лаза диаметром 800 мм. Люки-лазы обеспечивают периодическое обслуживание и профилактику резервуаров. В резервуарах обеспечена полная герметизация всех люков.

Выбор оборудования (приемо-раздаточные патрубки, вентиляционные патрубки с размером ячейки 0,7мм, патрубки для монтажа датчика температуры и уровнемера) - произведен из условия обеспечения:

- производительности приемо-раздаточных операций;
- эксплуатации при температурах от -37,9°С до +44,6°С.

Для отбора проб предусмотрена установка замерного люка.

В холодный период, во избежание замерзания воды, хранящейся в резервуарах (тит.13.2; тит.13.3), проектом предусмотрена теплоизоляция и электрообогрев как самих резервуаров, так и запорной арматуры и патрубков.

Покрытие внутренней поверхности резервуаров выполняется антикоррозийным составом АнтикормБЭП-М (2 слоя по 200 мкм). Наружная поверхность антикоррозийным составом АнтикормМет (2 слоя по 50 мкм). Данные по покрытию отражены в разделе КМ.

Монтаж, испытания и приемка резервуаров выполнить в соответствии с проектом производства работ, требованиями ГОСТ 31385-2008 и рекомендациями завода-изготовителя. Контроль качества сварных соединений резервуаров выполнить в соответствии с требованиями ГОСТ 31385-2008.

Испытания резервуаров проводят после окончания всех работ по монтажу и контролю, перед подключением подводящих и отводящих трубопроводов.

Гидравлические испытания резервуаров проводить пресной технической водой, заполняя до максимального уровня (равного высоте резервуара). Налив воды осуществляется постепенно по поясам с временными промежутками, необходимыми для выдержки и проведения контрольных осмотров. Гидравлические испытания необходимо проводить при температуре окружающего воздуха не ниже 5°С. В течение всего периода испытаний, все люки и патрубки в стационарной крыше резервуаров должны быть открытыми. Резервуары, заполненные водой до верхней отметки, выдерживаются под этой нагрузкой в течение 24ч. Резервуар считается выдержавшим гидравлическое испытание, если в течение испытательного периода на поверхности стенки или по краям днища не появляются течи и уровень воды не снижается.

Уклон днища резервуара предусмотреть в сторону спускного трубопровода.

Титул 13.4. Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения

Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения (тит.13.4) – надземная, обеспечивает подачу в сеть хозяйственно-питьевого водопровода из резервуаров хозяйственно-питьевого водоснабжения (тит. 13.2-13.3).

По степени обеспеченности подачи воды, система водоснабжения насосной станции (тит.13.4) - отнесена к I-ой категории.

По надежности электроснабжения отнесена к I-ой категории.

По степени пожарной безопасности - к категории Д.

Класс ответственности - I.

Степень огнестойкости - I.

Согласно СНиП РК 4.01-02-2009, п.10.18 в насосной станции предусмотрено внутреннее пожаротушение 1-ой струей производительностью 2,5 л/с.

К установке принято 2 рабочих и 2 резервных насосов, $q=2 \times 63.98$ м³/час, $H=60$ м, $N=2 \times 22.0$ кВт. Предусмотрено автоматическое переключение рабочих и резервных насосов, а также автоматическое отключение рабочих насосов при аварийном уровне воды в резервуарах.

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Звуковой и световой сигналы о работе насосов подаются в диспетчерский пункт.

Работа насосной станции (тит.13.4) предусмотрена в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Температура машинного зала – принята плюс 5°C. Пролиты собираются в приямок и удаляются через трап с сеть производственной канализации (см.черт. ССР-224-ПГУ-П-13.4-ВК).

Сеть запроектирована из труб стальных по ГОСТ 10704-91. Трубы окрасить масляной краской за два раза.

Прокладка трубопроводов хозяйственно-питьевого водоснабжения предусмотрена из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 на сварке.

В местах установки арматуры и оборудования приняты фланцевые и муфтовые соединения.

До монтажа стальные трубопроводы и трубопроводную арматуру в помещении машинного зала окрасить по очищенной от ржавчины поверхности 2 слоями эмали ПФ-115 по грунтовке ГФ-021. После монтажа окрасить сварные швы.

Окраску, условные обозначения, размер букв и расположения надписей выполнить в соответствии с ГОСТ 14022-69 "Трубопроводы промышленных предприятий".

Титул 15.1. Насосная станция производственной и деминерализованной воды

Проектируемое здание "Насосная станция производственной и деминерализованной воды" (тит.15.1) на проектируемом объекте, оснащено следующими внутренними инженерными системами:

- Водопровод хозяйственно-питьевой воды;
- Трубопровод горячей воды, подающий;
- Противопожарный трубопровод;
- Канализация бытовая;
- Канализация ливневая;
- Канализация производственная;
- Водопровод производственной воды;
- Водопровод деминерализованной воды.

Строительный объем здания равен $V=3261,7 \text{ м}^3$

Этажность здания - 1 этаж

Степень огнестойкости здания – II

Категория здания по пожарной опасности – Д

Внутреннее пожаротушение здания (тит.15.1), согласно СНиП РК 4.01.02-2013 - 1 струя 2,5 л/сек. Система внутреннего пожаротушения тупиковая, водонаполненная, находится под давлением.

Источник водоснабжения – проектируемая, кольцевая внутриплощадочная сеть противопожарного водопровода (В2). Диаметр пожарного рукава и крана принимается 65 мм. Диаметр spryska наконечника пожарного ствола принимается 19 мм. Длина пожарного рукава принимается 20 метров. Пожарные краны устанавливаются на высоте 1,35 м от уровня пола. Материал труб сети В2 - стальные электросварные по ГОСТ 10704-91. Первичные средства пожаротушения – два порошковых огнетушителя вместимостью по 5литров каждый входят в комплект пожарного крана СНиП РК 4.01-02-2013.

Источник холодного водоснабжения - проектируемая внутриплощадочная сеть хоз. питьевого водопровода (В1). Система внутреннего холодного водопровода хозяйственно-питьевая, с подачей воды к сантехническим приборам и технологическому оборудованию. Материал ввода - труба стальная водогазопроводная оцинкованная по ГОСТ 3262-75, п.8.2.7 СН

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

РК 4.01-01-2011. Внутренняя разводка и подвод к приборам предусмотрены из труб по ГОСТ 32415-2013.

Источник горячего водоснабжения - трубопровод горячей воды (Т3), подача воды от электрического водонагревателя к сантехническим приборам, труба полиэтиленовая, питьевая SDR 13,6 PVC-C по ГОСТ 32415-2013. Расходы учтены в таблице расходов на холодную воду.

Проектируемое здание (тит.15.1) оборудовано отдельными системами самотечной канализации:

- K1 – хозяйственно-бытовая канализация, для отвода стоков от сантехнических приборов по внутренней сети с дальнейшим сбросом в наружные сети канализации. Сети внутренней хоз. бытовой канализации приняты из труб полиэтиленовых (ПНД) по ГОСТ 22689.2-89.
- K2 - внутренние водостоки. Отвод дождевых и талых вод с кровли предусмотрен через кровельные водосточные воронки с электроподогревом, и далее по системе внутренних водостоков с отводом воды на рельеф земли у здания с переключением в сеть хоз. бытовой канализации на зимний период года. Сети внутренних водостоков приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.
- K3 - канализация производственная, для отвода стоков от технологического оборудования и приборов. Материал труб сети K1, K3 - труба ПВХ (PVC-U), ТУ 2248-057-72311668-2007.

В насосной станции установлены 2 группы насосов:

- 4 (четыре) насоса производственной воды - (2раб, 2рез.), $Q=60\text{ м}^3/\text{час}$, $H=40\text{ м}$;
- 4 (четыре) насоса деминерализованной воды - (2раб, 2рез.), $Q=100\text{ м}^3/\text{час}$, $H=95\text{ м}$;
- шкаф управления насосами производственной воды;
- шкаф управления насосами деминерализованной воды.

Работа насосной станции (тит.15.1) в автоматическом режиме.

Также предусмотрено местное управление всех насосов. Включение насосов производственной воды от падения давления в наружной сети производственного водопровода В3. Выключение насосов при достижении нижнего уровня воды в резервуарах производственной воды (см. черт ССР-224-ПГУ-П-15.2-15.3-ВК-002). При невключении одного из рабочих насосов предусмотрено автоматическое (АВР) включение резервного насоса.

Материал труб сети В3 – трубы стальные по ASTM A106-B.

Трубопроводы, проложенные открыто и запорная арматура, защищаются от коррозии лакокрасочными покрытиями за 2 раза по грунтовке, наносимыми на очищенную от ржавчины и окалины обезжиренную поверхность по ГОСТ 9.402-2004.

Материал труб сети В10 – трубы из нержавеющей стали по ASTM A312 TP304 W.

Титул 15.2-15.3. Резервуары запаса производственной воды

В составе проектируемого объекта предусмотрены 2 (два) резервуара производственной воды (тит.15.2, тит.15.3 по генплану). Согласно СНиП РК 4.01-02-2009, п.12.3.1 количество резервуаров одного назначения должно быть не менее двух.

Тип резервуаров – наземные стальные вертикальные цилиндрические со стационарной крышей.

Резервуары рассчитаны по нормам СНиП РК 4.01-02-2009.

Категория производства – I.

Режим работы – постоянный, круглогодичный.

Резервуары включают аварийный объем и регулирующий.

Исходные данные для расчета:

- производственный, от установки водоподготовки, подающий = $30\text{ м}^3/\text{час}$;
- производственный, подающий в сеть потребителя, максимальный = $114,6\text{ м}^3/\text{час}$.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Согласно СНиП РК 4.01-02-2009, п.12.1.6 аварийный объем воды, $W_{ав}$, обеспечивает расход воды на производственные нужды на время ликвидации аварии на водоводе.

Согласно СНиП РК 4.01-02-2009, п.11.4 расчетное время ликвидации аварии на трубопроводах систем водоснабжения I категории, принимается 6 часов (см.прим.1).

Исходя из вышеизложенного имеем:

$$W_{ав}=30 \times 6 = 180 \text{ м}^3$$

Регулирующий объем, W_p , определяется по формуле:

$$W_p = Q_{сут.мах} \left[1 - K_n + (K_n - \psi) \cdot (K_n / K_{ч})^{1-K_{ч}} \right]$$

где $Q_{сут.мах}$ – расход воды в сутки максимального водопотребления, $Q_{сут.мах}=1375,2$ м³/сут (согласно технологическим данным максимальный режим потребления составляет 12 часов, один раз в неделю/месяц);

K_n – отношение максимальной часовой подачи воды в сеть водопровода с регулирующей емкостью к среднему часовому расходу в сутки максимального водопотребления.

Максимальная часовая подача воды в сеть водопровода с регулирующей емкостью = 30 м³/час;

Средний часовой расход в сутки максимального водопотребления = $114,6 \times 0,7 = 80,22$ м³/час.

$$K_n = 30 / 80,22 = 0,37;$$

$K_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности отбора воды, определяемый как отношение максимального часового отбора к среднему часовому расходу в сутки максимального водопотребления.

Максимальный часовой отбор (максимальная часовая производительность насосной станции) = 114,6 м³/час.

$$K_{ч} = 114,6 / 80,22 = 1,43.$$

$$W_p = 2750,4 \cdot (1 - 0,37 + (1,43 - 1) \cdot (0,37 / 1,43)^{1,43 / (1,43 - 1)}) = 1375,2 \cdot 0,63 = 866,4 \text{ м}^3$$

$$W_{общ} = 180 + 866,4 = 1046,4 \text{ м}^3$$

Согласно требованиям технического задания на проектирования резервуары приняты вертикальные стальные (РВС), объемом 2х550 м³.

Материал стенки резервуара и крыши – сталь марки С345-3.

Размеры резервуара:

– радиус резервуара $R=4900$ мм;

– высота $H=8950$ мм.

Заполнение резервуара осуществляется по трубопроводу ВЗ предварительно очищенной водой из “Здания водоподготовки производственной и деминерализованной воды” (ВПУ).

Защита от коррозии внутренней поверхности резервуаров (тит.15.2, тит.15.3) предусмотрена покрытием УНИПОЛ СБЭ-111 марка ВТ (ТУ 2312-033-92638584-2014).

Для предотвращения замерзания воды предусмотрен электрообогрев резервуаров до +5°C. Стенки и крыша резервуара покрываются прошивными матами из базальтовой ваты. Покровный слой – сталь, оцинкованная марки 225. Крепление теплоизоляции предусмотрено в чертежах марки АС.

Титул 15.4-15.5. Резервуары запаса деминерализованной воды

В составе проектируемого объекта предусмотрены 2 (два) резервуара деминерализованной воды (тит.15.4, и тит.15.5 по генплану). Согласно СНиП РК 4.01-02-2009, п.12.3.1 количество резервуаров одного назначения должно быть не менее двух.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Тип резервуаров – наземные стальные вертикальные цилиндрические со стационарной крышей.

Резервуары рассчитаны по нормам СНиП РК 4.01-02-2009.

Категория производства – I.

Режим работы – постоянный, круглогодичный.

Резервуары включают аварийный объем и регулирующий.

Исходные данные для расчета:

- деминерализованный, от установки водоподготовки, подающий = 82,88 м³/час;

- деминерализованный, подающий в сеть потребителя, максимальный = 174 м³/час.

Согласно СНиП РК 4.01-02-2009, п.12.1.6 аварийный объем воды, W_{ав}, обеспечивает расход воды на производственные нужды на время ликвидации аварии на водоводе.

Согласно СНиП РК 4.01-02-2009, п.11.4 расчетное время ликвидации аварии на трубопроводах систем водоснабжения I категории, принимается 6 часов (см.прим.1).

Исходя из вышеизложенного имеем:

W_{ав}=82,88х6=497,3 м³

Регулирующий объем, W_р, определяется по формуле:

$$W_p = Q_{сут.мах} \left[1 - K_n + (K_n - 1) \cdot \left(\frac{K_n}{K_n - 1} \right)^{K_n - 1} \right]$$

где Q_{сут.мах} – расход воды в сутки максимального водопотребления, Q_{сут.мах}=2088 м³/сут (согласно технологическим данным максимальный режим потребления составляет 12 часов, один раз в неделю/месяц);

K_н – отношение максимальной часовой подачи воды в сеть водопровода с регулирующей емкостью к среднему часовому расходу в сутки максимального водопотребления.

Максимальная часовая подача воды в сеть водопровода с регулирующей емкостью = 82,88 м³/час;

Средний часовой расход в сутки максимального водопотребления = 174х0,7=121,8 м³/час.

K_н=82,88/121,8=0,68;

K_ч – коэффициент часовой неравномерности отбора воды, определяемый как отношение максимального часового отбора к среднему часовому расходу в сутки максимального водопотребления.

Максимальный часовой отбор (максимальная часовая производительность насосной станции) = 174 м³/час.

K_ч=174/121,8=1,43.

W_р=2088*(1-0,68+(1,43-1)*(0,68/1,43)^{1,43/(1,43-1)})=2088*0,36=751,7 м³

W_{общ} = 497,3 + 751,7 = 1249 м³

Согласно требованиям технического задания на проектирования резервуары приняты вертикальные стальные (РВС), объемом 2х2000 м³.

Материал стенки резервуара и крыши - сталь марки нержавеющая сталь AISI 304

Размеры резервуара:

– радиус резервуара R=7590 мм;

– высота H=11920мм.

Для поддержания требуемого качества воды на технологические нужды для Резервуара деминерализованной воды устанавливаются Фильтры поглотители CO₂. Фильтр-поглотитель (ФП) предназначен для очистки воздуха от CO₂, для дыхания накопительных резервуаров воды.

Заполнение резервуаров осуществляется по трубопроводу В10 предварительно очищенная

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

вода из здания “Водоподготовка производственной и деминерализованной воды” (ВПУ).

Для определения уровня воды в резервуарах (тит.15.4, тит.15.5) установлены датчики уровня, а также звуковой и световой датчики заполнения резервуаров с передачей данных в операторную.

Для предотвращения замерзания воды предусмотрен электрообогрев резервуаров до +5°C.

Стенки и крыша резервуара покрываются прошивными матами из базальтовой ваты. Покровный слой – сталь, оцинкованная марки 225.

Крепление теплоизоляции предусмотрено в чертежах марки АС.

7.11. Канализация. Основные решения

На площадке проектируемого объекта “ПГУ Туркестан” принята отдельная система сбора и отвода сточных вод.

Система сбора и отвода сточных вод с территории объектов принята в соответствии с действующими нормативными документами и с соблюдением требований, предъявляемых к качеству стоков, согласно выданным техническим условиям.

Принятые технические решения соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных, строительных норм, действующих на территории Республики Казахстан.

Принятые технические решения очистки сточных вод направлены на снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, водоемы и почву, удовлетворяют возросшим требованиям по охране окружающей среды и направлены на сокращение потребления природных запасов подземных вод для нужд водоснабжения.

Для проектируемого объекта предусматриваются следующие системы канализации:

- бытовой канализации;
- бытовой канализации напорной;
- бытовой канализации напорной очищенной;
- объединенной дождевой, производственной канализации;
- объединенной дождевой, производственной канализации напорной очищенной;
- канализации химически-загрязненных сточных вод;
- канализации химически-загрязненных сточных вод напорной;
- канализации химически-загрязненных сточных вод напорной очищенной;
- аварийных стоков;
- аварийных стоков напорный.

7.12. Канализация бытовая

Территория площадки имеет децентрализованную систему водоотведения.

Отвод бытовых стоков от производственных зданий выполняется в наружную внутриплощадочную сеть канализации К1. Прием стоков от самотечной внутриплощадочной сети осуществляет канализационной насосной станцией (тит 45.1) в очистные сооружения бытовых стоков (тит. 45.2). Внутриплощадочная сеть бытовой канализации самотечная принята из полимерных труб PE OD 200, SN8, ГОСТ Р 54475-2011. Выпуски от производственных зданий из труб чугунных канализационных с раструбом Ду100мм, ГОСТ 6942-98 и из полиэтиленовых канализационных труб ПЭ 110х3,4 ГОСТ 22689-2014.

Средняя глубина заложения сети 3,5 м от поверхности земли. Трубы укладываются на выровненное естественное основание с песчаной подготовкой h=100мм. Канализационные колодцы приняты из железобетонных элементов, выполнены с использованием решений

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

типового проекта 901-09-22.84, антисейсмические мероприятия согласно альбому VI.88 типового проекта 901-09-11.84.

Антисейсмические мероприятия: В наружных сетях водопровода в колодцах предусматриваются Н-образные соединительные элементы между кольцами рабочей части и h-образные закладные детали между горловиной и плитой перекрытия, установка которых препятствует смещению колец при сейсмике.

7.13. Канализация бытовая напорная

Чтобы исключить избыточное заглубление бытовой канализации из-за большой протяженности внутриплощадочных канализационных сетей и ровного слабонаклонного рельефа и из-за заглубленных выпусков бытовых стоков от здания АБК (тит.25), предусмотрены канализационные насосные станции (далее КНС) колодезного типа, комплектной поставки - 5шт. Трубопроводы напорной бытовой канализации К1Н приняты из труб напорных полиэтиленовых технических ПЭ 100 SDR21, диаметром 63х3,8-160х9,5мм, СТ РК ISO 4427-2-2014.

Средняя глубина заложения сети 1,5 м от поверхности земли. Трубы укладываются на выровненное естественное основание с песчаной подготовкой h=100мм. Перед присоединением к самотечной бытовой сети К1, стоки напорной канализации К1Н поступают к колодцы-гасители напора.

Канализационные колодцы приняты из железобетонных элементов, выполнены с использованием решений типового проекта 901-09-22.84, антисейсмические мероприятия согласно альбому VI.88 типового проекта 901-09-11.84.

Антисейсмические мероприятия: В наружных сетях водопровода в колодцах предусматриваются Н-образные соединительные элементы между кольцами рабочей части и h-образные закладные детали между горловиной и плитой перекрытия, установка которых препятствует смещению колец при сейсмике.

7.14. Канализация бытовая напорная очищенных стоков

После очистных сооружений бытовых стоков (тит. 45.2) напорным трубопроводом К1Ноч, очищенные стоки подаются в резервуар очищенных бытовых стоков (тит.46).

Трубопровод К1Ноч. принят из труб напорных полиэтиленовых технических ПЭ 100 SDR21, диаметром 110мм, СТ РК ISO 4427-2-2014. Средняя глубина заложения сети 1,5 м от поверхности земли. Трубы укладываются на выровненное естественное основание с песчаной подготовкой h=100мм.

Колодцы водопроводные, для расположения запорной арматуры приняты из железобетонных элементов, выполнены с использованием решений типового проекта 901-09-11.84, антисейсмические мероприятия согласно альбому VI.88.

Антисейсмические мероприятия: В наружных сетях водопровода в колодцах предусматриваются Н-образные соединительные элементы между кольцами рабочей части и h-образные закладные детали между горловиной и плитой перекрытия, установка которых препятствует смещению колец при сейсмике.

7.15. Объединенная дождевая, производственная канализация

Объединенная дождевая, производственная канализация (К3) – закрытая самотечная система производственно-дождевой канализации, обеспечивает сбор и подачу производственных и дождевых и талых стоков 20 минутного расхода с территории промышленной площадки в резервуар производственно-дождевых стоков (тит.47.1) и далее на очистные сооружения (тит.47.2).

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Сбор дождевых стоков по закрытым водоотводным лоткам поступает в дождеприемные колодцы и далее в закрытую систему производственно-дождевой канализации КЗ. Водоотводные лотки разработаны разделом ГП.

Сбор производственных стоков от производственных зданий также выполняется в систему производственно-дождевой канализации КЗ. Выпуски - по ГОСТ 6942-98, ГОСТ 10704-91/ГОСТ 10706-71, с защитным покрытием усиленного типа, ГОСТ 9.602-2016. Для сети КЗ приняты трубы полимерные марки PE OD, SN8 диаметром 200-1000мм, по ГОСТ Р 54475-2011.

Средняя глубина заложения сети 3,5 м от поверхности земли. Трубы укладываются на выровненное естественное основание с песчаной подготовкой $h=100$ мм. Канализационные колодцы приняты из железобетонных элементов, выполнены с использованием решений типового проекта 901-09-22.84. Дождеприемники выполнены с использованием решений типового проекта ТП 902-09-46-88. Антисейсмические мероприятия согласно альбому VI.88 типового проекта 901-09-11.84.

Антисейсмические мероприятия: В наружных сетях водопровода в колодцах предусматриваются Н-образные соединительные элементы между кольцами рабочей части и h-образные закладные детали между горловиной и плитой перекрытия, установка которых препятствует смещению колец при сейсмике.

7.16. Объединенная дождевая, производственная канализация напорная очищенная

Трубопровод системы КЗНоч. – подает очищенные дождевые и производственные стоки от очистных сооружений (тит.47.2) в резервуары сырой и противопожарной воды (тит.12.2, тит.12.3), для повторного использования в производственных процессах.

Сеть объединенной дождевой, производственной очищенной канализации – напорная.

Приняты трубы напорные полиэтиленовые технические ПЭ 100 SDR21, СТ РК ISO 4427-2-2014, патрубки в колодцах трубы по ГОСТ 10704-91/ГОСТ 10706-71, с защитным покрытием усиленного типа, ГОСТ 9.602-2016.

Колодцы предусмотрены для запорной арматуры и переходов ПЭ-Ст. Колодцы водопроводные приняты из железобетонных элементов, выполнены с использованием решений типового проекта 901-09-11.84, антисейсмические мероприятия согласно альбому VI.88.

Антисейсмические мероприятия: В наружных сетях водопровода в колодцах предусматриваются Н-образные соединительные элементы между кольцами рабочей части и h-образные закладные детали между горловиной и плитой перекрытия, установка которых препятствует смещению колец при сейсмике.

7.17. Канализация химически загрязненных сточных вод

Отвод химически-загрязненных стоков от главного корпуса (тит.1.1) выполняется в наружную внутриплощадочную сеть канализации химически-загрязненных сточных вод К7. Внутриплощадочная сеть К7 - самотечная, принята из полимерных труб PE OD, SN8, DN 200, DN 315 мм. ГОСТ Р 54475-2011. Средняя глубина заложения сети 3,5 м от поверхности земли. Трубы укладываются на выровненное естественное основание с песчаной подготовкой $h=100$ мм. Канализационные колодцы приняты из железобетонных элементов, выполнены с использованием решений типового проекта 901-09-22.84.

Антисейсмические мероприятия: В наружных сетях водопровода в колодцах предусматриваются Н-образные соединительные элементы между кольцами рабочей части и h-образные закладные детали между горловиной и плитой перекрытия, установка которых препятствует смещению колец при сейсмике.

7.18. Канализация химически загрязненных сточных вод напорная

Прием стоков от самотечной внутриплощадочной сети К7 осуществляется канализационной насосной станцией и подается в блок очистки химически загрязненных стоков (тит. 48). КНС колодезного типа, комплектной поставки, корпус диаметром 2000мм, $q=70$ м³/час, Н=15м. Трубопроводы напорной химически загрязненной канализации К7Н приняты из труб напорных полиэтиленовых технических ПЭ 100 SDR21, диаметром 180х10,7мм, СТ РК ISO 4427-2-2014. Средняя глубина заложения сети 1,5 м от поверхности земли.

Трубы укладываются на выровненное естественное основание с песчаной подготовкой $h=100$ мм. Колодцы предусмотрены для запорной арматуры и переходов ПЭ-Ст. Колодцы водопроводные приняты из железобетонных элементов, выполнены с использованием решений типового проекта 901-09-11.84, антисейсмические мероприятия согласно альбому VI.88.

Антисейсмические мероприятия: В наружных сетях водопровода в колодцах предусматриваются Н-образные соединительные элементы между кольцами рабочей части и h-образные закладные детали между горловиной и плитой перекрытия, установка которых препятствует смещению колец при сейсмике.

7.19. Канализация аварийных стоков

Отвод аварийных стоков от корпуса ZLD (тит.10,11) выполняется в наружную внутриплощадочную сеть канализации аварийных стоков К22. Далее прием стоков осуществляется канализационной насосной станцией и подается в аварийные пруды-накопители (тит. 51.1; тит.51.2).

КНС колодезного типа, комплектной поставки, корпус диаметром 2000мм, $q=70$ м³/час, Н=15м.

Самотечная канализация аварийных стоков К22 принята из полимерных труб PE OD 400, SN8, ГОСТ Р 54475-2011, средняя глубина заложения сети 2,5 м от поверхности земли.

Напорная канализация аварийных стоков принята из труб напорных полиэтиленовых технических ПЭ 100 SDR21, диаметром 180х10,7мм, СТ РК ISO 4427-2-2014. Средняя глубина заложения сети 1,5 м от поверхности земли. Трубы укладываются на выровненное естественное основание с песчаной подготовкой $h=100$ мм.

На сети канализации К22 предусмотрены смотровые канализационные колодцы. Канализационные колодцы из железобетонных элементов, выполнены с использованием решений типового проекта 901-09-22.84, антисейсмические мероприятия согласно альбому VI.88. На сети канализации К22Н предусмотрены водопроводные колодцы для установки запорно-регулирующей арматуры.

Колодцы водопроводные из железобетонных элементов, выполнены с использованием решений типового проекта 901-09-11.84, антисейсмические мероприятия согласно альбому VI.88.

Антисейсмические мероприятия: В наружных сетях водопровода в колодцах предусматриваются Н-образные соединительные элементы между кольцами рабочей части и h-образные закладные детали между горловиной и плитой перекрытия, установка которых препятствует смещению колец при сейсмике.

7.20. Проектные решения по зданиям и сооружениям. Водопровод и канализация.

Титул 45.1 Канализационная насосная станция

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Канализационная насосная станция (тит.45.1) является подземной насосной станцией бытовых сточных вод, которая используется для сбора бытовых сточных вод со всего завода, и поднимает его до установки по очистке бытовых сточных вод.

Категория надежности действия насосной станции (тит.45.1) – II.

КНС комплектной поставки. Корпус КНС Ø2000, Н=8000мм изготавливается из композитных материалов на основе армированного стеклопластика и винилэфирных смол поставляется комплектно с насосным оборудованием, трубной обвязкой из нержавеющей стали с арматурой, прибором управления уличного исполнения, поплавковыми выключателями и датчиками, стационарной лестницей, направляющими для подъема насоса и корзины, мусороулавливающей корзиной, площадкой обслуживания.

В насосной станции размещены два погружных насоса (1 рабочий, 1 резервный), производительность одного насоса 60 м³/ч, напор 15 м, мощность электродвигателя - 10,5 кВт. Прибор управления насосами, прямой пуск, уличного исполнения - SK-712/sd-2-15 (33А)/Т2.

Работа насосов автоматизирована в зависимости от уровня стоков в резервуаре:

- включение рабочего насоса при достижении максимального уровня;
- отключение насоса при достижении минимального уровня;

При невключении рабочего насоса или достижения аварийного уровня, предусматривается включение резервного насоса с выдачей сигнала.

Подъем и опускание насосов производится по направляющим без демонтажа стыкового соединения насосов с напорным трубопроводом. Это достигается особой конструкцией стыкового соединения, обеспечивающего свободный разъем стыка при поднимании насоса и его автоматическую герметизацию под действием собственного веса при опускании насосного агрегата.

Подъем и опускание мусороулавливающей корзины производится так же по направляющим.

Опорожнение мусороулавливающей корзины производить по мере наполнения. Мусороулавливающая корзина поднимается на поверхность и опорожняется вручную. Далее мусор вывозится автотранспортом в места, согласованные с санэпидемстанцией.

Испытания должны проводиться до установки разборной арматуры. При гидростатическом методе испытания величину пробного давления следует принимать равной 1,5 избыточного рабочего давления. При этом, максимальное давление в сети - 2 м (максимальный уровень воды в резервуаре), величина пробного давления - 0,3 бар.

Выдержавшими испытания считаются системы, если в течении 10 мин. нахождения под пробным давлением при гидростатическом методе испытаний не обнаружено падения давления более 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) и капель в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях.

Испытания резервуаров проводят после окончания всех работ по монтажу и контролю, перед подключением отводящего трубопровода.

Гидравлические испытания резервуаров проводить пресной технической водой, заполняя до максимального уровня (равного высоте резервуара). Налив воды осуществляется постепенно по поясам с временными промежутками, необходимыми для выдержки и проведения контрольных осмотров. Гидравлические испытания необходимо проводить при температуре окружающего воздуха не ниже 5°С. В течение всего периода испытаний, все люки и патрубки в стационарной крыше резервуаров должны быть открытыми.

Резервуары, заполненные водой до верхней отметки, выдерживаются под этой нагрузкой в течение 24 часов. Резервуар считается выдержавшим гидравлическое испытание, если в течение испытательного периода на поверхности стенки или по краям днища не появляются течи и уровень воды не снижается.

Титул 45.2 Очистные сооружения хозяйственно-бытовых стоков

В данном проекте предусмотрено строительство канализационных очистных сооружений (КОС) производительностью 100 м³/сут, полной заводской готовности.

Корпус Станции выполнен из стеклопластика в соответствии с ТУ 4859-002-60245305-2009. Срок службы пластиковых элементов не менее 50 лет.

КОС предназначен для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод. Сточные воды подаются на очистные сооружения самотеком. Сбор очищенных стоков предусмотрен в проектируемые резервуары с дальнейшим использованием на полив зеленых насаждений.

Описание технологического процесса

Исходные сточные воды поступают в усреднитель, где на подводящем трубопроводе установлена сороулавливающая корзина для улавливания крупного мусора. Корзина поднимается оператором очистных сооружений вручную при помощи цепи, далее опорожняется, а накопленный мусор подлежит дальнейшей утилизации. В усреднителе установлены погружные насосы, мешалка, расходомеры на каждую напорную линию, трубопроводная арматура и трубная обвязка. Из усреднителя сточные воды под напором поступают на песколовку, установленную в корпусе биологической очистки. Вода в нее поступает по подводящему трубопроводу по касательной (тангенциально) к цилиндрической части сооружения, что вызывает вращательное движение песка, способствует отмывке от песка органических веществ и предотвращает их выпадение в осадок. Тяжелые минеральные частицы оседают на дно песколовки, а более легкие органические вещества направляются на дальнейшие стадии очистки на установку полной биологической очистки, которая состоит из следующих сооружений: денитрификатор, биореактор-нитрификатор, вторичный отстойник, блок доочистки. Песчаная пульпа из песколовки отводится на вывоз автотранспортом.

В очистных сооружениях сточная вода поступает в денитрификатор, где происходит процесс восстановления нитритов и нитратов до свободного азота, а также окисление микроорганизмами органических загрязнений кислородом азотсодержащих соединений. Далее сточные воды самотеком попадают в аэротенк, где происходит окисление загрязнений активным илом. Подача воздуха в аэротенке предусматривается по воздухопроводам через дисковые мелкопузырчатые аэраторы от компрессоров, расположенных в технологическом здании. После прохождения зон биологической очистки сточные воды через переливное отверстие поступают во вторичный отстойник, оборудованный тонкослойным модулем. Движение воды осуществляется через пластины этого модуля. Осадок по наклонным пластинам направляется вниз в конусную часть. При помощи эрлифтов от компрессоров производится непрерывный отвод ила из вторичного отстойника по трубопроводу в аэрируемую зону. По мере необходимости удаления избыточного ила оператор открывает вентиль на воздушной магистрали эрлифта трубопровода для отвода ила в илонакопитель. Из илонакопителя ил на обезвоживание поступает под напором посредством насосов. Отвод иловой воды с обезвоживания осадка осуществляется самотечным трубопроводом в соединительный колодец магистрали, в который так же подведен переливной трубопровод илонакопителя. В коллектор так же поступают хозяйственно-бытовые сточные воды от технологического здания, и трубопровод опорожнения блока доочистки посредством соединительных колодцев с устройством лотков из легкого бетона.

Доочистка сточных вод производится фильтрацией через фильтр с блоком биологической загрузки. Регенерация загрузки производится продувкой воздуха, подаваемого из основной системы подачи и распределения воздуха.

После прохождения доочистки сточные воды поступают на дальнейшее обеззараживание ультрафиолетом в установке УФО, согласно СН РК 4.01-03-2011, п.9.5.1, п.9.5.3. После

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

обеззараживания сточные воды поступают в резервуары для дальнейшего использования на полив зеленых насаждений.

Избыточный активный ил из вторичного отстойника периодически откачивается эрлифтом в илонакопитель, откуда насосами на установку обезвоживания осадка, размещаемую в технологическом здании.

Обезвоженный активный ил направляется на вывоз автотранспортом.

Концентрация загрязняющих веществ исходных сточных вод и после доочистки:

Показатель	Исходные параметры (мг/л)*	Параметры на выходе после очистки (мг/л)*
pH	6,5-8,5	6,5-8,5
БПКполн	250	8
Взвешенный вещества	225	10,75
Азот аммонийный	36	2
Фосфор фосфатов	5	0,2
СПАВ	8,5	0,5
Азот нитратов	-	10,2
Азот нитритов	-	1
Температура поступающего стока	20°C	

Титул 46. Резервуар очищенных бытовых стоков

Железобетонный резервуар (тит.46) – предназначен для приема очищенных бытовых стоков.

Прием стока осуществляется в приемную камеру, далее погружным насосом стоки подаются на полив зеленых насаждений, а также используется как альтернативный источник водоснабжения для наружного пожаротушения.

Согласно требованиям технического задания на проектирования для целей автоматического полива в зимний период необходимо предусмотреть емкости запаса очищенных бытовых стоков, в которых в отопительный период осуществляется накопление очищенных бытовых стоков, и далее, уже в период полива расходование его. Отопительный период для данного региона составляет 136 сут, очищенный бытовой сток 100 м³/сут.

$$W_{рез}=136 \times 100=13600 \text{ м}^3.$$

Емкости, приняты с учетом 10% запаса вод, на случай начала поливочного периода позже запланированного срока.

$$W_{рез}=13600 \times 1,1=14960 \text{ м}^3.$$

Объем резервуара принят объемом 15000 м³. Резервуар принят прямоугольным из монолитного железобетона и разделен на две секции объемами по 7500 м³ каждая.

Внутренний размер резервуара в плане 69,0 х 54,0м. Для возможности отключения одной из секций на случай ремонта или очистки, в приемной и распределительной камерах установлены щитовые затворы из нержавеющей стали с электроприводом мощностью 2.1квт.

Резервуар очищенных бытовых стоков (тит.46) оборудован:

- 2-мя погружными насосами (1 раб. 1 рез.);
- щитовыми затворами;
- подводящим (подающим) трубопроводом;
- отводящими трубопроводами;
- устройствами для автоматического измерения и сигнализации уровня воды в резервуаре;
- дыхательными трубками;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- люками для установки датчика уровня воды;
- герметичными люками-лазами;
- лестницами-стремянками.

Погружные насосы (1 рабочий, 1 резервный), производительностью $Q=40,0$ м³/ч, $H=19,0$ м, $N=4,8$ kW, установлены в распределительной камере, оборудованы шкафом управления наружного исполнения.

Работа погружных насосов автоматизирована, в зависимости от уровней стоков в резервуаре (тит.46):

- При достижении минимального уровня стоков в резервуаре (тит.46) погружной насос отключается;
- Погружной насос включается по месту при подаче воды на полив зеленых насаждений.

При аварийном выключении рабочего насоса предусмотрено автоматическое включение резервного насоса.

Также предусматривается контроль уровней стоков в резервуаре с выдачей показаний в операторную и сигнализацией минимального, аварийного, и максимального уровней стоков.

При достижении максимального уровня стоков в резервуаре (тит.46) предусмотрено закрытие щитовых затворов Щ.З.-1; Щ.З.-2, а при падении уровня стоков в приемной камере до среднего - предусмотрено открытие щитовых затворов.

Щитовые затворы Щ.З.-3, Щ.З.-4 предназначены для отключения распределительной камеры на случай ремонта основных отсеков или замены насосного оборудования.

Открытие и закрытие щитовых затворов дистанционное и по месту.
Щитовые затворы предусмотрены со шкафом управления наружного исполнения.

Подающий напорный трубопровод вводится в резервуар (тит.46) через стену.
Данный трубопровод запроектирован из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметром 57х4,0мм, с изоляцией типа "Весьма усиленная".

Отводящие трубопроводы от погружных насосов выходят из резервуара через перекрытие.
Запроектированы из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91, диаметром 114х4,0 мм.

Впуск и выпуск воздуха при изменении положения уровня воды в емкости, а также обмен воздуха в резервуарах предусмотрен через вентиляционные устройства, исключающие возможность образования вакуума, превышающего 80 мм вод.ст.

В резервуаре очищенных бытовых стоков (тит.46) предусмотрен контроль уровней заполнения:

- минимальный;
- средний;
- максимальный.

Контроль уровня воды предусмотрен в разделе АТХ.

На верхнем перекрытии резервуара (тит.46) предусмотрено шесть люков-лазов (один в приемной камере, один в распределительной, и по два в каждом отсеке), диаметром 1000 мм и две камеры приборов. Люки-лазы с лестницами обеспечивают периодическое обслуживание и профилактику резервуаров.

В резервуарах (тит.46) обеспечена полная герметизация всех люков.

Испытания резервуаров проводят после окончания всех работ по монтажу и контролю, перед подключением подводящих и отводящих трубопроводов.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Гидравлические испытания резервуаров проводить пресной технической водой, заполняя до максимального уровня (равного высоте резервуара). Налив воды осуществляется постепенно по поясам с временными промежутками, необходимыми для выдержки и проведения контрольных осмотров. Гидравлические испытания необходимо проводить при температуре окружающего воздуха не ниже 5°C. В течение всего периода испытаний, все люки и патрубки в стационарной крыше резервуаров должны быть открытыми. Резервуары, заполненные водой до верхней отметки, выдерживаются под этой нагрузкой в течение 24ч. Резервуар считается выдержавшим гидравлическое испытание, если в течение испытательного периода на поверхности стенки или по краям днища не появляются течи и уровень воды не снижается.

Титул 47.1 Резервуар производственно-дождевых стоков

Железобетонный резервуар (тит.47.1) предназначен для приема производственно-дождевых стоков с промышленной площадки.

Расчетный объем резервуара производственно-дождевых стоков (тит.47.1) составляет 1800м³. Резервуар принят прямоугольным из монолитного железобетона. Габариты резервуара в плане 18,0 x 24,0 м.

Резервуар разделен на две секции объемами по 900 м³. Прием стока осуществляется в приемную камеру, далее погружным насосом стоки подаются из распределительной камеры на очистные сооружения. (тит.47.2), далее - в канализационную насосную станцию.

Для возможности отключения одной из секций на случай ремонта или очистки, в приемной и распределительной камерах установлены щитовые затворы из нержавеющей стали с электроприводом N=1,07 кВт.

Резервуар производственно-дождевых стоков (тит.47.1) оборудован:

- 2-мя погружными насосами (1 раб. 1 рез.);
- щитовыми затворами;
- подводящим (подающим) трубопроводом;
- отводящим трубопроводом;
- трубопроводом взмучивания и смыва осадка;
- устройствами для автоматического измерения и сигнализации уровня воды в резервуаре;
- дыхательными трубками;
- люками для установки датчика уровня воды;
- герметичными люками-лазами;
- лестницами-стремянками.

Погружные насосы (1 рабочий, 1 резервный), производительностью Q=25,0 м³//ч, H=20,0 м, N=4,8 кВт, установлены в распределительной камере, оборудованы шкафом управления наружного исполнения.

Работа погружных насосов автоматизирована, в зависимости от уровней стоков в резервуаре производственно-дождевых стоков (тит. 47.1), и уровней воды в канализационной насосной станции:

- При достижении минимального уровня стоков в резервуаре (тит.47.1) или максимального уровня стоков в канализационной насосной станции, погружной насос отключается;
- При достижении среднего уровня сточных вод в резервуаре (тит.47.1), или минимального уровня стоков в канализационной насосной станции, погружной насос включается;
- При аварийном выключении рабочего насоса предусмотрено автоматическое включение резервного;
- Включение и отключение насосов предусмотрено также по месту.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

При достижении максимального уровня стоков в резервуаре (тит.47.1) предусмотрено закрытие щитовых затворов ЩЗ-1, ЩЗ-2, при падении уровня до среднего - открытие.

Щитовые затворы ЩЗ-3 и ЩЗ-4 предназначены для отключения распределительной камеры на случай ремонта основных отсеков или замены насосного оборудования.

Открытие и закрытие щитовых затворов дистанционное и по месту. Щитовые затворы предусмотрены со шкафом управления наружного исполнения.

Подающий трубопровод вводится в резервуар (тит.47.1) через стену, запроектирован из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 диаметром 1020х10 мм, с изоляцией типа "Весьма усиленная".

Отводящие трубопроводы от погружных насосов выходят из резервуара через перекрытие. Запроектированы из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91, диаметром 108х4,5 мм.

Участок напорной трубопроводной сети, проложенный надземно предусмотрен в изоляции "Mineral Wall Shell", толщиной 50 мм, с покровным слоем.

При падении температуры наружного воздуха, ниже +5 град.С, предусмотрено включение электрообогрева надземного трубопровода.

Впуск и выпуск воздуха при изменении положения уровня воды в емкости, а также обмен воздуха в резервуарах предусмотрен через вентиляционные устройства, исключающие возможность образования вакуума, превышающего 80 мм вод.ст.

В резервуарах предусмотрен контроль уровней заполнения:

- минимальный;
- средний;
- максимальный.

Контроль уровнями предусмотрен в разделе АТХ.

На верхнем перекрытии резервуара (тит.47.1) предусмотрено четыре люков-лазов диаметром 1000мм (один в приемной камере, по одному в каждом отсеке, один в распределительной камере), и две камеры приборов Ф1000мм. Люки-лазы с лестницами обеспечивают периодическое обслуживание и профилактику резервуаров.

В резервуаре обеспечена полная герметизация всех люков.

Испытания резервуара проводятся после окончания всех работ по монтажу и контролю, перед подключением подводящих и отводящих трубопроводов.

Гидравлические испытания резервуаров проводить пресной технической водой, заполняя до максимального уровня (равного высоте резервуара). Налив воды осуществляется постепенно по поясам с временными промежутками, необходимыми для выдержки и проведения контрольных осмотров. Гидравлические испытания необходимо проводить при температуре окружающего воздуха не ниже 5°С. В течение всего периода испытаний, все люки и патрубки в стационарной крыше резервуаров должны быть открытыми. Резервуары, заполненные водой до верхней отметки, выдерживаются под этой нагрузкой в течение 24ч. Резервуар считается выдержавшим гидравлическое испытание, если в течение испытательного периода на поверхности стенки или по краям днища не появляются течи и уровень воды не снижается.

Титул 47.2 Очистные сооружения производственно-дождевых стоков

Очистные сооружения (тит.47.2) обеспечивают очистку производственно-дождевых и талых стоков с территории промплощадки.

Сбор поверхностных стоков и отвод их на очистные сооружения осуществляется в дождеприемные колодцы, установленные в пониженных местах, а далее по закрытой водоотводной сети направляются в отсек приемного резервуара производственно-дождевого

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

стока, тит.47/1, а далее погружными насосами отводятся на очистные сооружения дождевых стоков, тит.47/2, после чего очищенные дождевые стоки поступают в резервуары запаса сырой и противопожарной воды, тит.12/2-12/3, для повторного использования в технологических процессах.

Места установки дождеприемных колодцев разработаны и указаны в разделе ГП.

Дождевые очистные сооружения приняты полной заводской готовности стеклопластиковые, d=1600 мм, L=4600 мм, производительностью 7 л/сек.

Очистные сооружения оборудуются:

- подводящим трубопроводом, ф160 ПВХ SN4 ГОСТ 22689-2014;
- отводящий трубопровод, ф160 ПВХ SN4 ГОСТ 22689-2014;
- пескоотделитель с тонкослойными модулями и гидрозамком;
- маслобензоотделитель с коалесцентными модулями;
- сорбционный блок со сменными фильтрами;
- датчики песка и масла, сигнализатор;
- лестницами алюминиевыми.

Качественные показатели до и после очистки:

Наименование стоков. Очистные сооружения.	Количество сточных вод, м3/сут	Наименование загрязняющих веществ	Концентрация загрязняющих веществ в стоках до очистки, мг/л	Концентрация веществ в стоках после очистки, мг/л	Примечание
Дождевые и талые воды: очистные сооружения дождевых стоков	600	Взвешенные вещества	от 400 до 2000*	15-20	В резервуары сырой и противопожарной воды (тит.12.2-12.3)
		Нефтепродукты	от 10 до 30(70*)	5--10	
		Цветность	темно-серая	слегка сероватая	
		Прозрачность	мутная	почти прозрачная	

Ливневые очистные сооружения (ЛОС) - это эффективная система дождевой канализации, главное назначение которой - прием, очистка и отведение дождевых, талых и поливочных вод с площадки предприятия от маслянистых, нефтесодержащих и других типов примесей, а также твердых частиц. Чтобы уровень воды на выходе соответствовал параметрам, позволяющим дальнейшее использование на полив территории и зеленых насаждений.

Проектными решениями, согласно требованиям технического задания заказчика применены очистные сооружения торговой марки "Rainpark®".

Рис.1. Основные составляющие ЛОС:

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

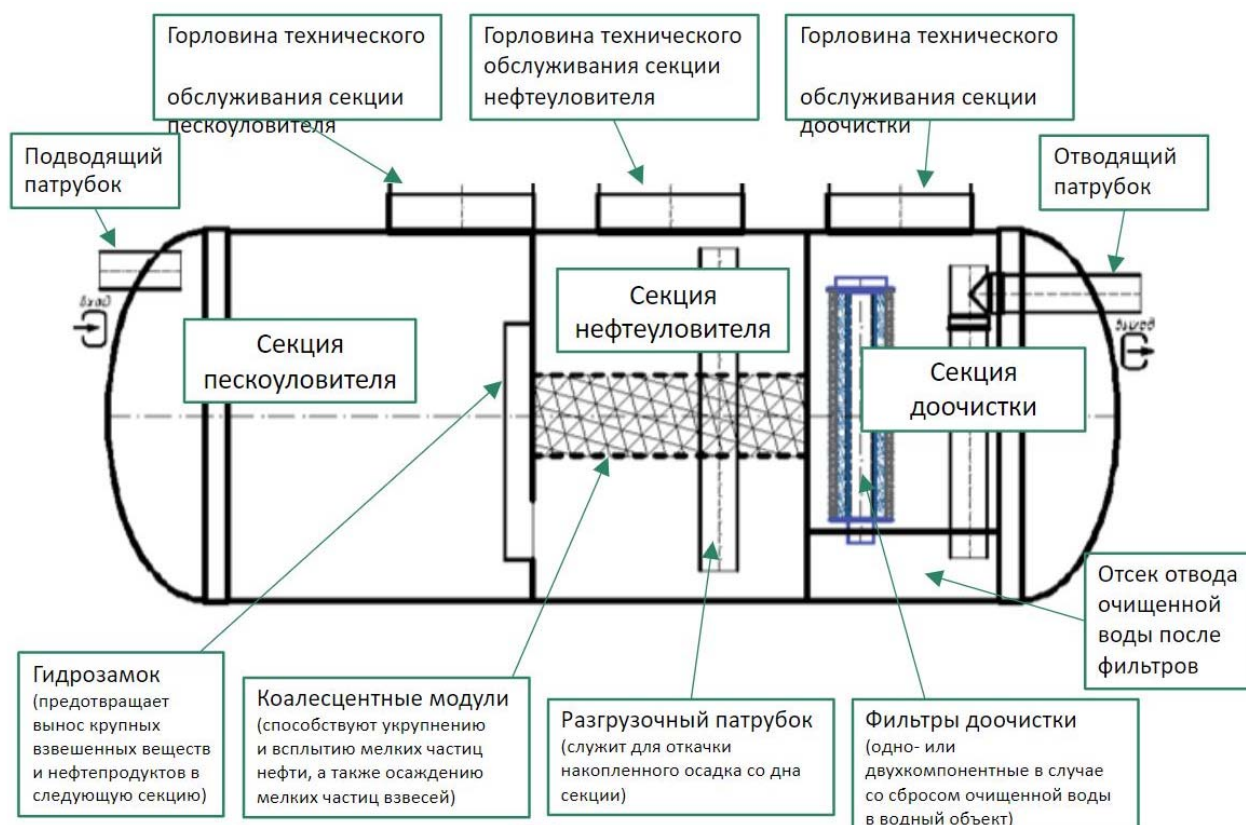
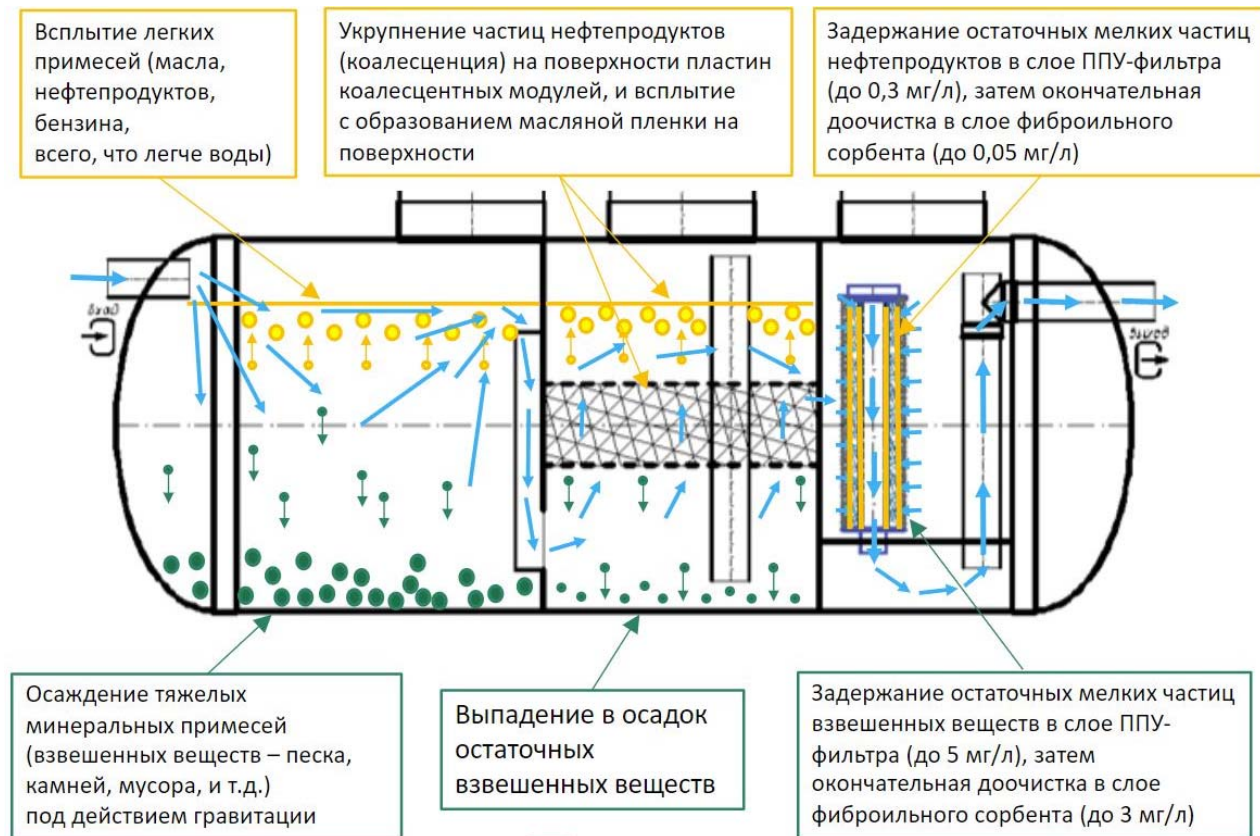


Рис.2. Этапы очистки ЛОС:



**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Пескоотделитель, бензомаслоотделитель и сорбционный блок в едином корпусе - это очистное сооружение сточной воды от взвешенных и маслянистых веществ. Отличается компактностью и соответствием воды на выходе нормативным параметрам и экологическим стандартам.

Однокорпусный комплексный очистный агрегат 3 в 1 изготавливается (в промышленных условиях) в виде износостойкой и прочной стеклопластиковой емкости методом машинной намотки. Внутри резервуар разделен на 3 секции с помощью перегородок. Загрязненная вода поочередно проходит через пескоилоотделитель, бензомаслоотделитель и сорбционный блок и уже из последнего выводится в очищенном виде.

Функциональность 3-х отсеков:

1 отсек – пескоуловитель. Здесь под силой гравитации на дно резервуара опускаются песчинки, из, грязь, камешки и другие грубодисперсные примеси.

2 отсек – бензомаслоотделитель. От воды отделяются эмульгированные частицы продуктов нефти. Ключевую роль выполняют коалесцентные модули, конструкция которых представляет собой пластины, на которые постепенно оседают маслянистые частички, когда капля достигает больших размеров – происходит отделение от плоскости. В конечном результате на поверхности воды образуются жирные пятна, в последствии – слой.

Качество очистки с помощью коалесцентных модулей обеспечивается за счет максимального контакта воды с гофрированными пластинами. Модули очищаются самостоятельно при вибрации и постоянном напоре водного потока. Их срок службы неограничен, они не требуют замены или реставрации. Гофрированные пластины производят из отменного по качеству пластика, который не подвержен разрушению и не меняет физических свойств в процессе использования. Рекомендуем 1 раз в год вынимать коалесцентный блок из бензомаслоотделителя и промывать под струей проточной водой.

3 отсек – сорбционный блок. Водные потоки доочищаются от взвешенных веществ, проходя через слой сорбента, оставляют там собранные нефтепродукты и другие оставшиеся примеси, потом выводятся наружу через выходную трубу. Чтобы эта секция работала с нужной долей эффективности – раз в год изымать отработанный наполнитель и утилизировать его.

Степень очистки после пескоотделителя, бензомаслоотделителя и сорбционного блока может составлять:

- по нефтепродуктам - 0,05 мг/л;
- по взвешенным веществам - 3 мг/л.

Согласно принятой схемы, очищенные производственно-дождевые стоки поступают в резервуары сырой и противопожарной воды. Требования к качественному составу продиктованы производственной необходимостью, а также паспортными данными производителя очистных сооружений.

Согласно СН РК 4.01-03-2011, п.5.1.10 степень очистки поверхностного стока с площадок промпредприятий должен отвечать технологическим требованиям.

Очищенный производственно-дождевой сток отвечает технологическим требованиям.

Утилизация отбросов:

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Песок из секции пескоуловителя скапливается на дне, а далее через горловину ассенизатор или грязевой насос откачивает. Нефтепродукты, в виде осадка, так же скапливаются на дне секции нефтеуловителя, и через разгрузочный патрубок так же откачивается.

В очистных сооружениях устанавливаются датчики песка и датчики нефтепродуктов, которые передают информацию на сигнализатор о заполнении. По факту срабатывания сигнализатора предусматривается вызов специализированной организации, которая осуществляет очистку сооружений и вывоз стоков в места согласованные СЭЗ.

Объем осадка (песка) – 900 л.

Объем нефтепродуктов – 350 л.

Управлением уровнями предусмотрено в разделе АТХ.

**Титул 47.3. Канализационная насосная станция очищенных
производственно-дождевых стоков**

Канализационная насосная станция (тит.47.3) является подземной насосной станцией, которая принимает очищенные производственно-дождевые стоки из очистных сооружений (тит.47.2), и поднимает их до резервуаров запаса сырой и противопожарной воды (тит.12/2-12/3), для повторного использования в технологических процессах.

Категория надежности действия КНС очищенных производственно-дождевых стоков (тит.47.3) – II.

КНС комплектной поставки. Корпус КНС Ø2000, Н=4000мм изготавливается из композитных материалов на основе армированного стеклопластика и винилэфирных смол, поставляется комплектно с насосным оборудованием, трубной обвязкой из нержавеющей стали с арматурой, прибором управления уличного исполнения, поплавковыми выключателями и датчиками, стационарной лестницей, направляющими для подъема насоса и корзины, мусороулавливающей корзиной, а также площадкой обслуживания.

В канализационной насосной станции размещены два погружных насоса (1 рабочий, 1 резервный).

Производительность одного насоса 25 м³//ч, напор 40 м, мощность электродвигателя - 10,5 кВт. Прибор управления насосами, прямой пуск, уличного исполнения - SK-712/sd-2-15 (33A)/T2.

Работа насосов автоматизирована в зависимости от уровня стоков в резервуаре:

- включение рабочего насоса при достижении максимального уровня;
- отключение насоса при достижении минимального уровня.

При не включении рабочего насоса или достижения аварийного уровня, предусматривается включение резервного насоса с выдачей сигнала.

Подъем и опускание насосов производится по направляющим без демонтажа стыкового соединения насосов с напорным трубопроводом. Это достигается особой конструкцией стыкового соединения, обеспечивающего свободный разъем стыка при поднимании насоса и его автоматическую герметизацию под действием собственного веса при опускании насосного агрегата.

Подъем и опускание мусороулавливающей корзины производится так же по направляющим.

Опорожнение мусороулавливающей корзины производить по мере наполнения. Мусороулавливающая корзина поднимается на поверхность и опорожняется вручную. Далее мусор вывозится автотранспортом в места, согласованные с санэпидемстанцией.

Испытания должны проводится до установки разборной арматуры. При гидростатическом методе испытания величину пробного давления следует принимать равной 1,5 избыточного

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

рабочего давления. При этом, максимальное давление в сети - 2 м (максимальный уровень воды в резервуаре), величина пробного давления - 0,3 бар.

Выдержавшими испытания считаются системы, если в течении 10 мин. нахождения под пробным давлением при гидростатическом методе испытаний не обнаружено падения давления более 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) и капель в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях.

Испытания резервуаров проводят после окончания всех работ по монтажу и контролю, перед подключением отводящего трубопровода.

Гидравлические испытания резервуаров проводить пресной технической водой, заполняя до максимального уровня (равного высоте резервуара). Налив воды осуществляется постепенно по поясам с временными промежутками, необходимыми для выдержки и проведения контрольных осмотров. Гидравлические испытания необходимо проводить при температуре окружающего воздуха не ниже 5°C.

В течение всего периода испытаний, все люки и патрубки в стационарной крыше резервуаров должны быть открытыми. Резервуары (тит.12/2-12/3), заполненные водой до верхней отметки, выдерживаются под этой нагрузкой в течение 24 часов. Резервуар считается выдержавшим гидравлическое испытание, если в течение испытательного периода на поверхности стенки или по краям днища не появляются течи и уровень воды не снижается.

Титул 48. Блок очистки химически загрязненных стоков, Аэротенк

Установка очистки химически загрязненных стоков предназначена для приема и очистки промстоков и стоков установки водоподготовки ВПУ до требований по качеству для дальнейшей обработки на установке водоподготовки, после смешения с речной водой.

Химически загрязненные стоки поступают на установку со следующими расходами:

- минимальный расход 36 м³/ч (864 м³/сут);
- максимальный расход 57 м³/ч (1368 м³/сут).

Установка очистки химически загрязненных стоков (тит.48) включает в себя следующие основные узлы обработки воды и оборудование:

- узел предварительной очистки;
- узел механической фильтрации;
- узел обезвоживания осадка;
- вспомогательное оборудование (компрессорная установка, дренажные насосы).

Исходной водой для работы установки (тит.48) являются химически загрязненные стоки и стоки установки водоподготовки ВПУ. Качество химически загрязненных стоков представлено в таблице 7.6.1.

Таблица 7.6.1 – Качество химически загрязненных стоков

Наименование показателя	Значение
Температура, °C	< 45
Уровень pH	2÷12
ХПК, мг/л	< 300
БПК, мг/л	Не обнаружено

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Наименование показателя	Значение
Нефтепродукты, мг/л	< 5
Растворенные вещества (TDS), мг/л	< 25
Общее содержание взвешенных частиц (TSS), мг/л	< 500
Кальций, мг/л	2
Магний, мг/л	1
Натрий, мг/л	3
Железо, мг/л	0,03
Медь, мг/л	0,01
Сульфаты, мг/л	7,3
Хлориды, мг/л	1,8
Бикарбонаты, мг/л	10
Фосфаты, мг/л	0,01

Расчетное качество стоков от установки водоподготовки ВПУ представлено в таблице 7.6.2.
Таблица 7.6.2 – Расчетное качество усредненных стоков установки ВПУ

Наименование показателя	Значение
Температура, °C	15-20
Водородный показатель	7-8
Общая жесткость, мг-экв/дм ³	< 7
Общее солесодержание (TDS), мг/дм ³	< 800
ХПК (COD), мгО ₂ /дм ³	< 100
Взвешенные частицы (TSS), мг/дм ³	< 800
Натрий (Na ⁺), мг/дм ³	< 50
Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻), мг/дм ³	< 250
Нитраты (NO ₃ ⁻), мг/дм ³	< 30
Хлориды (Cl ⁻), мг/дм ³	< 50
Сульфаты (SO ₄ ²⁻), мг/дм ³	< 150

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Наименование показателя	Значение
Кремний (в виде SiO ₂), мг/дм ³	< 10
Железо общее, мг/дм ³	< 10

Численность обслуживающего персонала

Данные о численности обслуживающего персонала приведены в таблице 7.6.3

Таблица 7.6.3 - Штатная численность обслуживающего персонала для здания установки КОС (тит.48).

шт. 107).

Наименование профессии (санитарная группа технологического процесса)	Списочный состав			В максимальную смену			В сутки всего
	всего	пол		всего	пол		
		мужчи ны	женщи ны		мужч ины	женщи ны	
Начальник КОС (группа - 1а)	1	1	-	1	1	-	1
Инженер технолог КОС (группа - 1а)	1	1	-	1	1	-	1
Оператор дистанционного пульта управления КОС (группа - 1а)	6	6	-	1	1	-	3
Оператор КОС (в том числе старший) (группа - 3б)	11	11	-	2	2	-	6
Итого:	19	19	-	5	5	-	11

Работа установки очистки химически загрязненных стоков (тит.48) предусматривается в автоматическом режиме.

Для организации профилактического обслуживания оборудования и управления технологическим процессом предусматривается персонал, работающий посменно с учетом штатного расписания персонала объекта.

На каждом рабочем месте обеспечиваются благоприятные и безопасные условия труда за счет решений, разрабатываемых с соблюдением положений и требований действующего законодательства, нормативных и правовых актов по охране труда на производстве.

Кроме того, учтены санитарно-гигиенические условия труда, которые обеспечивают оптимальность микроклимата: температуры, влажности, чистоты воздушной среды, естественного и искусственного освещения, уровня производственного шума.

В помещениях производственного здания, должны быть вывешены технологические и электрические схемы, должностные и эксплуатационные инструкции, плакаты по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.

Для выполнения эксплуатационных и ремонтных работ персонал обеспечивается спецодеждой, индивидуальными средствами защиты, аптечкой первой помощи. Все рабочие должны соблюдать порядок и чистоту на рабочих местах, соблюдать правила личной гигиены.

Титул 51. Аварийный пруд-накопитель

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Аварийный пруд-накопитель предназначен для приема аварийного слива стоков с установки водоподготовки (тит.10,11) после промывки.

Ограждающая дамба пруда - насыпная (до 20м от поверхности земли). В соответствии с СП РК 3.04-101-2013 Гидротехнические сооружения (Приложение Д.Таблица П2.1): при высоте дамбы до 20,0м сооружение относится к IV классу при типе гравийных грунтов основания. Максимальная высота ограждающей дамбы 3.5).

Полный геометрический объем каждой карты до гребня дамбы составляет 4 250 м³

В качестве гидроизоляционного материала принят бентонитовый мат с геомембраной марки AS 50.

Материалом для отсыпки дамбы принят местный грунт (извлеченный при строительстве дамбы - гравий)

- отметка гребня дамбы 932,0 мБс
- отметка дна пруда- накопителя 929,0 мБс
- максимальная отметка заполняемости пруда накопителя 931 мБс
- общая площадь зеркала воды при максимальном уровне 31 525,5 м²
- полный геометрический объем обеих карт до гребня дамбы 8 500 м³
- заложение низового откоса 1:2
- заложение верхового откоса 1:3

Список литературы, использованный при разработке проектных решений “Водоснабжение и канализация. Сети и сооружения водоснабжения и канализации”:

- СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
- СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
- СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»;
- СП РК 4.04-110-2013 «Электростанции тепловые»;
- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
- СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СН РК 4.01-02-2013 «Внутренние санитарно-технические системы»;
- СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы»;
- СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и водоотведения»;
- СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и водоотведения»;
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности». Утверждены приказом министерства внутренних дел Республики Казахстан №405 от 17 августа 2021 года.

8. ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ

Внутренние системы водопровода и канализации (ВК) запроектированы в соответствии с потребными расходами и качеством воды, а также принятыми сетями наружного водоснабжения и канализации.

Титул 1.1 Главный корпус

Здание Главного корпуса (тит.1.1), оснащено следующими системами внутреннего водопровода и канализации, в числе которых:

- противопожарный водопровод;
- водопровод хозяйственно-питьевой;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- горячее водоснабжение;
- канализация бытовая;
- внутренние водостоки:
- дренажная канализация;
- канализация засоленных стоков.

Противопожарный водопровод

Сеть внутреннего противопожарного водопровода предназначена для мероприятий по пожаротушению главного корпуса. На сети устанавливаются пожарные краны и лафетные стволы. Предусмотрен кольцевой противопожарный водопровод D 219х6,0мм.

Система – водозаполненная.

Согласно таблице 2 СП РК 4.01-101-2012, предусматривается установка пожарных кранов из расчета орошения каждой точки двумя пожарными струями воды производительностью 5,2л/с. Общий расход воды на внутреннее пожаротушение составит 10,4 л/с. Пожарные краны приняты Ду 65мм (так как расход пожарной струи более 4 л/с согласно п.4.2.11 СП РК 4.01-101-2012) с рукавом L=20 м и диаметром spryska наконечника пожарного ствола - 19 мм. Пожарные краны устанавливаются на высоте +1,350м от пола. Установка лафетных стволов для охлаждения ферм кровельного покрытия предусматривается т.к отсутствует огнезащитное покрытие ферм (R15).

Лафетные стволы устанавливаются стационарно на отметки 0.000, исходя из условия орошения каждой точки конструкции ферм двумя струями.

Сеть внутреннего противопожарного водопровода подключается к кольцевой сети хозяйственно-противопожарного водопровода строительной площадки двумя вводами.

Гарантированный напор на вводе в здание составляет 65м.в.с.

Требуемый напор 60м.в.с.

Сеть внутреннего противопожарного водопровода выполняется из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Сеть холодного водоснабжения

Схема водоснабжения хозяйственно-питьевого водопровода - тупиковая. На вводе в здание установлены водомерные узлы. Вода подводится к санитарно-техническим приборам, к водонагревателям для приготовления горячей воды.

Магистральные сети выполняются из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75*. Подводки к сантехническим приборам при скрытой прокладке выполняются из полипропиленовых труб ГОСТ 32415-2013.

Трубопроводы, кроме подводов к сантехническим приборам, изолируются гибкой изоляцией типа "K-Flex-EC".

Сеть горячего водоснабжения

Горячее водоснабжение в здании подается ко всем санитарно-техническим приборам, а также для гигиенических целей и в соответствии с технологическими требованиями.

Подача горячей воды осуществляется от электрических водонагревателей V-15 литров, мощностью N =1,5 кВт).

Подводки к сантехническим приборам выполняются из полипропиленовых труб по ГОСТ 32415-2013.

Бытовая канализация

Система бытовой канализации предназначена для отвода сточных вод от санитарно-технических приборов. Сброс сточных вод от здания осуществляется в наружную сеть бытовой канализации комплекса.

Канализационные сети, прокладываемые выше отм.0.000(сан узлы), выполнены из полиэтиленовых канализационных труб ГОСТ 32413-2013 раструбного соединения с
ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

резиновыми уплотнительными кольцами. Канализационные сети, прокладываемые ниже отм. 0,000, и вентиляционные стояки выполнены из чугунных канализационных труб ГОСТ 6942-98 с резиновыми уплотнителями или с зачеканкой раструбов просмоленной пряжей и последующей заделкой асбестоцементом.

Производственная канализация (засоленные стоки)

Производственная канализация засоленных вод, предназначена для сбора стоков от технологического оборудования, от трапов, расположенных у оборудования, собирающих аварийный розлив.

По самотечной системе стоки сбрасываются в наружную производственную канализацию засоленных вод комплекса;

Сети прокладываемые ниже отм.0.000, выполнены из чугунных канализационных труб ГОСТ 6942-98.

Дренажная канализация

Дренажная канализация предусматривается для отвода вод от технологического оборудования, аварийного разлива, после мероприятий по пожаротушению. Сброс стоков осуществляется в наружную сеть производственно-ливневой канализации комплекса

Сети прокладываемые ниже отм.0.000, выполнены из чугунных канализационных труб ГОСТ 6942-98.

Ливневая канализация

Отвод дождевых и талых вод с кровли здания осуществляется через водосточные воронки по внутренним водостокам, с выпуском в наружную сеть ливневой канализации комплекса. Проектируемая сеть водостоков - из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91.

Предусматривается электрообогрев водосточных воронок.

Титул 1.2 Электрощитовая Блока №1

В здании приняты следующие системы водопровода и канализации:

- противопожарный водопровод;
- водопровод хозяйственно-питьевой;
- горячее водоснабжение;
- канализация бытовая;
- дренажная канализация;
- ливневая канализация.

Сеть противопожарного водопровода

Система внутреннего противопожарного водопровода предназначена для пожаротушения пожарными кранами, так же к сети подключается система автоматического пожаротушения кабельного этажа.

Согласно СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений", принято 2 струи по 5,2 л/сек. Общий расход воды на внутреннее пожаротушение составит 10,4 л/с. Пожарные краны приняты Ду-65мм (так как расход пожарной струи более 4 л/с согласно п.4.2.11 СП РК 4.01-101-2012) с рукавом L=20 м и диаметром spryska наконечника пожарного ствола - 19 мм. Пожарные краны устанавливаются на высоте +1,350м от пола.

Тупиковая сеть внутреннего противопожарного водопровода подключается к проектируемой кольцевой сети противопожарного водопровода строительной площадки.

Гарантированный напор на вводе в здание составляет 65 м.в.с.

Требуемый напор 40 м.в.с.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Сети противопожарного водопровода выполнены из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91.

Сеть хозяйственно-питьевого водоснабжения

Система водоснабжения хозяйственно-питьевого водопровода – тупиковая, предназначена для подачи воды к санитарно-техническим приборам так же на приготовление горячей воды.

Питание сети предусматривается от наружной сети хоз-питьевого водопровода. На вводе в здание на сети В1 установлен водомерный узел с счетчиком холодной воды.

Сеть выполняется из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75*. Подводки к сантехническим приборам при скрытой прокладке выполняются из полипропиленовых труб ГОСТ 32415-2013.

Все стояки и магистрали хозяйственно-питьевого трубопровода изолируются гибкой трубчатой изоляцией марки K-Flex толщиной 13 мм.

Сеть горячего водоснабжения

Снабжение горячей водой сантехнических приборов здания, производится от электрического накопительного водонагревателя.

Подводки к сантехническим приборам при скрытой прокладке выполняются из полипропиленовых труб ГОСТ 32415-2013.

Сеть бытовой канализации

Система бытовой канализации включает в себя отвод сточных вод от санитарно-технических приборов. Сеть бытовой канализации самотечная.

Канализационные сети, прокладываемые в помещениях сан.узлов, выполнены из полиэтиленовых канализационных труб ГОСТ 32413-2013 раструбного соединения с резиновыми уплотнительными кольцами.

Канализационные сети, прокладываемые вне помещений, а также горизонтальные участки проходящие под полом выполнены из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98.

На сетях внутренней канализации для устранения засоров, предусматривается установка ревизий и прочисток.

Сеть дренажной канализации

Сеть дренажных стоков самотечная, служит для отвода стоков после мероприятий по пожаротушению секций кабельных помещений. Сброс осуществляется в наружную сеть бытовой канализации.

Сеть выполняется из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98.

Сеть ливневой канализации

Отвод дождевых и талых вод с кровли здания осуществляется через водосточные воронки по внутренним водостокам, с выпуском в наружную сеть ливневой канализации комплекса.

Сеть водостоков проектируется из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91.

Предусматривается электрообогрев водосточных воронок.

Титул 1.3 Электрощитовая Блока №2

В здании приняты следующие системы водопровода и канализации:

- противопожарный водопровод;
- водопровод хозяйственно-питьевой;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- горячее водоснабжение;
- канализация бытовая;
- дренажная канализация;
- ливневая канализация.

Сеть противопожарного водопровода

Система внутреннего противопожарного водопровода предназначена для пожаротушения пожарными кранами, так же к сети подключается система автоматического пожаротушения кабельного этажа.

Согласно СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений», принято 2 струи по 5,2 л/сек.

Общий расход воды на внутреннее пожаротушение составит 10,4 л/с. Пожарные краны приняты Ду 65мм (так как расход пожарной струи более 4 л/с согласно п.4.2.11 СП РК 4.01-101-2012) с рукавом L=20 м и диаметром spryska наконечника пожарного ствола - 19 мм. Пожарные краны устанавливаются на высоте +1,350м от пола.

Тупиковая сеть внутреннего противопожарного водопровода подключается к проектируемой кольцевой сети противопожарного водопровода строительной площадки. Гарантированный напор на вводе в здание составляет 65м.в.с. Требуемый напор 40 м.в.с

Сети противопожарного водопровода выполнены из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91.

Сеть хозяйственно-питьевого водоснабжения

Система водоснабжения хозяйственно-питьевого водопровода – тупиковая, предназначена для подачи воды к санитарно-техническим приборам так же на приготовление горячей воды.

Питание сети предусматривается от наружной сети хоз-питьевого водопровода. На вводе в здание на сети В1 установлен водомерный узел с счетчиком холодной воды.

Сеть выполняется из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75*. Подводки к сантехническим приборам при скрытой прокладке выполняются из полипропиленовых труб ГОСТ 32415-2013.

Все стояки и магистрали хозяйственно-питьевого трубопровода изолируются гибкой трубчатой изоляцией марки K-Flex толщиной 13 мм.

Сеть горячего водоснабжения

Снабжение горячей водой сантехнических приборов здания, производится от электрического накопительного водонагревателя.

Подводки к сантехническим приборам при скрытой прокладке выполняются из полипропиленовых труб ГОСТ 32415-2013.

Сеть бытовой канализации

Система бытовой канализации включает в себя отвод сточных вод от санитарно-технических приборов.

Сеть бытовой канализации – самотечная.

Канализационные сети, прокладываемые в помещениях сан.узлов, выполнены из полиэтиленовых канализационных труб ГОСТ 32413-2013 раструбного соединения с резиновыми уплотнительными кольцами.

Канализационные сети, прокладываемые вне помещений, а также горизонтальные участки проходящие под полом выполнены из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98.

На сетях внутренней канализации для устранения засоров, предусматривается установка ревизий и прочисток.

Сеть дренажной канализации

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Сеть дренажных стоков самотечная, служит для отвода стоков после мероприятий по пожаротушению секций кабельных помещений. Сброс осуществляется в наружную сеть бытовой канализации.

Сеть выполняется из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98.

Сеть ливневой канализации

Отвод дождевых и талых вод с кровли здания осуществляется через водосточные воронки по внутренним водостокам, с выпуском в наружную сеть ливневой канализации комплекса.

Проектируемая сеть водостоков - из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91.

Предусматривается электрообогрев водосточных воронок.

Титулы 8.1, 8.2. Насосная станция циркуляционной воды

В здании «Насосной станции циркуляционной воды» приняты следующие системы водопровода и канализации:

- водопровод хозяйственно-питьевой (В1);
- водопровод горячего водоснабжения (Т3);
- канализация бытовая (К1)

Сеть холодного водоснабжения

Схема водоснабжения хозяйственно-питьевого водопровода – тупиковая.

На вводе в здание насосной станции установлен водомерный узел. Вода подводится к санитарно-техническим приборам, к водонагревателям для приготовления горячей воды.

Трубопровод выполнен из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75*. Подводки к сантехническим приборам при скрытой прокладке выполняются из полипропиленовых труб ГОСТ 32415-2013.

Трубопроводы, кроме подводов к сантехническим приборам, изолируются гибкой изоляцией типа "K-Flex-EC".

Сеть горячего водоснабжения

Горячее водоснабжение в здании подается ко всем санитарно-техническим приборам, а также для гигиенических целей и в соответствии с технологическими требованиями.

Подача горячей воды осуществляется от электрического водонагревателя V-15л, мощностью N=1,5 кВт).

Подводки к сантехническим приборам при скрытой прокладке выполняются из полипропиленовых труб ГОСТ 32415-2013.

Бытовая канализация

Система бытовой канализации предназначена для отвода сточных вод от санитарно-технических приборов. Сброс сточных вод от здания осуществляется в наружную сеть бытовой канализации комплекса.

Канализационные сети, прокладываемые выше отм.0.000(сан узлы), выполнены из полиэтиленовых канализационных труб ГОСТ 32413-2013 раструбного соединения с резиновыми уплотнительными кольцами.

Канализационные сети, прокладываемые ниже отм.0.000, выполнены из чугунных канализационных труб ГОСТ 6942-98 с резиновыми уплотнителями или с зачеканкой раструбов просмоленной пряжей и последующей заделкой асбестоцементом.

Титул 10,11. Водоподготовка производственной и деминерализованной воды

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD)

Проектируемое здание “Водоподготовка производственной и деминерализованной воды (ВПУ) с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD)” (тит.10,11) оснащено следующими внутренними инженерными системами:

- Водопровод хозяйственно-питьевой воды В1;
- Трубопровод горячей воды, подающий Т3;
- Трубопровод горячей воды, циркуляционный Т4;
- Противопожарный трубопровод В2;
- Канализация бытовая К1;
- Канализация ливневая К2;
- Канализация химически-загрязнённая К7

Строительный объем здания $V=92600$ м³

Этажность - 2 этажа

Степень огнестойкости здания - IIIА

Категория здания по пожарной опасности – В3

Система внутреннего пожаротушения закольцованная (СН РК 4.01-02-2011 п.4.2.4) – водонаполненная.

Источник водоснабжения – проектируемая, кольцевая внутриплощадочная сеть противопожарного водопровода В2. Кольцевая сеть присоединена к наружной сети двумя вводами. Вводы водопровода (В2) в здание выполнены через проектируемые приямки, п.8.1.1 СН РК 4.01-01-2011. Материал труб сети В2 - стальные электросварные по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы, проложенные открыто, и запорная арматура защищаются от коррозии лакокрасочными покрытиями за 2 раза по грунтовке, наносимыми на очищенную от ржавчины и окалины обезжиренную поверхность по ГОСТ 9.402-2004.

Источник холодного водоснабжения – проектируемая внутриплощадочная сеть хоз. питьевого водопровода В1. Система внутреннего холодного водопровода хозяйственно-питьевая, с подачей воды к сантехническим приборам, поливочным кранам, а также к аварийным фонтаном самопомощи и аварийным душам, к оборудованию лаборатории и поливочным кранам для смыва полов. Материал ввода - трубы стальные водогазопроводные оцинкованные по ГОСТ 3262-75, п.8.2.7 СН РК 4.01-01-2011. Внутренняя разводка и подвод к приборам предусмотрены из труб по ГОСТ 32415-2013.

Для установки Кристаллизации предусмотрена установка охлаждения (расположенная на отм. +9,000 между осями 25 и 26, Д-Ж) с системами В3, В4, В5.

Установка Охлаждения комплектной поставки, в составе:

- Насосная установка, Мембранный расширительный бак, Гидромодуль, Автоматический фильтр, трубопроводная обвязка обратного водоснабжения.
- В3 - трубопровод производственной воды (подпитка).
- В4 - трубопровод подвода охлаждающей воды.
- В5 - трубопровод отвода охлаждающей воды.

Источник горячего водоснабжения - проектируемая внутриплощадочная тепловая сеть горячего водоснабжения. Приготовление горячей воды предусматривается в тепловом узле каждого здания через теплообменники от трубопровода внутриплощадочных тепловых сетей. Внутренняя разводка и подвод к приборам предусмотрены из труб по ГОСТ 32415-2013.

Проектируемое здание (тит.10,11) оборудовано отдельными системами самотечной и напорной канализации:

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- K1 – хозяйственно-бытовая канализация, для отвода стоков от сантехнических приборов по внутренней сети с дальнейшим сбросом в наружные сети канализации. Сети внутренней хоз. бытовой канализации приняты из труб полиэтиленовых (ПНД) по ГОСТ 22689.2-89;

- K2 - внутренние водостоки. Отвод дождевых и талых вод с кровли предусмотрен через кровельные водосточные воронки с электроподогревом, и далее по системе внутренних водостоков с отводом воды во внутривоздушную сеть ливневой канализации. Сети внутренних водостоков приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91;

- K7 - канализация химически-загрязненных сточных вод для отвода стоков с прямков, в наружные сети. Сети канализации химически-загрязненных сточных вод приняты из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом по ТУ 1461-063-90910065-2013.

Титул 12.1 Насосная станция сырой и противопожарной воды

В здании запроектированы следующие системы водопровода и канализации:

- водопровод хозяйственно-питьевой (В1);
- горячее водоснабжение (Т3);
- канализация бытовая (K1);
- внутренние водостоки (K2);
- производственная канализация (K3)

Водопровод хозяйственно-питьевой (В1)

Хозяйственно-питьевой водопровод запроектирован для подачи воды к санитарно-техническим приборам и для приготовления горячей воды. Источником водоснабжения являются проектируемые внутривоздушные сети хозяйственно-питьевого водопровода.

Приняты трубы по ГОСТ 3262-75, диаметром 20, 15мм, ввод водопровода из напорных полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001.

Учет расходуемой воды ведется водомером, установленным на вводе водопровода в здание.

Горячее водоснабжение (Т3)

В проекте предусмотрена система горячего водоснабжения, с приготовлением горячей воды в накопительном водонагревателе "Ariston" 20л, N=1,2 kWt, по месту водозабора.

Приняты трубы по ГОСТ 3262-75, диаметром 15 мм.

Канализация бытовая (K1)

Бытовая канализация обеспечивает отвод стоков от санитарно технических приборов в проектируемую наружную хоз-бытовую канализацию.

Система запроектирована из полиэтиленовых канализационных труб диаметром 50-110мм по ГОСТ 32414-2013.

Внутренние водостоки (K2)

Для отвода дождевых и талых вод с кровли здания запроектирована система внутренних водостоков.

На кровле установлены водоприемные воронки с листвоуловителем DN100, с электрообогревом (см.раздел ЭТО).

Для ликвидации засорений на сети предусмотрены ревизии и прочистки.

Сеть запроектирована из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91.

Сброс ливневых стоков предусмотрен в наружную сеть производственно-дождевой канализации.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

До монтажа стальные трубопроводы окрасить по очищенной от ржавчины поверхности масляной краской МА15 за два раза, после монтажа окрасить сварные швы.

Канализация производственная (К3)

Производственная канализация запроектирована для отвода стоков в машинном зале, и для отвода случайных и аварийных проливов в венткамере.

Сеть запроектирована из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91. Температурный режим стоков до 40 градусов Цельсия.

Производство работ необходимо осуществлять в соответствии с СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-102-2013.

Антисейсмические мероприятия:

Водопроводные системы:

1. Жесткая заделка вводов трубопроводов в стенах и фундаментах зданий и сооружений не допускается.
2. Трубопроводы под фундаментами зданий и сооружений прокладываются в футлярах из стальных или железобетонных труб, при этом расстояние между верхом футляра и подошвой фундамента должно быть не менее 20 см.
3. Вводы систем внутренних водопроводов выполняются из стальных труб или из полиэтиленовых труб в стальных футлярах, выведенных внутрь колодца и помещения.

Канализационные системы:

1. В местах поворота стояка из вертикального в горизонтальное положение предусмотрены упоры.
2. Жесткая заделка трубопроводов в конструкциях стен и фундаментах зданий и сооружений не допускается.

Титул 13.4. Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения

Здание Насосной станции хозяйственно-питьевого водоснабжения относится ко I степени огнестойкости, категория помещений по взрывопожарной безопасности - Д, строительный объем 2140 м³.

В здании насосной станции (тит.13.4) запроектированы следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой (В1);
- водопровод горячей воды (Т3);
- канализация бытовая (К1);
- внутренние водостоки (К2);
- канализация производственная (К3).

Водопровод хозяйственно-питьевой (В1)

Хозяйственно-питьевой водопровод запроектирован для подачи воды к санитарно-техническим приборам и для приготовления горячей воды.

Источником водоснабжения являются проектируемые внутриплощадочные сети хозяйственно-питьевого водопровода.

Приняты трубы по ГОСТ 3262-75, диаметром 20, 25мм, ввод водопровода из стальных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75*.

Учет расходуемой воды ведется водомером, установленным на вводе водопровода в здание.

Горячее водоснабжения (Т3)

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

В проекте предусмотрена система горячего водоснабжения, с приготовлением горячей воды в накопительном водонагревателе "Ariston" 20л, N=1,2 kWt, по месту водозабора.

Приняты трубы по ГОСТ 3262-75, диаметром 20 мм.

Канализация бытовая (K1)

Бытовая канализация обеспечивает сброс отвод стоков от санитарных приборов в проектируемые наружные сети бытовой канализации.

Для ликвидации засорений на сети предусмотрены ревизии и прочистки.

Сеть запроектирована из полиэтиленовых труб для систем внутренней канализации по ГОСТ 22689-2014, выпуск -из полиэтиленовых труб по ГОСТ 2689-2014.

Внутренние водостоки (K2)

Для отвода дождевых и талых вод с кровли здания запроектирована система внутренних водостоков.

На кровле установлены водоприемные воронки с листвоуловителем DN100, с электрообогревом (см.раздел ЭТО).

Для ликвидации засорений на сети предусмотрены ревизии и прочистки.

Сеть запроектирована из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91.

Сброс ливневых стоков предусмотрен в наружную сеть производственно-дождевой канализации.

До монтажа стальные трубопроводы окрасить по очищенной от ржавчины поверхности масляной краской МА15 за два раза, после монтажа окрасить сварные швы.

Канализационная производственная (K3)

Производственная канализация запроектирована для отвода стоков в машинном зале, и для отвода случайных и аварийных проливов в помещении "Венткамера".

Сеть запроектирована из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91.

До монтажа стальные труб покрасить по очищенной от ржавчины поверхности масляной краской МА15 за два раза, после монтажа окрасить сварные швы.

Температурный режим стоков до 40 градусов Цельсия.

Титул 24. Мастерская со складом и противорадиационным укрытием

Проектируемое здание "Мастерская со складом и противорадиационным укрытием" (тит.24) оснащено следующими внутренними инженерными системами:

- Водопровод хозяйственно-питьевой воды;
- Трубопровод горячей воды, подающий;
- Трубопровод горячей воды, циркуляционный;
- Противопожарный трубопровод;
- Канализация бытовая самотечная;
- Канализация ливневая;
- Канализация бытовая напорная.

Строительный объем здания $V=12254,5$ м³

Этажность - 1 этажа с эксплуатируемым подвальным помещением (ПРУ)

Степень огнестойкости здания - II

Категория здания по пожарной опасности - В

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Внутреннее пожаротушение для помещений Мастерской со складом, согласно СН РК 4.01-101-2012 п.Т.2 - 2 струи по 5 л/сек. Система внутреннего пожаротушения тупиковая, водонаполненная, находится под давлением.

Источник водоснабжения – проектируемая, кольцевая внутриплощадочная сеть противопожарного водопровода В2. Диаметр пожарного рукава и крана принимается 65 мм. Диаметр spryska наконечника пожарного ствола принимается 19 мм. Длина пожарного рукава принимается 20 метров. Пожарные краны устанавливаются на высоте 1,35 м от уровня пола. Материал труб сети В2 стальные электросварные по ГОСТ 10704-91. Для помещений Противорадиационного убежища предусмотрены огнетушители.

Источник холодного водоснабжения - проектируемая внутриплощадочная сеть хоз. питьевого водопровода В1. Система внутреннего холодного водопровода хозяйственно-питьевая, с подачей воды к сантехническим приборам и технологическому оборудованию. Материал ввода - трубы стальные водогазопроводные оцинкованные по ГОСТ 3262-75, п.8.2.7 СН РК 4.01-01-2011. Внутренняя разводка и подвод к приборам предусмотрены из труб по ГОСТ 32415-2013.

Для помещений ПРУ: В помещении для укрываемых в количестве 55 человек предусмотрена емкость запаса питьевой воды $V=0,5$ м³ из расчета 3л/сут. на одного укрываемого, согласно СП РК 2.04-101-2014 п.13.5.1.

Источник горячего водоснабжения - проектируемая внутриплощадочная тепловая сеть горячего водоснабжения. Приготовление горячей воды предусматривается в тепловом узле каждого здания через теплообменники от трубопровода внутриплощадочных тепловых сетей. Внутренняя разводка и подвод к приборам предусмотрены из труб по ГОСТ 32415-2013.

Проектируемое здание (тит.24) оборудовано отдельными системами самотечной канализации:

- К1 - хозяйственно-бытовая канализация, для отвода стоков от сантехнических приборов по внутренней сети с дальнейшим сбросом в наружные сети канализации. Система канализации для склада и ПРУ отдельная. В ПРУ канализации К1 для отвода сточных вод от сантехнических приборов в приямок находящийся в помещении станции перекачки. Сети внутренней хоз. бытовой канализации приняты из труб полиэтиленовых (ПНД) по ГОСТ 22689.2-89.
- К2 - внутренние водостоки. Отвод дождевых и талых вод с кровли предусмотрен через кровельные водосточные воронки с электроподогревом, и далее по системе внутренних водостоков с отводом воды на рельеф земли у здания с переключением в сеть хоз. бытовой канализации на зимний период года. Сети внутренних водостоков приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.
- К1Н - канализация бытовая напорная для помещений ПРУ. Система К1Н выполнена для отвода сточных вод насосом из приямка в помещении станции перекачки в наружные сети К1. Сеть К1Н выполнена из трубы стальной электросварной по ГОСТ 10704-91.

Титул 25. Административно-бытовой корпус

В здании административно-бытового корпуса (тит.25) запроектированы следующие системы водопровода и канализации:

- водопровод хозяйственно-питьевой;
- водопровод горячей воды подающий; циркуляционный;
- водопровод противопожарный;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- канализация бытовая;
- внутренние водостоки;
- производственная канализация;
- канализация дренажная.

Водопровод хозяйственно - питьевой

Расчет систем водопровода и канализации произведен в соответствии с СН РК 4.01-01-2011, СП РК 4.01-101-2012.

Качество воды в водопроводе соответствует СТ РК ГОСТ Р 51232 "Вода питьевая".

Система холодного водоснабжения принята хозяйственно-питьевой и предназначена для подачи воды к санитарно-техническим приборам Административно-бытового корпуса (тит.25), к технологическому оборудованию столовой, на душевые сетки, на наполнение бака холодной воды в помещении укрытия.

Водоснабжение объекта предусмотрено от проектируемой насосной станции, расположенной на территории площадки строительства.

Ввод водопровода запроектирован в подземную галерею. На вводе запроектирован общий водомерный узел с дистанционным съемом показаний. Также запроектированы отдельные водомерные узлы для учета воды на нужды столовой и на приготовление горячей воды.

Для полива территории по периметру здания предусмотрены поливочные краны со спуском воды на зимний период непосредственно через краны.

Для обеспечения людей в укрытии питьевой водой на период 2-х суток при отсутствии централизованного водоснабжения запроектирована емкость запаса питьевой воды объемом $V=2,40\text{ м}^3$. Объем бака принят из условия потребления воды 8,0л/сут на человека согласно задания ТХ. Во избежание застаивания воды в емкости запроектирована подача воды на душевые сетки в подвале на отм. -4,200. Подачу воды к санитарно-техническим приборам укрытия и душевым сеткам обеспечивает насосная установка WIL0 с частотным преобразователем $N_{\text{макс}}=13,50\text{ м}$; $Q_{\text{макс}}=4,77\text{ м}^3/\text{час}$; $N=2\times 0,37\text{ кВт}$; 3~400В, 50Гц, 0,95А. Подача воды в емкость запаса воды и регулировка уровня воды осуществляется электронными датчиками уровня воды. Также емкость оборудуется переливными, спускными трубопроводами, водоразборными кранами.

В помещениях саун по периметру запроектирован сухотруб с перфорацией $d=4\text{ мм}$ с шагом 150мм, присоединенный к хозяйственно-питьевому водопроводу, с установкой запорной арматуры снаружи при входе в помещения.

Магистраль системы хозяйственно-питьевого водоснабжения под потолком подвала на отм. -4,200 выполняются из стальных оцинкованных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75, стояки, поэтажная разводка и гребенки в сан.узлах - из полипропиленовых труб PN20 по ГОСТ 32415-2013.

Трубопроводы хозяйственно-питьевого водоснабжения изолируются гибкой трубчатой изоляцией MisotFlex толщиной 9мм.

На всех стояках и ответвлениях от магистральных сетей предусматривается установка запорной арматуры.

Водопровод противопожарный

Расход воды на внутреннее пожаротушение согласно СП РК 4.01-101-2012 принят 3 струи по 3,7 л/сек ($N_{\text{зд}}=18,70\text{ м}$, $V_{\text{зд}}=86091,00\text{ м}^3$, наличие обеденного зала на 150 посадочных мест и вестибюля высотой 10,15м).

Расход воды на внутреннее пожаротушение паркинга согласно СП РК 3.03-105-2014 принят 2 струи по 2,5л/сек.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Требуемый расход и напор на внутреннее пожаротушение Административно-бытового корпуса (тит.25), паркинга обеспечивает проектируемая насосная станция пожаротушения, расположенная на территории площадки строительства.

Противопожарная система водоснабжения Административно-бытового корпуса (тит.25) принята водозаполненной, паркинга - сухотрубной.

В паркинге на подающем трубопроводе запроектированы электрозадвижки. При пожаре электрозадвижки открываются от кнопок "Пуск", расположенных в пожарных шкафах, давление в системе падает, включаются противопожарные насосы.

Насосная станция противопожарного водоснабжения включается:

- автоматически, при снижении давления в сети (при работе пожарных рукавов);
- вручную, от кнопок, установленных в насосной станции и диспетчерской;
- дистанционно, при нажатии кнопки у любого пожарного шкафа.

Система противопожарного водопровода Административно-бытового корпуса (тит.25) закольцована по горизонтали под потолком подвала на отм. -4,200. На кольцевой разводящей сети пожаротушения и на ответвлениях предусматривается установка запорной арматуры для обеспечения возможности выключения на ремонт отдельных участков.

На сети противопожарного водопровода запроектированы патрубки с соединительной головкой $\text{dy}80$ для присоединения рукавов пожарных автомашин с установкой в здании обратного клапана и задвижки, управляемой снаружи. Места установки противопожарных патрубков обозначить светоуказателями в соответствии с требованиями СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002.

Согласно СП РК 4.01-101-2012 п. 4.2.17 пожарные краны приняты одинакового диаметра и рукава пожарного крана одной длины (20,0м). Пожарные краны размещаются в пожарных шкафах. В каждом шкафу предусматривается размещение двух ручных огнетушителей.

Трубопроводы противопожарного водопровода запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и покрыты масляной краской за 2 раза по грунту.

Горячее водоснабжение

Система горячего водоснабжения запроектирована децентрализованная с приготовлением горячей воды в тепловом пункте на отм. -4,200 с циркуляцией воды по магистрали и стоякам.

Система горячего водоснабжения предназначена для подачи воды к санитарно-техническим приборам Административно-бытового корпуса (тит.25), к технологическому оборудованию столовой, на душевые сетки.

В помещении теплового пункта на подающем и циркуляционном трубопроводах установлены общие водомерные узлы с дистанционным съемом показаний. Также предусмотрены отдельные узлы учета воды на нужды столовой.

Для обеспечения горячей водой санитарно-технических приборов укрытия предусмотрены электрические водонагреватели.

Магистрали системы горячего водоснабжения под потолком подвала на отм. -4,200 запроектированы из стальных оцинкованных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75, стояки, поэтажная разводка и гребенки в сан.узлах - из комбинированных полипропиленовых труб PN20 ГОСТ 32415-2013.

Трубопроводы горячего водоснабжения изолируются гибкой трубчатой изоляцией MisotFlex толщиной 9мм.

На всех стояках и ответвлениях от магистральных сетей предусматривается установка запорной арматуры.

Канализация бытовая

Система бытовой канализации предусмотрена самотечной для отвода бытовых стоков от санитарно-технических приборов Административно-бытового корпуса (тит.25).

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Системы бытовой и производственной канализации запроектированы отдельными.

Для отвода канализационных стоков от санитарно-технических приборов, борта которых расположены ниже уровня люка ближайшего смотрового колодца, запроектирована отдельная сеть канализации в каналах в полу подвала на отм. -4,200, с устройством на выпусках канализационных обратных клапанов фирмы HL для предотвращения подтопления подвала.

Магистральные сети самотечной канализации монтируются из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98 $d=50-150$ мм. Гребенки и стояки в санузлах запроектированы из канализационных НПВХ трубопроводов $d=50-110$ мм по ГОСТ 32412-2013.

Канализационные трубопроводы выше отм. 0,000, проходящие под потолком помещений изолируются шумоизоляционным материалом типа URSA толщиной $b=50$ мм.

Канализация вентилируется через вентиляционные стояки, которые выполняются из канализационных НПВХ трубопроводов $d=50-160$ мм по ГОСТ 32412-2013 и выводятся выше кровли на 0,50м, обернутые в теплоизоляцию типа URSA толщиной $b=50$ мм. Также на канализационных стояках предусмотрены вентиляционные клапаны.

Для компенсации температурных удлинений на стояках из пластмассовых труб предусмотрены компенсационные патрубки.

Выпуски хозяйственно-бытовой канализации запроектированы в наружную сеть канализации.

Канализация производственная

Система производственной канализации предусмотрена самостоятельной и предназначена для отвода стоков от технологического оборудования столовой.

Технологическое оборудование присоединяется к канализационной сети с разрывом струи не менее 20мм до верха приемных воронок.

Система производственной канализации монтируется из чугунных труб по ГОСТ 6942-98 $d=50-150$ мм.

Канализационные трубопроводы выше отм. 0,000 изолируются шумоизоляционным материалом типа URSA толщиной $b=50$ мм.

Производственная канализация вентилируется через вентиляционные стояки, которые выполняются из канализационных НПВХ трубопроводов $d=50-160$ мм по ГОСТ 32412-2013, обернутые в теплоизоляцию типа URSA толщиной $b=50$ мм. Также на канализационных стояках предусмотрены вентиляционные клапаны.

Выпуски производственной канализации запроектированы в наружную сеть канализации с установкой жиросъемника.

Канализация дождевая

Водосточная сеть Административно-бытового корпуса (тит.25) предназначена для отвода дождевых и талых вод с кровли здания.

Система дождевой канализации запроектирована из полипропиленовых напорных труб по ГОСТ 32415-2013.

Трубопроводы системы внутренних водостоков, прокладываемые по неотапливаемому чердаку, проложить в теплоизоляции типа URSA толщиной $b=50$ мм и с электрообогревающим кабелем.

Выпуски дождевой канализации запроектированы в лоток с последующим отводом в сеть дождевой канализации.

На зимний период предусмотрено переключение в хозяйственно-бытовую канализацию.

Канализация дренажная

Для отвода воды при пожаре, опорожнения систем водопровода, ТХС, случайных стоков предусмотрены дренажные приемки с погружными насосами.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Дренажные погружные насосы фирмы WIL0 с поплавковыми клапанами запроектированы в водонепроницаемых приемках и перекрыты съемными решетками.

Трубопроводы монтируются из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 с последующей окраской за 2 раза по грунту.

Титулы 26.1, 26.2, 26.3. Контрольно-пропускной пункт

Проектируемые здания контрольно-пропускных пунктов (тит. 26.1, 26.2, 26.3) оснащены следующими внутренними инженерными системами:

- Водопровод хозяйственно-питьевой воды;
- Трубопровод горячей воды, подающий;
- Канализация бытовая.

Строительный объем здания $V=98.40$ м³

Этажность – 1 этаж

Категория здания по пожарной опасности - Д

Внутреннее пожаротушение зданий (тит. 26.1, 26.2, 26.3) - не требуется, согласно СН РК 4.01-101-2012. В качестве первичных средств пожаротушения предусматриваются огнетушители.

Источник холодного водоснабжения - проектируемая внутриплощадочная сеть хоз. питьевого водопровода В1. Система внутреннего холодного водопровода хозяйственно-питьевая, с подачей воды к сантехническим приборам и технологическому оборудованию. Материал ввода - трубы стальные водогазопроводные оцинкованные по ГОСТ 3262-75, п.8.2.7 СН РК 4.01-01-2011. Внутренняя разводка и подвод к приборам предусмотрены из труб по ГОСТ 32415-2013.

Источник горячего водоснабжения - электрический водонагреватель. Внутренняя разводка и подвод к приборам предусмотрены из труб по ГОСТ 32415-2013.

Проектируемые здания контрольно-пропускных пунктов (тит. 26.1, 26.2, 26.3) оборудованы отдельными системами самотечной канализации:

- К1 – хозяйственно-бытовая канализация, для отвода стоков от сантехнических приборов по внутренней сети с дальнейшим сбросом в наружные сети канализации. Сети внутренней хоз. бытовой канализации приняты из труб полиэтиленовых (ПНД) по ГОСТ 22689.2-89.

Титул 30. Центральная проходная

Проектируемое здание Центральной проходной (тит.30) оснащено следующими внутренними инженерными системами:

- Водопровод хозяйственно-питьевой воды;
- Трубопровод горячей воды, подающий;
- Трубопровод горячей воды, циркуляционный;
- Канализация бытовая;
- Канализация ливневая;
- Канализация производственная.

Строительный объем здания $V=4913,5$ м³

Этажность - 2 этажа

Степень огнестойкости здания - II

Категория здания по пожарной опасности - Д

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Внутреннее пожаротушение здания Центральной проходной (тит.30), согласно СН РК 4.01-101-2012 не требуется. В качестве первичных средств пожаротушения предусматриваются огнетушители.

Источник холодного водоснабжения - проектируемая внутриплощадочная сеть хоз. питьевого водопровода В1. Система внутреннего холодного водопровода хозяйственно-питьевая, с подачей воды к сантехническим приборам и технологическому оборудованию. Материал ввода - трубы стальные водогазопроводные оцинкованные по ГОСТ 3262-75, п.8.2.7 СН РК 4.01-01-2011. Внутренняя разводка и подвод к приборам предусмотрены из труб по ГОСТ 32415-2013.

Источник горячего водоснабжения - проектируемая внутриплощадочная тепловая сеть горячего водоснабжения. Приготовление горячей воды предусматривается в тепловом узле каждого здания через теплообменники от трубопровода внутриплощадочных тепловых сетей. Внутренняя разводка и подвод к приборам предусмотрены из труб по ГОСТ 32415-2013.

Проектируемое здание (тит.30) оборудовано отдельными системами самотечной канализации:

- К1 - хозяйственно-бытовая канализация, для отвода стоков от сантехнических приборов по внутренней сети с дальнейшим сбросом в наружные сети канализации. Сети внутренней хоз. бытовой канализации приняты из труб полиэтиленовых (ПНД) по ГОСТ 22689.2-89.
- К2 - внутренние водостоки. Отвод дождевых и талых вод с кровли предусмотрен через кровельные водосточные воронки с электроподогревом, и далее по системе внутренних водостоков с отводом воды на рельеф земли у здания с переключением в сеть хоз. бытовой канализации на зимний период года. Сети внутренних водостоков приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.
- К3 - канализация производственная, для отвода стоков от технологического оборудования и приборов. Материал труб полиэтилен (ПНД) по ГОСТ 22689.2-89.

Титул 32. Здание горячего водоснабжения

В здании "горячего водоснабжения" (тит.32) приняты следующие системы водопровода и канализации:

- водопровод хозяйственно-питьевой (В1);
- водопровод горячего водоснабжения (Т3);
- канализация бытовая (К1).

Сеть холодного водоснабжения

Схема водоснабжения хозяйственно-питьевого водопровода - тупиковая. На вводе в здание установлен водомерный узел. Вода подводится к санитарно-техническим приборам, к водонагревателям для приготовления горячей воды.

Трубопровод выполнен из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75*. Подводки к сантехническим приборам при скрытой прокладке выполняются из полипропиленовых труб ГОСТ 32415-2013.

Трубопроводы, кроме подводов к сантехническим приборам, изолируются гибкой изоляцией типа "K-Flex-EC".

Сеть горячего водоснабжения

Горячее водоснабжение в здании подается ко всем санитарно-техническим приборам, а также для гигиенических целей и в соответствии с технологическими требованиями.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Подача горячей воды осуществляется от электрического водонагревателя V-15л. N=1,5 кВт).

Подводки к сантехническим приборам при скрытой прокладке выполняются из полипропиленовых труб ГОСТ 32415-2013.

Бытовая канализация

Система бытовой канализации предназначена для отвода сточных вод от санитарно-технических приборов. Сброс сточных вод от здания осуществляется в наружную сеть бытовой канализации комплекса.

Канализационные сети, прокладываемые выше отм.0.000(сан узлы), выполнены из полиэтиленовых канализационных труб ГОСТ 32413-2013 раструбного соединения с резиновыми уплотнительными кольцами. Канализационные сети, прокладываемые ниже отм.0.000, выполнены из чугунных канализационных труб ГОСТ 6942-98 с резиновыми уплотнителями или с зачеканкой раструбов просмоленной пряжей и последующей заделкой асбестоцементом.

Титул 35. Насосная станция турбинного и трансформаторного масла

В здании насосной станции (тит.35) запроектированы следующие системы водопровода и канализации:

- водопровод хозяйственно-питьевой (В1);
- водопровод горячей воды подающий (Т3); циркуляционный (Т4);
- канализация бытовая (К1);
- внутренние водостоки (К2);
- производственная канализация (К3).

Водопровод хозяйственно-питьевой запроектирован для подачи воды к санитарно-техническим приборам.

Приняты трубы из углеродистой стали KAN-therm-Steel с внутренним и наружным цинковым покрытием, диаметром 32, 25, 15мм.

Учет расходуемой воды ведется водомером, установленным на вводе водопровода в здание.

Трубопроводы холодной воды, в местах совместной прокладки с горячей, изолируются гибкой трубчатой изоляцией из вспененного каучука, кроме подводов к водоразборным приборам, при этом решается сохранение тепла в трубопроводах горячего водоснабжения и предотвращение конденсации влаги на поверхности трубопроводов холодной воды

Потребные напоры при хозяйственно-питьевом водопотреблении обеспечиваются работой наружных сетей и сооружений водоснабжения.

Приготовление горячей воды осуществляется по закрытой схеме. Холодная вода, после водомерного узла системы В1, подается для нагрева в теплообменник, расположенный в тепловом пункте, после чего поступает к потребителю. (см. раздел ОВ)

Общий учет расходов горячей воды осуществляется водомером, расположенным в помещении теплового пункта. Приняты трубы из углеродистой стали KAN-therm-Steel с внутренним и наружным цинковым покрытием, Φ 32, 25, 15 мм.

Трубопроводы горячей воды изолируются гибкой трубчатой изоляцией из вспененного каучука, кроме подводов к водоразборным приборам.

Для обеспечения требуемого температурного режима воды +45-47 градусов цельсия (для поливочного крана в машинном зале, согласно технологического задания) предусмотрена установка трехходового смесительного клапана.

Бытовая канализация обеспечивает сброс отвод стоков от санитарных приборов в проектируемые наружные сети бытовой канализации.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Для ликвидации засорений на сети предусмотрены ревизии и прочистки.

Сеть запроектирована из полиэтиленовых труб для систем внутренней канализации по ГОСТ 22689-2014, выпуск -из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98.

Для отвода дождевых и талых вод с кровли здания запроектирована система внутренних водостоков. На кровле установлены водоприемные воронки с листвоуловителем DN100, с электрообогревом.

Для ликвидации засорений на сети предусмотрены ревизии и прочистки.

Сеть запроектирована из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91.

Сброс ливневых стоков предусмотрен в наружную сеть производственно-дождевой канализации.

До монтажа стальные трубопроводы окрасить по очищенной от ржавчины поверхности масляной краской МА15 за два раза, после монтажа окрасить сварные швы.

Производственная канализация запроектирована для отвода стоков в машинном зале, и для отвода случайных и аварийных проливов в теплом пункте и венткамере.

Сеть запроектирована из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91.

До монтажа стальные трубы покрасить по очищенной от ржавчины поверхности масляной краской МА15 за два раза, после монтажа окрасить сварные швы.

При монтаже и испытании систем руководствоваться СН РК 4.01-02-2013.

Титул 38. Оперативный пункт управления

В здании Оперативного пункта управления (тит.38) приняты следующие системы водопровода и канализации:

- противопожарный водопровод;
- водопровод хозяйственно-питьевой;
- горячее водоснабжение;
- канализация бытовая;
- дренажная канализация;
- внутренние водостоки.

Сеть противопожарного водопровода

Система внутреннего противопожарного водопровода предназначена для пожаротушения пожарными кранами, так же к сети подключается система автоматического пожаротушения кабельного этажа.

Согласно СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений", принято 2 струи по 5,2 л/сек. Общий расход воды на внутреннее пожаротушение составит 10,4 л/с. Пожарные краны приняты Ду 65мм (так как расход пожарной струи более 4 л/с согласно п.4.2.11 СП РК 4.01-101-2012) с рукавом L=20 м и диаметром sprыска наконечника пожарного ствола - 19 мм. Пожарные краны устанавливаются на высоте +1,350м от пола.

Тупиковая сеть внутреннего противопожарного водопровода подключается к проектируемой кольцевой сети противопожарного водопровода строительной площадки.

Гарантированный напор на вводе в здание составляет 65 м.в.с.

Требуемый напор 40 м.в.с.

Сети противопожарного водопровода выполнены из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91.

Сеть хозяйственно-питьевого водоснабжения

Система водоснабжения хозяйственно-питьевого водопровода – тупиковая, предназначена для подачи воды к санитарно-техническим приборам так же на приготовление горячей воды.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Питание сети предусматривается от наружной сети хоз-питьевого водопровода. На вводе в здание на сети В1 установлен водомерный узел с счетчиком холодной воды. Сеть выполняется из стальных водогазопароводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75*. Подводки к сантехническим приборам при скрытой прокладке выполняются из полипропиленовых труб ГОСТ 32415-2013.

Все стояки и магистрали хоз-питьевого трубопровода изолируются гибкой трубчатой изоляцией марки K-Flex толщиной 13 мм.

Сеть горячего водоснабжения

Снабжение горячей водой сантехнических приборов здания (тит.38), производится от электрического накопительного водонагревателя.

Подводки к сантехническим приборам при скрытой прокладке выполняются из полипропиленовых труб ГОСТ 32415-2013.

Сеть бытовой канализации

Система бытовой канализации включает в себя отвод сточных вод от санитарно-технических приборов.

Сеть бытовой канализации – самотечная.

Канализационные сети, прокладываемые в помещениях сан.узлов, выполнены из полиэтиленовых канализационных труб ГОСТ 32413-2013 раструбного соединения с резиновыми уплотнительными кольцами.

Канализационные сети, прокладываемые вне помещений, а также горизонтальные участки проходящие под полом выполнены из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98.

На сетях внутренней канализации для устранения засоров, предусматривается установка ревизий и прочисток.

Сеть дренажной канализации

Сеть дренажных стоков самотечная, служит для отвода стоков после мероприятий по пожаротушению секций кабельных помещений. Сброс осуществляется в наружную сеть бытовой канализации.

Сеть выполняется из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98.

Проектом предусматривается наружный организованный водосток, предусмотрен в разделе АР.

Титул 42. Пожарный пост

- Проектируемое здание “Пожарный пост” (тит.42) оснащено следующими внутренними инженерными системами:
 - – Водопровод хозяйственно-питьевой воды;
 - – Трубопровод горячей воды, подающий;
 - – Трубопровод горячей воды, циркуляционный;
 - – Противопожарный трубопровод;
 - – Канализация бытовая;
 - – Канализация ливневая;
 - – Канализация производственная.
 -
- Строительный объем здания $V=10592,95 \text{ м}^3$
- Этажность - 2 этажа

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- Степень огнестойкости здания - II
- Категория здания по пожарной опасности – В4
-
- Внутреннее пожаротушение здания (тит.42), согласно СН РК 4.01-101-2012 п.Т.2 – 2 струи по 5 л/сек. Система внутреннего пожаротушения тупиковая, водонаполненная, находится под давлением.
- Источник водоснабжения – проектируемая, кольцевая внутриплощадочная сеть противопожарного водопровода В2. Диаметр пожарного рукава и крана принимается 65 мм. Диаметр spryska наконечника пожарного ствола принимается 19 мм. Длина пожарного рукава принимается 20 метров. Пожарные краны устанавливаются на высоте 1,35 м от уровня пола. Материал труб сети В2 стальные электросварные по ГОСТ 10704-91.
- Источник холодного водоснабжения – проектируемая внутриплощадочная сеть хоз. питьевого водопровода В1. Система внутреннего холодного водопровода хозяйственно-питьевая, с подачей воды к сантехническим приборам и технологическому оборудованию. Материал ввода - трубы стальные водогазопроводные оцинкованные по ГОСТ 3262-75, п.8.2.7 СН РК 4.01-01-2011. Внутренняя разводка и подвод к приборам предусмотрены из труб по ГОСТ 32415-2013.
- Источник горячего водоснабжения – электрические водонагреватели. Внутренняя разводка и подвод к приборам предусмотрены из труб по ГОСТ 32415-2013.
- Проектируемое здание “Пожарный пост” (тит.42) оборудовано отдельными системами самотечной канализации:
- К1 – хозяйственно-бытовая канализация, для отвода стоков от сантехнических приборов по внутренней сети с дальнейшим сбросом в наружные сети канализации. Сети внутренней хоз-бытовой канализации приняты из труб полиэтиленовых (ПНД) по ГОСТ 32414-2013;
- К3 - канализация производственная, для отвода стоков от технологического оборудования и приборов. Материал труб полиэтилен (ПНД) по ГОСТ 32414-2013.

Титул 48. Блок очистки химически загрязненных стоков, Аэротенк

Проектируемое здание Блок очистки химически-загрязненных стоков (тит.48) оснащено следующими внутренними инженерными системами:

- Водопровод хозяйственно-питьевой воды;
- Трубопровод горячей воды, подающий;
- Трубопровод горячей воды, циркуляционный;
- Противопожарный трубопровод;
- Канализация бытовая;
- Канализация ливневая;
- Канализация химически-загрязнённая.

Строительный объем здания $V=24620$ м³

Этажность - 2 этажа

Степень огнестойкости здания - IIIА

Категория здания по пожарной опасности – В3

Внутреннее пожаротушение здания (тит.48), согласно СН РК 4.01-101-2012 п.Т.2 – 2 струи по 5,2 л/сек. Система внутреннего пожаротушения тупиковая, водонаполненная, находится под давлением.

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Источник водоснабжения – проектируемая, кольцевая внутриплощадочная сеть противопожарного водопровода В2. Диаметр пожарного рукава и крана принимается 65 мм. Диаметр spryska наконечника пожарного ствола принимается 19 мм. Длина пожарного рукава принимается 20 метров. Пожарные краны устанавливаются на высоте 1,35 м от уровня пола. Материал труб сети В2 стальные электросварные по ГОСТ 10704-91.

Источник холодного водоснабжения – проектируемая внутриплощадочная сеть хозяйственно-питьевого водопровода В1. Система внутреннего холодного водопровода хозяйственно-питьевая, с подачей воды к сантехническим приборам, поливочным кранам, а также к аварийным фонтаном самопомощи и аварийным душам. Материал ввода - трубы стальные водогазопроводные оцинкованные по ГОСТ 3262-75, п.8.2.7 СН РК 4.01-01-2011. Внутренняя разводка и подвод к приборам предусмотрены из труб по ГОСТ 32415-2013.

Источник горячего водоснабжения - проектируемая внутриплощадочная тепловая сеть горячего водоснабжения. Приготовление горячей воды предусматривается в тепловом узле каждого здания через теплообменники от трубопровода внутриплощадочных тепловых сетей. Внутренняя разводка и подвод к приборам предусмотрены из труб по ГОСТ 32415-2013.

Проектируемое здание (тит.48) оборудовано отдельными системами самотечной и напорной канализации:

- К1 - хоз. бытовая канализация, для отвода стоков от сантехнических приборов по внутренней сети с дальнейшим сбросом в наружные сети канализации. Сети внутренней хоз. бытовой канализации приняты из труб полиэтиленовых (ПНД) по ГОСТ 22689.2-89.
- К2 - внутренние водостоки. Отвод дождевых и талых вод с кровли предусмотрен через кровельные водосточные воронки с электроподогревом, и далее по системе внутренних водостоков с отводом воды во внутриплощадочную сеть ливневой канализации. Сети внутренних водостоков приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.
- К7 - канализация химически-загрязненных сточных вод для отвода стоков с приямков в наружные сети. Сети канализации химически-загрязненных сточных вод приняты из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом по ТУ 1461-063-90910065-2013.

9. ПОЖАРОТУШЕНИЕ

Титул 12.1. Насосная станция сырой и противопожарной воды.

Пожаротушение

Здание Насосной станции сырой и противопожарной воды (тит.12.1) относится к I-ой степени огнестойкости.

Категория помещений по взрывопожарной безопасности – Д

Строительный объем составляет 2945,00 м³.

В соответствии со СНиП РК 4.01-02-2009, п.10.18 - расход воды на внутреннее пожаротушение здания принят 1 струя по 2,9 л/с.

Согласно технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности", прил.5, расход воды на наружное пожаротушение составляет 10 л/с.

В здании (тит.12.1) запроектирована следующая система:
– водопровод противопожарный.

Водопровод противопожарный

Система противопожарного водопровода (В2) запроектирована для подачи воды к пожарным кранам на внутреннее пожаротушение здания.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Сеть тупикового начертания подключена к сети противопожарного водопровода насосной станции, обеспечивающую подачу воды в сеть. Трубы проложены открыто по строительным конструкциям.

Проектом предусмотрены пожарные краны диаметром 50 мм и пожарные рукава длиной 20м.

Сеть противопожарного водопровода В2 запроектирована из стальных электросварных труб Ø57х3,5 по ГОСТ 10704-91 с антикоррозийной защитой за два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51164-2005.

Титул 13.4. Насосная станция хоз-питьевого водоснабжения.

Пожаротушение

Здание “Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения” (тит.13.4) относится к I-ой степени огнестойкости.

Категория помещений по взрывопожарной безопасности – Д

Строительный объем составляет 2140 м³

Водопровод противопожарный

Система противопожарного водопровода (В2) запроектирована для подачи воды к пожарным кранам на внутреннее пожаротушение здания.

Сеть тупикового начертания подключена к наружной сети противопожарного водопровода. Трубы проложены открыто по строительным конструкциям.

Согласно СНИП РК 4.01-02-2009, п.10.18 и СП РК 4.01-101-2012, таблица 3, в здании насосной станции (тит.13.4) предусмотрено внутреннее пожаротушение с расходом воды 2,9 л/сек.

Проектом предусмотрены пожарные краны диаметром 50 мм и пожарные рукава длиной 20м

Ввод в здание принят из стальных электросварных труб Ø57х3,5 мм по ГОСТ 10704-91. Ввод В2 принят до границы проектирования. Граница проектирования - 2м.

Сеть в здание противопожарного водопровода В2 запроектирована из стальных электросварных труб Ø57х3,5 по ГОСТ 10704-91 с антикоррозийной защитой за два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51164-2005.

Титул 16. Насосная станция возврата конденсата.

Пожаротушение

В здании "Насосная станция возврата конденсата" (тит.16) принята следующая система водопровода и канализации:

- водопровод противопожарный (В2).

Противопожарный водопровод

Сеть внутреннего противопожарного водопровода предназначена для мероприятий по пожаротушению насосной станции возврата конденсата.

На сети устанавливаются пожарные краны. Предусмотрен тупиковый противопожарный водопровод D 108х4,0мм. Система водозаполненная.

Согласно таблице 2 СП РК 4.01-101-2012 – предусматривается установка пожарных кранов из расчета орошения каждой точки двумя пожарными струями воды производительностью 5,2л/с.

Общий расход воды на внутреннее пожаротушение составит 10,4 л/с.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Пожарные краны приняты Ду 65мм (так как расход пожарной струи более 4 л/с согласно п.4.2.11 СП РК 4.01-101-2012) с рукавом L=20 м и диаметром spryska наконечника пожарного ствола - 19 мм. Пожарные краны устанавливаются на высоте +1,350м от пола.

Сеть внутреннего противопожарного водопровода подключается к наружным кольцевым сетям.

Гарантированный напор на вводе в здание составляет 65 м.в.с.

Требуемый напор 30 м.в.с.

Сеть выполняется из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Титул 21. Насосная станция дизельного топлива.

Пожаротушение

В здании запроектированы следующие системы:

– водопровод противопожарный.

Здание “Насосная станция дизельного топлива” (тит.21) относится ко II степени огнестойкости.

Категория помещений по взрывопожарной безопасности – Б

Строительный объем составляет 4765,76 м3.

Водопровод противопожарный

Система противопожарного водопровода (В2) запроектирована для подачи воды к пожарным кранам на внутреннее пожаротушение здания.

Сеть тупикового начертания подключена к наружной сети противопожарного водопровода. Трубы проложены открыто по строительным конструкциям.

Согласно СП РК 4.01-101-2012, таблице 2, 3 – расход воды на внутреннее пожаротушение здания принят 2 струи по 3,3 л/с.

Согласно технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности", прил.5, расход воды на наружное пожаротушение составляет 10 л/с.

Проектом предусмотрены пожарные краны диаметром 50 мм и пожарные рукава длиной 20м.

Ввод в здание насосной станции (тит.21) принят из стальных электросварных труб Ø76x4,0 мм по ГОСТ 10704-91, присоединен в водонепроницаемом прямке 1000x1000 мм, проложен водонепроницаемом канале, с уклоном в сторону контрольного колодца, разработанном в рамках проекта НВК.

Прямок и канал разработаны в рамках проекта КЖ.

Ввод В2 принят до границы проектирования. Граница проектирования - 2м.

Сеть в здание противопожарного водопровода В2 запроектирована из стальных электросварных труб Ø57x3,5 по ГОСТ 10704-91 с антикоррозийной защитой за два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51164-2005.

Титул 35. Насосная станция турбинного и трансформаторного масла.

Пожаротушение

Здание Насосной станции турбинного и трансформаторного масла (тит.35) относится к III-ей степени огнестойкости.

Категория помещений по взрывопожарной безопасности - В2

Строительный объем составляет 2349.20 м3.

Водопровод противопожарный

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Система противопожарного водопровода (В2) запроектирована для подачи воды к пожарным кранам на внутреннее пожаротушение здания.

Сеть тупикового начертания подключена к наружной сети противопожарного водопровода. Трубы проложены открыто по строительным конструкциям.

Согласно СП РК 4.01-101-2012, таблице 2, 3 - расход воды на внутреннее пожаротушение здания принят 2 струи по 2,9 л/с.

Согласно технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности", прил.5, расход воды на наружное пожаротушение составляет 10 л/с.

Проектом предусмотрены пожарные краны диаметром 50 мм и пожарные рукава длиной 20м.

Ввод в здание принят из стальных электросварных труб $\varnothing 76 \times 4,0$ мм по ГОСТ 10704-91.

Ввод В2 принят до границы проектирования. Граница проектирования - 2м.

Сеть противопожарного водопровода В2 в здание (тит.35) – запроектирована из стальных электросварных труб $\varnothing 57 \times 3,5$ по ГОСТ 10704-91, с антикоррозийной защитой за два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51164-2005.

10. АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ

10.1 Система автоматического пожаротушения. Основные решения

Проектные решения АПТ разработаны в соответствии с требованиями экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивающих безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию системы при соблюдении предусмотренных проектными и нормативными документами мероприятий.

Система автоматического пожаротушения (ПТ) – является комплексом технических средств, и предназначена для обнаружения и локализации пожара в защищаемых помещениях.

В случае возникновения пожара, система АПТ обеспечивает:

- автоматическое обнаружение очага пожара и формирование командного импульса на пуск установки пожаротушения;
- подачу расчетного количества огнетушащего вещества в защищаемое помещение за нормативное время;
- автоматический и дистанционный запуск модулей газового пожаротушения при обнаружении опасных факторов пожара;
- отключение автоматического пуска установки с индикацией отключенного состояния при открывании дверей защищаемых помещений;
- задержку выпуска огнетушащего вещества в защищаемое помещение при автоматическом или дистанционном пуске на время, необходимое для эвакуации из помещения людей согласно нормативным требованиям;
- выдачу сигнала на световые табло оповещения людей о запуске установки пожаротушения как в самом, так и в смежных с ним. В помещении, защищаемом АППТ и перед входом в него предусмотрена световая сигнализация в соответствии.
- выдачу сигнала о запуске модуля на пост охраны.

Состав системы АПТ

В качестве огнетушащего вещества газового пожаротушения проектом принят ФК-5-12.

В установках с газовым огнетушащим веществом (ГОТВ) ФК-5-12 реализован объемный способ тушения пожаров, основанный на эффекте ингибирования, разбавления. ФК-5-12 обладает низкой токсичностью, вдыхание паров хладона в течение нескольких минут не приведет к нарушению жизнедеятельности. К тому же, поскольку ФК-5-12 не вытесняет кислород (как

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

делают сжатые газы, разбавляющие атмосферу), он не приведет к удушью находящихся в помещении людей. Именно эти свойства ГОТВ обуславливают его применения в помещениях с возможным присутствием людей. Газ является диэлектриком, поэтому не наносит вреда электронному оборудованию и является оптимальным ОТВ для тушения пожаров в помещениях с дорогостоящей электроникой (IT оборудование, -электронная аппаратура и т.п.) ФК-5-12 безопасен для окружающей среды, то есть, выделяясь в атмосферу, он не разрушает озоновый слой.

Тип установки - модульный. Модули газового пожаротушения устанавливаются внутри защищаемых помещений. Устройства ручного пуска на модулях исключены (согласно п. п. 11.5.2 СН РК 2.02-02-2012).

Проектом предусмотрен 100% запас ГОТВ. Модули с запасом должны храниться на складе объекта или организации, осуществляющей сервисное обслуживание установки.

Контроль массы огнетушащего вещества при заправке модуля осуществляется путем взвешивания, а утечка огнегасящего газа во время эксплуатации контролируется по манометру, установленному на запорно-пусковом устройстве модуля.

В состав технологической части установок АГПТ входит следующее оборудование:

- модули газового пожаротушения с ГОТВ ФК-5-12, предназначенные для хранения и выпуска огнетушащего вещества. Модули поставляются заполненные огнетушащим веществом;
- запорно-пусковые устройства с электромеханическим побудителем и манометром.

В качестве приборов управления установками пожаротушения проектом предусмотрено применение адресных модулей управления, которые учтены в системе пожарной сигнализации (ПС), устанавливаемые в защищаемых помещениях.

Исходя из характеристики защищаемого оборудования, вида пожарной нагрузки и особенностей развития очага горения, в качестве автоматических устройств пожарообнаружения проектом предусмотрено применение интеллектуальных адресных пожарных извещателей (учтены в разделе «Автоматическая пожарная сигнализация»).

В защищаемых пространствах устанавливается не менее двух пожарных извещателей, подключенных к адресному шлейфу сигнализации.

Снаружи помещения устанавливаются устройства дистанционного пуска установки пожаротушения.

Для исключения случайного нажатия на кнопку устройства используется защитная крышка, которая должна быть опломбирована.

Над входами в защищаемое помещение устанавливаются световые табло «Автоматика отключена» и «ГАЗ НЕ ВХОДИ». Над выходами из защищаемого помещения - световые табло «ГАЗ УХОДИ», в защищаемом помещении устанавливается звуковой оповещатель (сирена).

Табло обеспечивают контрастное восприятие при естественном и искусственном освещении и являются не воспринимаемыми в выключенном состоянии.

Для контроля открытия дверей используются охранные магнито-контактные извещатели. В случае, если дверь не закрыта, то запуск установки произведён не будет.

Для изоляции продуктов горения при пожаре в защищаемом помещении следует предусмотреть установку противопожарных клапанов в системе вентиляции, там, где есть ответвления в защищаемое помещение. Установку клапанов обеспечивает Заказчик.

При необходимости проектом предусматривается подключение указанных клапанов к системе управления установками пожаротушения для их закрытия при пожаре.

Система автоматического газового пожаротушения (АГПТ) работает в двух режимах «Автоматика включена» и «Автоматика отключена».

Режим «Автоматика включена»

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

В дежурном режиме работы установки система автоматики осуществляет постоянный контроль адресных устройств адресных шлейфов пожарной сигнализации в защищаемом помещении. При срабатывании двух автоматических пожарных извещателей, включенных в шлейф сигнализации по логической схеме "И", в система пожарной сигнализации формируется сигнал «Пожар». Вместе с этим начинается обратный отсчет времени задержки выпуска ГОТВ, отключаются кондиционеры, закрываются противопожарные клапаны, включаются звуковые оповещатели и световые оповещатели «ГАЗ УХОДИ». По истечении времени задержки аппаратура управления формирует пусковой импульс на электромеханический побудитель ЗПУ модулей пожаротушения.

Для установок газового пожаротушения ГОТВ из модулей газового пожаротушения поступает к распылителям, через которые выходит в защищаемое помещение в количестве, необходимом для создания огнетушащей концентрации. При этом в систему пожарной автоматики подаётся сигнал о срабатывании установки и включается табло «ГАЗ НЕ ВХОДИ».

При открывании двери защищаемого помещения установка переводится в режим «Автоматика отключена» посредством магнитно-контактных извещателей, которые устанавливаются на дверях. При этом включается предупредительная световая сигнализация «АВТОМАТИКА ОТКЛЮЧЕНА».

Восстановление автоматического режима работы установки осуществляется от пожарной панели.

Режим «Автоматика отключена»

Аппаратура работает как установка пожарной сигнализации с выдачей сигналов “ВНИМАНИЕ” и “ПОЖАР”, но импульс на пуск газа и включение предупредительной сигнализации блокирован.

– Дистанционный (ручной) пуск

– Возможен ручной пуск, который осуществляется от прибора пожарной автоматики или от устройства дистанционного пуска, находящегося перед входом в защищаемое помещение. Для выполнения пуска необходимо сорвать пломбу, откинуть защитную крышку и нажать на кнопку.

В данном режиме установка срабатывает, как указано в пункте «Режим «Автоматика включена», за исключением ожидания срабатывания автоматических пожарных извещателей.

Прокладку кабельных трасс в защищаемых помещениях выполнить частично в монтажных кабельных каналах, частично в гофрированных трубах.

Кабельные линии системы пожарной сигнализации прокладывать на расстоянии не менее 0,5 метров от силовых кабельных трасс.

Нарезку длин кабеля обеспечить по фактическим промерам на стадии монтажа. В местах присоединения жил проводов и кабелей предусмотреть запас кабеля, обеспечивающий возможность повторного присоединения.

Проходы кабелей через стены (перегородки) и перекрытия во вспомогательных зданиях выполнить в отрезках стальных труб с соответствующим уплотнением, обеспечивающим необходимый предел огнестойкости и дымогазонепроницаемости.

Запрещаются монтажные работы при подключенных модулях пожаротушения к электрической цепи.

Скрытых работ, подлежащих освидетельствованию – проектом не предусмотрено.

При монтаже допускается изменение трассы кабельных линий в зависимости от местных условий, при соблюдении существующих норм и правил.

Монтажные работы выполнить в соответствии с требованиями технических регламентов, стандартов, сводов правил, паспортов и технических описаний на приборы и оборудование.

Оборудование системы имеет необходимые сертификаты.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Перед началом строительно-монтажных работ (СМР) необходимо проверить срок действия сертификатов.

10.2 Проектные решения по зданиям и сооружениям

Титул 1.2. Электрощитовая Блока №1.

Автоматическое пожаротушение

Система автоматического пожаротушения (АПТ) кабельного этажа предназначена для обнаружения, локализации и тушения пожара с одновременным оповещением звуковым и световым сигналами о пожаре.

Проектом предусмотрены узлы управления АПТ с электроприводом.

В качестве огнетушащего вещества принята распыленная вода. Время работы установки 10 мин. Для подачи воды применены оросители водяные дренчерные, устанавливаемые розеткой вверх. Оросители предусмотрены в проходах кабельных сооружений, согласно п.2.39 РД 153-34.0-49.105-01.

Сеть АПТ подключается от ввода противопожарного водопровода в здание. Сеть тупиковая.

Расчетный расход на наибольшую секцию кабельного этажа составляет-126,5 л/сек (66 шт. оросителей, расход воды на один ороситель-1,917л/сек).

Гарантированный напор на вводе в здание составляет 65 м.в.с.

Требуемый напор 40 м.в.с.

Сети противопожарного водопровода выполнены из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91.

Титул 1.3. Электрощитовая Блока №2.

Автоматическое пожаротушение

Система автоматического пожаротушения (АПТ) кабельного этажа предназначена для обнаружения, локализации и тушения пожара с одновременным оповещением звуковым и световым сигналами о пожаре.

Проектом предусмотрены узлы управления АПТ с электроприводом.

В качестве огнетушащего вещества принята распыленная вода. Время работы установки 10 мин. Для подачи воды применены оросители водяные дренчерные, устанавливаемые розеткой вверх. Оросители предусмотрены в проходах кабельных сооружений, согласно п.2.39 РД 153-34.0-49.105-01.

Сеть АПТ подключается от ввода противопожарного водопровода в здание. Сеть тупиковая. Расчетный расход на наибольшую секцию кабельного этажа составляет-122,7 л/сек (64шт оросителей, расход воды на один ороситель-1,917л/сек).

Гарантированный напор на вводе в здание составляет 65м.в.с.

Требуемый напор 40 м.в.с.

Сети противопожарного водопровода выполнены из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91.

Титулы 20.1-20.3. Резервуары запаса дизтоплива.

Автоматическое пожаротушение

На проектируемом объекте строительства предусмотрены 3 (три) “резервуара запаса дизельного топлива” (тит.20.1-20.3 по ГП).

Тип резервуаров – наземные стальные вертикальные цилиндрические со стационарной крышей.

Номинальный объем каждого резервуара составляет $V=20000\text{м}^3$.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Для резервуаров запаса дизельного топлива предусмотрены системы автоматического пенного пожаротушения и водяного охлаждения, СП РК 2.02-103-2012 п.5.1, запитанные водой и раствором пенообразователя от соответствующих сетей внутриплощадочного кольцевого противопожарного водопровода В2 и пенопровода В22.

Пожаротушение

Резервуары запаса дизельного топлива (тит.20.1-20.3) предусмотрено воздушно-механической пеной средней кратности. Для получения воздушно-механической пены используется 6% раствор пенообразователя. Количество пеногенераторов ГПСС 2000, установленных на резервуаре, определено расчетом, с учетом подачи раствора на всю площадь горизонтального сечения резервуара при нормативной интенсивности подачи раствора 0,05 л/с. Подача раствора пенообразователя к резервуару запроектирована по 2-м вводам Ø219х6,0 мм, путем автоматического открытия задвижек с электроприводом, установленных в колодцах за пределами обвалования.

Орошение. Вода на охлаждение горящего резервуара подается по двум вводам Ø219х4.0 к перфорированным полукольцам орошения, разделенному на две равные части (секции). Диаметр кольца орошения Ø108х4 определен по интенсивности подачи воды на охлаждение горящего резервуара (0,75 л/с на 1 м длины всей окружности резервуара). Вводы и секции кольца орошения приняты сухотрубными. Включение секций орошения осуществляется путем открытия соответствующих задвижек, установленных в камерах, за пределами обвалования (см.чертежи НВК).

В проекте предусмотрена канализация производственно-дождевая (К3) для отвода производственных проливов, атмосферных осадков, образующиеся в период дождей и таяния снега, а также стоков после охлаждения резервуаров во время пожаров с отбортованной площадки под резервуары.

Стоки с отбортованной площадки отводятся через систему трубопроводов в дренажный колодец.

Во избежание распространения огня по сети производственной канализации, на каждом выпуске, за обвалованием установлен колодец с задвижкой с ручным управлением в положении "закрыто", и далее колодец с гидрозатвором (см. чертежи НВК).

Титул 16. Насосная станция возврата конденсата.

Автоматическое пожаротушение

Система автоматического пожаротушения кабельного этажа здания (тит.16) предназначена для обнаружения, локализации и тушения пожара с одновременным оповещением звуковым и световым сигналами о пожаре. Проектом предусмотрены узлы управления АПТ с электроприводом.

В качестве огнетушащего вещества принята распыленная вода. Время работы установки 10 мин. Для подачи воды применены оросители водяные дренчерные, устанавливаемые розеткой вверх. Оросители предусмотрены в проходах кабельных сооружений, согласно п.2.39 РД 153-34.0-49.105-01.

Сеть АПТ подключается от ввода противопожарного водопровода в здание. Сеть тупиковая. Расчетный расход на наибольшую секцию кабельного этажа составляет - 46,0 л/сек (24шт оросителей, расход воды на один ороситель-1,917л/сек).

Гарантированный напор на вводе в здание составляет 65м.в.с.

Требуемый напор 35 м.в.с.

Сети противопожарного водопровода выполнены из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91.

Титул 38. Оперативный пункт управления.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Автоматическое пожаротушение

Система автоматического пожаротушения кабельного этажа здания (тит.38) предназначена для обнаружения, локализации и тушения пожара с одновременным оповещением звуковым и световым сигналами о пожаре. Проектом предусмотрены узлы управления АПТ с электроприводом.

В качестве огнетушащего вещества принята распыленная вода. Время работы установки 10 мин. Для подачи воды применены оросители водяные дренчерные, устанавливаемые розеткой вверх. Оросители предусмотрены в проходах кабельных сооружений, согласно п.2.39 РД 153-34.0-49.105-01.

Сеть АПТ подключается от ввода противопожарного водопровода в здание. Сеть тупиковая. Расчетный расход на наибольшую секцию кабельного этажа составляет-34,5 л/сек (18шт оросителей, расход воды на один ороситель-1,917л/сек). Гарантированный напор на вводе в здание составляет 65м.в.с. Требуемый напор 40 м.в.с.

Сети противопожарного водопровода выполнены из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91.

10.3 Автоматическое пожаротушение автотрансформаторов и трансформаторов

1. Общие данные.

Технические средства пожарной автоматики разработаны в соответствии с требованиями государственных стандартов Казахстана и технических условий.

Проектируется система автоматического пожаротушения трансформаторов разработана для предотвращения возникновения пожара с помощью опрыскивания водой установок по сигналу системы противопожарной защиты.

В объем работ данного проекта входит:

1. Прокладка трубной разводки от камеры задвижек до автотрансформаторов.
2. Прокладка трубной разводки и установка дренчеров вокруг автотрансформаторов.
3. Прокладка трубной разводки внутри камеры задвижек с установкой контрольного оборудования и задвижек
4. Строительство камер задвижек.
5. Прокладка трубы от магистрального кольца до камер задвижек №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6,7.
6. Прокладка труб от насосной станции до магистрального кольца.
7. Обустройство контрольной панели в ОПУ для визуального контроля работы станции пожаротушения.

Выбор вида огнетушащего средства и его удельного расхода (интенсивности подачи).

На основании физико-химических свойств принимаем в качестве огнетушащего средства воду, как наиболее дешевое и эффективное средство тушения. В качестве огнетушащего вещества принята тонкораспыленная вода (дренчерная установка водяного пожаротушения водонезаполненная).

Установка соответствует требованиям ГОСТ 15150-69 в части категорий исполнения по устойчивости к климатическим воздействиям.

Следует отметить, что повышающие трансформаторы поставляются в комплекте с автоматической системой газового тушения пожара Sergy, в месте с этим предусмотрено водяное пожаротушение, описание которой приводится ниже.

2. Гидравлический расчет АУП.

Гидравлический расчет дренчерной АУП ведется с учетом работы всех оросителей на расчетной площади, определяемой по табл. №2 СП РК 2.02-102-2022.

Расчет водяной дренчерной установки. Защищаемые объекты – автотрансформатор на 550 кВ, 220 кВ. Максимальное расстояние от насосной станции до места подвода питающего трубопровода к объекту равно 260 м горизонтальной разводки что не влияет на выходное давление. Для уменьшения времени подачи воды на защищаемое оборудование магистральный водопровод должен быть заполнен и находиться под давлением.

Для обеспечения бесперебойной работы установки проектным решением принято использовать проектируемые резервуары титул 12.2. 12.3.

Необходимые расходы воды учтены установкой пожаротушения в помещении общей насосной в титуле 12.1.

Спуск воды осуществляется через спускные краны клапанов, установленные в камерах задвижек, а также через спускные устройства в конечной точке секции. Питающие и распределительные трубопроводы секции проложены с уклоном в сторону узла управления.

Прокладку трубопроводов разводки до защищаемого оборудования осуществить на месте, предложенные в проекте трассы не являются фиксированными.

Разводка труб вокруг защищаемого оборудования должна быть выполнена на разборной основе для того, чтобы при необходимости иметь возможность его заменить. Крепление вертикальных секций разводки осуществить с помощью приставных секций рассчитанных на удержание секции во время работы с учетом создаваемого ей крутящего момента.

Трубопроводы насосной станции обеспечивают максимальный расчетный расход основной секции установки пожаротушения.

Установка обеспечивает прочность и герметичность соединений труб при заданном давлении и присоединении их к арматуре и приборам, надежность закрепления труб, возможность их осмотра, промывки и продувки.

В помещении насосной станции для подключения автоматической установки водяного пожаротушения к передвижной пожарной технике предусмотрены трубопроводы с выведенными наружу патрубками, оборудованными соединительными головками ГМ-80.

3. Камеры задвижек.

Температура воздуха в помещениях камер задвижек +10С_о - +35С_о.

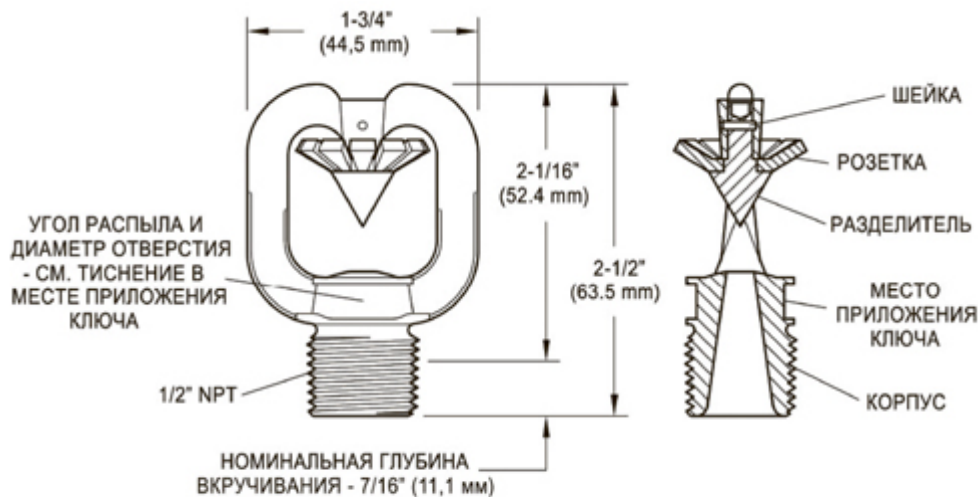
В помещениях камер задвижек должен быть предусмотрен обогрев в зимнее время по замкнутому контуру и не зависит от работы системы АПТ. В помещениях камер задвижек должно быть предусмотрено аварийное освещение согласно СНиП РК 2.04-05-2002

Дренчерная установка водяного пожаротушения, работает следующим образом. В дежурном режиме дренчерная установка находится не под давлением. При возникновении пожара система противоаварийной защиты подает управляющий сигнал на установку пожаротушения. Формируется управляющий сигнал на включение насосной установки. Параллельно формируется управляющий сигнал на открытие задвижки в Камере задвижек. Параллельно с включением системы пожаротушения проводится проверка отключения автотрансформатора от высоковольтных линий. Проверка производится путем получения обратного сигнала управляющей станции Siemens и регистрации его одним из шлейфов панели управления. При наличии подтверждения отключения высоковольтных линий, управляющий сигнал подается в насосную установку и запускаются насосы пожаротушения. Скорость течения воды в подводящем трубопроводе 4 м/с а в подающем трубопроводе 9,78 м/с. Вода поступит в оросители через 8 секунд, что соответствует требованиям СНиП.

В проекте принята сухая дренчерная установка водяного пожаротушения – для установки вне помещения. Дренчерные оросители предназначены для тонкого распыления воды и создания водяной завесы из мелкодисперсной воды вокруг защищаемого оборудования для

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

предотвращения возникновения возгораний при повышении температуры помещения свыше допустимой.



Дренчерный ороситель с направленным углом распыла

Рисунок 1.

Общий вид водяных дренчерных оросителей представлен на рисунке 1. В зависимости от вида исполнения дренчеры бывают: с вогнутой розеткой (В); с плоской розеткой (П); настенного исполнения (Н). Для одной секции дренчерной установки следует принимать не более 800 дренчерных оросителей всех типов. Схема установки оросителей показана на чертеже ССР-224-ПГУ-П-26,3-38-АПТ-008. Крепление оросителя к подводящему трубопроводу осуществляется через штуцеры изготовленные по ОСТ 34.10.509-90. К штуцерам устанавливаются муфты с резьбовыми соединениями, подходящими для крепления дренчера.

Дренчерные оросители сухих установок следует устанавливать розетками вверх, вниз или горизонтально. В проекте для защиты трансформатора принята установка дренчерных оросителей типа «Бриз-16/К23» розеткой горизонтально и под 45°. Узел управления (УУ) – совокупность устройств (датчиков, панелей управления, клавиатур, блоков индикации и сигнальных устройств, ускорителей их срабатывания, устройств, снижающих вероятность ложных срабатываний), которые расположены в установках водяного пожаротушения. УУ предназначен для контроля состояния и проверки работоспособности установки в процессе эксплуатации, а также для пуска огнетушащего вещества, выдачи сигнала для формирования командного импульса на управление элементами пожарной автоматики (насосами, системой оповещения, отключением вентиляторов и технологического оборудования и др.). В проекте принят 1 узел управления типа Simatic S7-313C. В проекте узел управления размещен в помещении щитовой, на посту дежурного.

11. ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

Проектные решения «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» (ОВиК) выполнены в соответствии с «Техническим заданием на разработку проектной документации», и заданиями от смежных разделов.

При разработке раздела "Отопление, вентиляция и кондиционирование" использовались нормативные документы:

- технологического задания и архитектурно-строительных чертежей;
- СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СН РК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника»;
- СН РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СН РК 3.02-27-2019 «Производственные здания»;
- СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания»;
- СП РК 4.02-101-2012* «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СП РК 2.04-106-2012* «Проектирование тепловой защиты зданий»;
- СП РК 3.02-127-2013* «Производственные здания»;
- СП РК 2.04-01-2017* «Строительная климатология»;
- СП РК 2.04-107-2013* «Строительная теплотехника»;
- СП РК 4.02-108-2014 «Проектирование тепловых пунктов»;
- СП РК 4.04-110-2013* «Тепловые электростанции»;
- СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания»;
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», МЮ РК №24045 от 19.08.2021 г.;
- «Правила устройства электроустановок» РК
- Приказ министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230.

11. 1 Сведения о расчетных параметрах наружного и внутреннего воздуха

Расчетные параметры наружного воздуха, с целью обеспечения заданных параметров микроклимата и чистоты воздуха в помещениях проектируемых зданий, приняты по СП РК 2.04-01-2017* по г. Шымкент:

- для проектирования отопления (минус) 14,3 °С
- для проектирования зимой вентиляции (минус) 14,3 °С
- для проектирования вентиляции летом +31,4 °С;
- для проектирования кондиционирования летом +34,1 °С;
- Средняя температура отопительного периода $t_{ср.} = 2,1$ °С;
- Продолжительность отопительного периода 136 суток;

Внутренние параметры воздуха приняты с учетом назначения помещений, в соответствии с ГОСТ 30494-2011, ГОСТ 12.1.005-88 и соответствующими нормативными документами.

11. 2 Источник теплоснабжения, параметры теплоносителей

Источником теплоснабжения систем отопления и вентиляции предполагаемых к строительству зданий является котельная собственных нужд (п.18).

Горячее водоснабжение (ГВС) предусматривается от электрических водонагревателей накопительного типа.

Расчетные параметры внутреннего воздуха приняты в соответствии с действующими строительными нормами и правилами и по заданию технологических отделов.

На предприятии используются следующий теплоноситель.

Теплофикационная вода с параметрами:

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- температура T=95/70°C;
- давление 0,7/0,4 МПа(и).

11.3 Сведения о тепловых нагрузках на системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения

Расходы тепла по видам теплopotребления приведены в таблице 11.3.1

Таблица 11.3.1 Тепловые нагрузки по системам отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

№ пп	Наименование зданий и сооружений	Расход теплоты, кВт				Всего
		на отопление	на вентиляц ию	на горячее водоснабж ение	на технол огическ ие нужды	
1.	Главный корпус ПГУ (поз.1.1)	946,0/ 34,0*	-	-	-	946,0
2.	Электрощитовая блока №1 (поз 1.2)	30,5/ 70,5*	476,0	-	-	506,5
3.	Электрощитовая блока №2 (поз 1.3)	6,35/ 10,0*	232,85	-	-	239,2
4.	Насосная станция циркуляционной воды (поз. 8.1)	11,0/ 3,0*	-	-	-	11,0
5.	Насосная станция циркуляционной воды (поз. 8.2)	11,0/ 3,0*	-	-	-	11,0
6.	Водоподготовка производственной и деминерализованной воды (поз. 10)	523,78	1352,0	191,895	5 000,0	7 067,496
7.	Насосная станция сырой и противопожарной воды (поз. 12.1)	18,45/0.41*	33,245	-	-	51,695
8.	Насосная станция хоз-питьевого водоснабжения (поз. 13.4)	25/0.4*	-	-	-	25,0
9.	Насосная станция производственной и деминерализованной воды (поз. 15.1)	18,45/0.41*	33,245	-	-	51,695
10.	Насосная станция возврата конденсата (поз. 16)	38,24/ 12,0*	-	-	-	38,24
11.	Противорадиационно е устройство (поз. 17)	62,91	11,52	-	-	74,73

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

12.	Камеры задвижек системы АПТ (17.1-17.6)	24,0*	-	-	-	24,0*
13.	Камеры задвижек системы АПТ (17.7)	2,0*	-	-	-	2,0*
14.	Насосная дизельного топлива (поз. 21)	12,73/1.21*	150,52	-	-	163,25
15.	Мастерская со складом (поз. 24)	58080	55,5	104,31	-	217,890
16.	Административно-бытовой корпус (поз. 25)	510,3	1 284,96	1118,43	-	2913,69
17.	Контрольно-пропускной пункт (поз. 26.1-26.4)	12,0*	-	-	-	12,0*
18.	Центральная проходная (поз. 30)	50,52	51,48	95,308	-	197,308
19.	Автозаправочная станция (поз. 31)	2,8*	-	-	-	2,8*
20.	Здание горячего водоснабжения (поз. 32)	19,89	-	-	-	19,89
21.	Насосная станция турбинного и трансформаторного масла (поз. 35)	8,705 /4.29*	35,43	135,0	-	179,135
22.	Релейный щит с ГЩУ (поз. 38)	19,6/ 25,0*	-	-	-	19,6
23.	Пожарный пост (поз. 42)	110,65	131,0	-	-	241,65
24.	Блок очистки химически загрязненных стоков, аэротенк (поз. 48)	523,78	570,3	191,895	-	1000,375
	ИТОГО, кВт:					13926,634

Примечание. * - электроотопление

11. 4 Отопление

Во всех производственных, административно-бытовых и подсобно-вспомогательных помещениях в зависимости от их назначения в соответствии с требованиями норм и нормативных документов предусматривается отопление.

Система водяного отопления двухтрубная, горизонтальная, с попутным движением теплоносителя.

В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха. В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения. На каждом

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

стояке системы отопления предусмотрена запорная арматура со штуцером для присоединения шланга.

В качестве оборудования систем водяного отопления приняты радиаторы алюминиевые секционные и стальные конвекторы.

Для обеспечения экономии теплоты у нагревательных приборов, за исключением помещений с температурой внутреннего воздуха до 5°C, установлены автоматические терморегуляторы. Автоматические терморегуляторы позволяют выполнить ручную настройку гидравлического сопротивления клапана проходу воды. Для выравнивания гидравлического сопротивления в кольцах циркуляции воды в системе отопления устанавливаются балансировочные клапаны с ручным приводом.

Трубопроводы системы отопления, теплоснабжения, приняты "SYSTEM KAN-therm Steel".

При воздушном отоплении поддержание внутренней температуры в помещениях обеспечивается за счет перегрева приточного воздуха.

Для поддержания нормируемых температур внутреннего воздуха в помещениях с воздушным отоплением, предусмотрено автоматическое регулирование температуры внутреннего воздуха путем изменения расхода теплоносителя через водяной воздухонагреватель. В обвязке воздухонагревателей приточных установок для защиты от замерзания воды в трубках воздухонагревателей предусмотрены циркуляционные насосы.

В верхней части систем теплоснабжения калориферов предусмотрены устройства для удаления воздуха при заполнении систем водой и выделяющихся из воды в процессе эксплуатации растворенных газов.

В нижних точках систем теплоснабжения калориферов предусмотрены устройства для опорожнения – запорная арматура со штуцером для присоединения шланга.

Вся арматура принята в пределах эксплуатационных параметров (температуры и давления).

В соответствии с требованиями п. 3.3 СП РК 4.02-108-2014, все здания оборудованы индивидуальными узлами управления. Узлы управления зданий размещены в венткамерах совмещенные с тепловым пунктом. В узлах управления предусмотрен контроль за параметрами теплоносителя.

Запорная и регулирующая арматура в узлах управления принята стальная. Трубопроводы системы отопления в тепловом пункте и над проемами изолируются гибкой трубчатой изоляцией.

Трубопроводы в местах пересечения внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах из негорючих материалов. Заделка зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов предусматривается негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений.

11. 5 Вентиляция и кондиционирование

Во всех производственных, административно-бытовых и подсобно-вспомогательных помещениях, для обеспечения метеорологических условий, чистоты и взрывобезопасности воздушной среды, установленных санитарными нормами и нормами техники безопасности, предусмотрена вентиляция с механическим, естественным побуждением или смешанная, при необходимости в помещениях предусмотрено кондиционирование воздуха.

Расстояние между воздухозабором и выбросами из систем общеобменной вентиляции производственных помещений составляет не менее 10 м по горизонтали или 6 м по вертикали.

Количество воздуха, необходимого для обеспечения требуемых параметров воздушной среды в помещениях, определено расчетом по количеству газо-паровыделений и выделений

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

пыли, тепла, влаги и по кратности. За расчетное количество воздуха принято большее, полученное из расчетов.

Системы вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления, в соответствии с требованиями п. 7.2.6 СН РК 4.02-01, предусмотрены отдельными для каждой группы помещений, размещенных в пределах одного пожарного отсека.

Воздуховоды всех вентиляционных систем запроектированы из негорючих материалов.

В качестве материала для изготовления воздуховодов предусматривается сталь листовая оцинкованная по ГОСТ 14918-80.

Распределение воздуха по помещениям производится воздуховодами, подача воздуха (приток) в помещения - диффузорами или через вентиляционные решетки.

В теплый период, для поддержания внутренней температуры воздуха в пределах оптимальных и допустимых норм для помещений с теплоизбытками предусмотрено охлаждение приточного воздуха в фреоновых воздухоохладителях приточных установок с использованием компрессорных агрегатов и конденсаторных блоков. Воздухоохладители оборудованы поддонами для сбора конденсата. Поддоны оснащены сифонами (гидрозатвор), обеспечивающими слив конденсата в дренажную систему (производственную канализацию).

Трубопроводы систем холодоснабжения от воздухоохладителей приточных установок прокладываются открыто вдоль стен в помещениях венткамер. Трубопроводы в местах пересечения стен проложены в гильзах из негорючих материалов. Заделка зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов предусмотрена негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений. На горизонтальных участках трубопроводов систем холодоснабжения для улучшения условий переноса масла предусмотрен уклон 0,002 трубопровода в направлении движения газового потока.

В качестве хладагента используется экологически безопасный фреон циркулирующий по замкнутому контуру.

Фреоновые трубопроводы холодоснабжения запроектированы из медных труб ГОСТ 617-2006. Все трубопроводы фреона изолируются гибкой трубчатой изоляцией.

Снаружи здания для защиты от механических повреждений и воздействия окружающей среды изолированные трубопроводы изолируются гибкой трубчатой изоляцией с покровным слоем.

Выбор вентиляционного оборудования и оборудования кондиционирования осуществляется в соответствии с требованиями исходных данных на проектирование, требованиями действующих на территории Республики Казахстан стандартов и нормативных документов.

Все поставляемое оборудование имеет сертификаты и разрешения на применение, выданные уполномоченными организациями Республики Казахстан.

На случай возникновения пожара в одном из помещений категории А, Б, В1-В4 - автоматическое отключение всех обслуживаемых его систем от установок автоматического пожаротушения или автоматической пожарной сигнализации. Помимо автоматического отключения, предусмотрено и дистанционное едиными кнопками, установленными снаружи у эвакуационных выходов.

В системах вентиляции и кондиционирования предусмотрены меры и средства, исключающие поступление продуктов горения по воздуховодам из одного помещения в другое. Для этого на воздуховодах систем общеобменной вентиляции и воздушного отопления предусматривается установка:

- противопожарных клапанов;
- обслуживаемых производственных помещений категории А, Б, В31-В4 - в местах пересечения воздуховодами противопожарных преград обслуживаемых помещений;
- на поэтажных сборных воздуховодах в местах присоединения их к горизонтальному коллектору - для бытовых помещений;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- обратных клапанов:
- на воздуховодах приточных систем, обслуживающих помещения категории А, Б, В1-В4 - в пределах венткамеры.

Обратные и огнезадерживающие клапаны на воздуховодах систем вентиляции и кондиционирования предусмотрены:

- обслуживающие помещения категории А и Б – во взрывозащищенном исполнении;
- обслуживающие помещения категорий В3 и В4 - в общепромышленном исполнении.

Огнезадерживающие клапаны установлены непосредственно у противопожарной преграды и имеют предел огнестойкости не менее EI60.

На участке огнезадерживающего клапана от преграды до оси полотна клапана обеспечивается предел огнестойкости преграды.

Огнезадерживающие клапаны, заложенные в проект, оснащены автоматически управляемыми приводами и будут находиться в следующих положениях:

- нормально открытые - в воздуховодах приточных систем общеобменной вентиляции;
- нормально закрытые – в системах противодымной вытяжной вентиляции.

Все огнезадерживающие клапаны, помимо автоматического управления, имеют и дистанционное.

Огнезадерживающие клапаны в общепромышленном исполнении в качестве дублирующего исполнительного механизма оснащены термочувствительными элементами.

Огнезадерживающие клапаны имеют сертификаты соответствия и пожарной безопасности, выданные соответствующими органами Республики Казахстан.

Все воздуховоды предусмотрены из негорючих материалов.

Воздуховоды систем, обслуживающих помещения категорий А и Б, защищены от статического электричества.

Для обеспечения нормируемого предела огнестойкости, транзитные участки воздуховодов изготавливаются из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 1 мм сплошным плотным сварным швом, без разъемных соединений или с разъемными соединениями на приварных фланцах из стали с прокладками и покрываются сертифицированным противопожарным покрытием толщиной, соответствующей техническим требованиям завода – изготовителя.

Предусмотрена герметизация проходов воздуховодов через внутренние стены помещений категорий.

11. 6 Основные проектные решения ОВиК по зданиям и сооружениям

Титул 1.1. Главный корпус ПГУ

Теплоснабжение систем отопления и вентиляции здания Главного корпуса предусматривается от котельной собственных нужд (п.18 по генплану). В виду того, что тепlopоступления от оборудования значительно превышают тепlopотери ограждающих конструкций, в помещениях принято только монтажное (дежурное) отопление для поддержания температуры воздуха в рабочей зоне не ниже 13 °С. В качестве отопительного оборудования используются штатные установки приточных вентиляционных систем или отопительно – вентиляционные агрегаты.

Трубопроводы отопления запроектированы из стальных труб по ГОСТ3262-75*. Прокладка трубопроводов принята открытым способом с уклоном не менее 0,002 в сторону узлов управления. Удаление воздуха из систем отопления предусмотрено в верхних точках.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Трубопроводы окрашиваются масляной краской по ГОСТ 30884-2003 за два раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020.

Для отопления помещений санузлов № 3,4,18,19 используются электрические конвекторы.

В помещениях с электрооборудованием и помещениях баллонов газового пожаротушения в качестве отопительных приборов дежурного отопления приняты электроконвекторы ЭВУБ с регулируемой теплоотдачей.

В здании Главного корпуса запроектирована приточно – вытяжная система вентиляции с естественным и механическим побуждением. При определении воздухообмена принята высота 6 м. Подача и удаление воздуха предусматривается в количестве 3-х кратного воздухообмена в час. Приток (ПЕ1÷ПЕ29) осуществляется через воздухозаборные отверстия, оборудованные утепленными клапанами с электроприводами. Суммарное живое сечение (из двух клапанов) одного воздухозаборного отверстия составляет 5,4 м² (общая площадь составляет 156,6 м², скорость воздуха в решетках – 0,8-1м/сек). Воздухозабор в количестве 29 штук располагаются по периметру здания. Удаление воздуха – крышными вентиляторами (В1÷В46), расположенными над зонами теплопоступлений от оборудования в объеме 12000м³ /час каждый.

К установке приняты утепленные КВУ 2400х1400 с с электроприводом с возвратной пружиной в количестве 58 штук.

В помещениях санузлов принята механическая вытяжная вентиляция. В помещениях санузлов принята механическая вытяжная вентиляция. Удаление воздуха осуществляется осевым вентилятором стенового исполнения. Воздуховоды вытяжной вентиляции запроектированы из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-20-20 класса "Н". Толщина стали выбрана в соответствии с требованиями СП РК 4.02-101-2012.

В электротехнических помещениях, находящихся внутри здания для поддержания расчетных температур, запроектировано охлаждение воздуха с помощью мульти сплит системы со 100-резервированием наружных блоков. Холодильное оборудование размещается на кровле здания. В качестве хладагента предусматривается R410A.

Системы вентиляции отключаются по сигналу о пожаре. Предусмотрено включение и отключение систем как в автоматическом, так и ручном режиме.

Титул 1.2. Центральная операторная и электрощитовая Блока №1

В помещениях, где запроектировано водяное отопление, принята двухтрубная система с попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов в зависимости от назначения помещения используются биметаллические радиаторы или электроконвекторы. При возмещении тепловых потерь учитываются теплопоступления от оборудования. В помещении кабельного этажа отопление не предусматривается. В электропомещениях, а также помещениях, расположенных над ними в качестве отопительных приборов приняты электроконвекторы ЭВУБ с регулируемой теплоотдачей.

Трубопроводы отопления запроектированы из стальных труб по ГОСТ3262-75*. Прокладка трубопроводов принята открытым способом с уклоном не менее 0,002 в сторону теплового пункта. Удаление воздуха из систем отопления предусмотрено в верхних точках. В местах пересечения внутренних стен и перегородок трубопроводы прокладываются в гильзах. Заделка зазоров в местах прокладки выполняется негорючими материалами. Трубопроводы окрашиваются масляной краской по ГОСТ 30884-2003 за два раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020.

В здании предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением. Количество приточного и вытяжного воздуха принято по расчету с соблюдением санитарных норм, требований норм РК и с учетом ассимиляции тепла.

В помещении кабельного этажа предусматривается механическая вентиляция двойного назначения для каждого отсека: на ассимиляцию тепла и дымоудаление. Кратность воздухообмена - из расчета теплопоступлений в каждом отсеке. В качестве приточно-вытяжного оборудования приняты осевые и канальные вентиляторы в искрозащищенном исполнении.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

В помещении №315, защищаемое газовым пожаротушением, запроектирована вытяжная системы вентиляции, удаляющая дым и продукты горения после пожара в объеме 4-х крат. Приток воздуха для компенсации подается канальным вентилятором П14.

В помещениях санузлов, уборочного инвентаря принята вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Вытяжные системы оборудованы канальными вентиляторами. Приток воздуха - в коридор от системы П1. В помещениях складов предусматривается естественная вентиляция в объеме 1 крат.

В помещении РУСН 0,4кВ запроектирована постоянно действующая общеобменная вентиляция с механическим побуждением с охлаждением воздуха в приточной установке П1 (1 раб., 1рез.). В помещениях конференц-зала и офиса к установке приняты отдельные приточные установки П2, П3 (с резервной секцией вентилятора), работающие при наличии людей в помещении. Удаление воздуха осуществляется вытяжными системами с помощью канальных вентиляторов. В помещении приточных установок и теплового пункта принят 2-х кратный воздухообмен, подача воздуха осуществляется от П1. Приточное вентиляционное оборудование комплектуется секциями нагрева и охлаждения воздуха.

Охлаждение воздуха в помещениях предусматривается как от центрального кондиционера(П1), так и от мульти зональных сплит систем. Холодильное оборудование поставляется с зимним комплектом (309), устанавливается в помещениях 307 и 309 и принимается со 100%-м резервированием и Воздухообмен в вышеуказанных помещениях рассчитывается с учетом теплопоступлений от работающего холодильного оборудования. В помещении 307 запроектирована общеобменная вентиляция с механическим побуждением, Приток осуществляется осевыми вентиляторами, удаление – крышными вентиляторами.

Воздуховоды приточно- вытяжной вентиляции запроектированы из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-20-20 класса «Н» и «П». Толщина стали выбрана в соответствии с требованиями СП РК 4.02-101-2012.

Раздача и удаление воздуха - регулируемые решетками. При пересечении воздуховодами противопожарных перегородок предусматривается установка огнезадерживающих клапанов. Также на воздуховоде приточной системы в пределах венткамеры предусматривается установка автоматически закрывающегося обратного клапана, изолирующего приточную камеру от обслуживаемого помещения при остановке приточных систем.

Системы вентиляции отключаются по сигналу о пожаре. Предусмотрено включение и отключение систем как в автоматическом, так и ручном режиме.

Титул 1.3. Электрощитовая Блока №2

В помещениях, где запроектировано водяное отопление, принята двухтрубная система с попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов в зависимости от назначения помещения используются биметаллические радиаторы или электроконвекторы. При возмещении тепловых потерь учитываются теплопоступления от оборудования. В помещении кабельного этажа отопление не предусматривается. В электропомещениях, а также помещениях, расположенных над ними в качестве отопительных приборов приняты электроконвекторы ЭВУБ с регулируемой теплоотдачей.

Трубопроводы отопления запроектированы из стальных труб по ГОСТ3262-75*. Прокладка трубопроводов принята открытым способом с уклоном не менее 0,002 в сторону теплового пункта. Удаление воздуха из систем отопления предусмотрено в верхних точках. В местах пересечения внутренних стен и перегородок трубопроводы прокладываются в гильзах. Заделка зазоров в местах прокладки выполняется негорючими материалами. Трубопроводы окрашиваются масляной краской по ГОСТ 30884-2003 за два раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

В здании предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением. Количество приточного и вытяжного воздуха принято по расчету с соблюдением санитарных норм, требований норм РК и с учетом ассимиляции тепла.

В помещении кабельного этажа предусматривается механическая вентиляция двойного назначения для каждого отсека: на ассимиляцию тепла и дымоудаление.

Кратность воздухообмена - из расчета тепlopоступлений в каждом отсеке. В качестве приточно-вытяжного оборудования приняты осевые вентилятор в искрозащищенном исполнении.

В помещениях санузлов, уборочного инвентаря принята вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Вытяжные системы оборудованы канальным вентилятором. Приток воздуха - в коридор от общеобменной вентиляции. В помещениях РУСН 10кВ и РУСН 0,4кВ запроектированы постоянно действующая общеобменная вентиляция с механическим побуждением с охлаждением воздуха в приточных установках (1 раб., 1рез.). В помещении зала совещаний к установке принята отдельная приточная установка (без резерва), работающая при наличии людей в помещении. Удаление воздуха из вышеуказанных помещений осуществляется вытяжными системами с помощью канальных вентиляторов. Приточное вентиляционное оборудование комплектуется секциями нагрева и охлаждения воздуха.

Холодильное оборудование устанавливается на открытом участке кровле и принимается со 100%-м резервированием.

В помещениях административного назначения, помещениях связи и необслуживаемых батарей запроектированы сплит системы, в последних - со 100%-м резервированием наружных блоков.

В качестве хладагента в всем холодильном оборудовании предусматривается R410A.

В тепловом пункте, совмещенном с венткамерой, принят 2-х кратный воздухообмен. Помещения, в которых предусмотрено автоматическое газовое пожаротушение, оборудованы канальной вытяжной вентиляцией для удаления продуктов горения после пожара. Воздуховоды приточно-вытяжной вентиляции запроектированы из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-20-20 класса «Н» и «П». Толщина стали выбрана в соответствии с требованиями СП РК 4.02-101-2012.

Раздача и удаление воздуха - регулируемые решетками. При пересечении воздуховодами противопожарных перегородок предусматривается установка огнезадерживающих клапанов. Также на воздуховоде приточной системы в пределах венткамеры предусматривается установка автоматически закрывающегося обратного клапана, изолирующего приточную камеру от обслуживаемого помещения при остановке приточных систем.

Системы вентиляции отключаются по сигналу о пожаре. Предусмотрено включение и отключение систем как в автоматическом, так и ручном режиме.

Титулы 8.1 и 8.2. Насосные станции циркуляционной воды №1 и №2

В помещениях зданий запроектировано водяное отопление с двухтрубной системой и попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов в зависимости от назначения помещения используются биметаллические радиаторы и регистры из стальных электросварных труб по ГОСТ10704-91.

В помещении электрощитовой оборудования КИПиА предусматриваются электроконвекторы ЭВУБ с регулируемой теплоотдачей (как дежурное отопление). При возмещении тепловых потерь учитываются тепlopоступления от оборудования.

Трубопроводы отопления запроектированы из стальных труб по ГОСТ3262-75*. Прокладка трубопроводов принята открытым способом с уклоном не менее 0,002 в сторону теплового пункта. Удаление воздуха из систем отопления предусмотрено в верхних точках. В местах пересечения внутренних стен и перегородок трубопроводы прокладываются в гильзах. Заделка зазоров в местах прокладки выполняется негорючими материалами. Трубопроводы и регистры

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

окрашиваются масляной краской по ГОСТ 30884-2003 за два раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020.

В здании предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением. В машинном зале запроектирована естественная общеобменная вентиляция. Удаление воздуха принято через дефлекторы. Расчет воздухообмена определяется как для помещений с высотой более 4-х метров по “методу температурного градиента”.

В помещениях санузлов и уборочного инвентаря принята механическая вытяжная вентиляция. Удаление воздуха осуществляется канальным вентилятором.

Приток в коридор – с естественным побуждением через неплотности ограждений машинного зала и дверей.

Воздуховоды приточно-вытяжной вентиляции запроектированы из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-20-20 класса "Н". Толщина стали выбрана в соответствии с требованиями СП РК 4.02-101-2012.

В помещении электрощитовых оборудования КИПиА предусматривается установка сплит систем. В качестве хладагента предусматривается R410A.

Системы вентиляции отключаются по сигналу о пожаре.

Предусмотрено включение и отключение систем как в автоматическом, так и ручном режиме.

**Титулы 10 и 11. Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с
установкой обеспечения нулевых жидких сбросов**

Отопление

Отопительные приборы - в административной части (кабинеты, сан/узлы) алюминиевые секционные радиаторы с номинальной теплоотдачей одной секции - 180Вт. Чугунные секционные радиаторы с номинальной теплоотдачей одной секции - 138Вт для производственных, промышленных помещений.

Магистральные трубопроводы, вертикальные стояки систем отопления, выполнены из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75* и электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Трубопроводы в местах пересечения покрытий, внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах из негорючих материалов, края гильз должны быть на одном уровне с поверхностью стен перегородок и потолков. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов выполнить негорючими материалами, обеспечивая нормативный предел огнестойкости ограждения. Гильзы выполнить из оцинкованной стали.

На радиаторах предусматриваются термостатические клапаны для регулирования температуры помещения посредством изменения потока теплоносителя через отопительные приборы.

Вентиляция.

В производственных помещениях здания предусматривается 3-х и 6-й кратный воздухообмен приточно-вытяжной вентиляций с механическим побуждением, отдельными системами согласно технологическому заданию.

В административной части приточно-вытяжные с естественным и механическим побуждением согласно сан. норм. Обработка приточного воздуха производится в приточных агрегатах. Приточный воздух, подаваемый в помещения, очищается в фильтрах до требуемой степени чистоты (сетчатый G4 и мешочный F5), нагревается.

Воздухообмены в помещениях определены из расчета

- Компенсация вытяжного воздуха от технологического оборудования;
- Остальные помещения - по кратности по разделам СН РК и СП РК.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

В помещениях раздача и удаление воздуха осуществляется по следующей схеме: приточный воздух раздается в помещении по системе воздуховодов и приточных решеток. Удаление воздуха - вытяжными воздуховодами регулируемые решетки.

Воздуховоды вентиляционных систем выполняются из тонколистовой оцинкованной стали. Толщина стали принята в соответствии со СП РК 4.02-101-2012.

Для удаления дыма из коридоров длиной более 15 м без естественного освещения предусмотрены системы противодымной вытяжной вентиляции (ВДу1-ВДу2) с дымовыми клапанами, автоматическими открываемыми на этаже возникновения пожара при срабатывании автоматической пожарной сигнализации.

Вентиляторы приточных и вытяжных систем предусмотрены с регулированием скорости вращения.

Воздуховоды систем приточной и вытяжной вентиляции приняты из оцинкованной стали, систем противодымной вытяжной вентиляции из углеродистой стали. Для помещений с газовым пожаротушением предусматривается переносные аварийные вентиляторы в комплекте с рукавами подключения.

Противопожарные мероприятия

Воздуховоды, проходящие за пределами обслуживаемого этажа защищены, огнезащитным покрытием на основе керамического волокна с пределом огнестойкости 1,0 часа.

В местах пересечения ими противопожарных преград устанавливаются огнезадерживающие клапаны с пределом огнестойкостью 1,0 часа. Проектом предусматривается автоматическое отключение общеобменной системы вентиляции при пожаре, по сигналу датчика системы автоматической пожарной сигнализации, а также срабатывание на закрытие огнезадерживающих клапанов.

Проектом предусматривается централизованное отключение всех вентиляционных систем на случай пожара.

Комфортное кондиционирование воздуха

Поддержание комфортных параметров (температуры) внутреннего воздуха в летний период в кабинетах диспетчера, за исключением технических, подсобных и т.п. осуществляется сплит- кондиционерами.

Для серверной предусматриваются прецизионные кондиционеры.

Системы кондиционирования обеспечивают поддержание допустимых оптимальных параметров внутреннего воздуха

Титул 12.1. Насосная станция сырой и противопожарной воды

Источником теплоснабжения насосной станции – является проектируемая котельная (тит.18), расположенная на территории объекта.

Параметры теплоносителя: горячая вода с параметрами 95-70°C.

Приготовление воды на горячее водоснабжение обеспечивается от электрических водонагревателей.

Отопление

Во всех помещениях, в зависимости от их назначения и в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, предусматривается нагрев внутреннего воздуха до нормативных температур.

Система отопления принята двухтрубная, с горизонтальной разводкой трубопроводов и попутным движением теплоносителя.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы алюминиевые секционные фирмы "Tirido", высотой 540мм, номинальной теплоотдачей 210 Вт.

Для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрены клапаны без термостатических головок.

В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха. В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения.

Прокладка трубопроводов выполнена открыто.

Трубопроводы системы отопления, теплоснабжения, приняты "SYSTEM KAN-therm Steel".

Трубопроводы системы отопления в тепловом пункте и над дверными проемами изолируются гибкой трубчатой изоляцией.

Вентиляция

В здании насосной станции (тит.12.1) предусмотрена приточно-вытяжная система вентиляции с механическим и естественным побуждением.

Воздухообмен принят по кратности и на ассимиляцию тепlopоступлений от работающего технологического оборудования.

Система приточной вентиляции состоит из каркасно-панельного приточного агрегата П1, расположенного в отдельном помещении (венткамера).

В теплый и переходный периоды года для ассимиляции тепlopоступлений от работающего технологического оборудования машинного зала, дополнительно предусмотрены естественный приток воздуха ПЕ1-ПЕ8.

Удаление воздуха общеобменной вытяжной вентиляцией в машинном зале и в венткамере предусмотрено механически из верхней зоны посредством установки вытяжных вентиляторов.

Воздуховоды систем вентиляции изготовлены из тонколистовой оцинкованной стали класса "Н" и "П".

Крепление воздуховодов предусматривается по месту к прогонам и балкам здания, согласно указаниям серии 5.904-1 выпуски 0; 1 «Детали крепления воздуховодов».

Титул 13.4. Насосная станция хоз-питьевого водоснабжения

Источником теплоснабжения насосной станции – является проектируемая котельная (тит.18), расположенная на территории объекта.

Параметры теплоносителя: горячая вода с параметрами 95-70°С.

Приготовление воды на горячее водоснабжение обеспечивается от электрических водонагревателей.

Отопление

Во всех помещениях насосной станции, в зависимости от их назначения и в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, предусматривается нагрев внутреннего воздуха до нормативных температур.

Система отопления принята двухтрубная, с горизонтальной разводкой трубопроводов и попутным движением теплоносителя.

В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы алюминиевые секционные фирмы "Tirido", высотой 540мм, номинальной теплоотдачей 210 Вт.

Для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрены клапаны без термостатических головок.

В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха. В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения.

Прокладка трубопроводов выполнена открыто.

Трубопроводы системы отопления, теплоснабжения, приняты "SYSTEM KAN-therm Steel".

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Трубопроводы системы отопления в тепловом пункте и над дверными проемами изолируются гибкой трубчатой изоляцией.

Вентиляция

В здании насосной предусмотрена приточно-вытяжная система вентиляции с механическим и естественным побуждением.

Воздухообмен принят по кратности и на ассимиляцию тепlopоступлений от работающего технологического оборудования.

В теплый и переходный периоды года для ассимиляции тепlopоступлений от работающего технологического оборудования машинного зала, дополнительно предусмотрены естественный приток воздуха ПЕ1-ПЕ5.

Удаление воздуха общеобменной вентиляцией в машинном зале и в венткамере предусмотрено механически из верхней зоны посредством установки вытяжных вентиляторов и дефлектора.

Воздуховоды систем вентиляции изготовлены из тонколистовой оцинкованной стали класса "Н" и "П". Крепление воздуховодов предусмотрено по месту к прогонам и балкам здания, согласно указаниям серии 5.904-1 выпуски 0; 1 «Детали крепления воздуховодов».

Титул 15.1. Насосная станция производственной и деминерализованной воды

Источник теплоснабжения - проектируемая котельная, расположенная на территории предприятия.

Параметры теплоносителя:

- горячая вода с параметрами 95-70°C.

Приготовление воды на горячее водоснабжение предусмотрено от электрических водонагревателей см. раздел ВК.

Отопление

Во всех помещениях в зависимости от их назначения и в соответствии с требованиями действующих нормативных документов предусматривается нагрев внутреннего воздуха до нормативных температур.

Система отопления принята 2-х трубная, с горизонтальной разводкой трубопроводов и попутным движением теплоносителя.

В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы алюминиевые секционные фирмы "Tirido", высотой 540мм, номинальной теплоотдачей 210Вт.

Для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрены клапаны без термостатических головок.

В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха. В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения.

Прокладка трубопроводов выполнена открыто.

Трубопроводы системы отопления, теплоснабжения, приняты "SYSTEM KAN-therm Steel".

Трубопроводы системы отопления в тепловом пункте и над дверными проемами изолируются гибкой трубчатой изоляцией.

Вентиляция

В здании насосной предусмотрена приточно-вытяжная система вентиляции с механическим и естественным побуждением.

Воздухообмен принят по кратности и на ассимиляцию тепlopоступлений от работающего технологического оборудования.

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Система приточной вентиляции состоит из каркасно-панельного приточного агрегата П1, расположенного в отдельном помещении (венткамере).

В теплый и переходный периоды года для ассимиляции тепlopоступлений от работающего технологического оборудования машзала, дополнительно предусмотрены естественный приток воздуха ПЕ1-ПЕ8.

Удаление воздуха общеобменной вытяжной вентиляцией в машинном зале и в венткамере предусмотрено механически из верхней зоны посредством установки вентиляторов. В холодный период машзал работает один вентилятор В1, в теплый и переходный период В1-В3. В венткамере - В7.

Воздуховоды систем вентиляции изготовлены из тонколистовой оцинкованной стали класса "Н" и "П".

Крепление воздуховодов выполнить по месту к прогонам и балкам здания согласно указаниям серии 5.904-1 выпуски 0; 1 "Детали крепления воздуховодов".

Титул 16. Насосная станция возврата конденсата

В помещениях, где запроектировано водяное отопление, принята двухтрубная система с попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов используются регистры из стальных электросварных труб по ГОСТ10704-91. Расход теплоносителя регулируется ручными балансировочными клапанами в тепловом пункте.

При возмещении тепловых потерь учитываются тепlopоступления от оборудования. В помещении кабельного этажа отопление не предусматривается. В электропомещениях в качестве отопительных приборов приняты электроконвекторы ЭВУБ с регулируемой теплоотдачей (как дежурное отопление).

Трубопроводы отопления запроектированы из стальных труб по ГОСТ3262-75*. Прокладка трубопроводов принята открытым способом с уклоном не менее 0,002 в сторону теплового пункта. Удаление воздуха из систем отопления предусмотрено в верхних точках. В местах пересечения внутренних стен и перегородок трубопроводы прокладываются в гильзах. Заделка зазоров в местах прокладки выполняется негорючими материалами. Трубопроводы и регистры окрашиваются масляной краской по ГОСТ 30884-2003 за два раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020.

В здании предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением. Количество приточного и вытяжного воздуха принято по расчету с соблюдением санитарных норм, требований норм РК и с учетом ассимиляции тепла.

В помещении кабельного этажа предусматривается механическая вентиляция двойного назначения для каждого отсека: на ассимиляцию тепла и дымоудаление.

Кратность воздухообмена - из расчета тепlopоступлений в каждом отсеке. В качестве приточно-вытяжного оборудования приняты канальные вентиляторы.

В помещениях электроники №1и №2 предусмотрены сплит системы со 100-м резервированием наружных блоков. Холодильное оборудование размещается у стен здания. В качестве хладагента предусматривается R410A.

Для ассимиляции теплоизбытков в электротехнических помещениях (РУ) расход воздуха определяется как для помещений с высотой более 4-х метров по "методу температурного градиента". Подача воздуха осуществляется приточными установками (1раб., 1рез.), удаление крышными вентиляторами, принятыми к установке со 100%-м резервированием. Приточные установки комплектуются секциями нагрева и охлаждения воздуха. Холодильное оборудование размещается у стен здания. В качестве хладагента предусматривается R410A.

Воздуховоды приточно- вытяжной вентиляции запроектированы из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-20-20 класса "Н". Толщина стали выбрана в соответствии с требованиями СП РК 4.02-101-2012.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Раздача и удаление воздуха - регулируемые решетки.

При пересечении воздуховодами противопожарных перегородок предусматривается установка огнезадерживающих клапанов. Также на воздуховоде приточной системы в пределах венткамеры предусматривается установка автоматически закрывающегося обратного клапана, изолирующего приточную камеру от обслуживаемого помещения при остановке приточной системы.

Системы вентиляции отключаются по сигналу о пожаре. Предусмотрено включение и отключение систем как в автоматическом, так и ручном режиме.

Титул 21. Насосная станция дизельного топлива

Источником теплоснабжения насосной станции является проектируемая котельная (тит.18), расположенная на территории объекта.

Параметры теплоносителя – горячая вода с параметрами 95-70°C.

Приготовление воды на горячее водоснабжение обеспечивается от электрических водонагревателей.

Отопление

В подсобных помещениях в зависимости от их назначения и в соответствии с требованиями действующих нормативных документов предусматривается нагрев внутреннего воздуха до нормативных температур.

Система отопления принята двухтрубная, с горизонтальной разводкой трубопроводов и попутным движением теплоносителя.

В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы алюминиевые секционные фирмы "Tirido", высотой 540мм, номинальной теплоотдачей 210 Вт.

Для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрены клапаны без термостатических головок.

В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха. В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения.

Прокладка трубопроводов отопления выполнена открыто. Трубопроводы системы отопления, теплоснабжения, приняты "SYSTEM KAN-therm Steel".

Трубопроводы системы отопления в тепловом пункте и над дверными проемами изолируются гибкой трубчатой изоляцией.

Вентиляция

В помещении насосной предусмотрена приточно-вытяжная система вентиляции с механическим и естественным побуждением, совмещенная с воздушным отоплением.

Подача приточного воздуха в помещение машинного зала осуществляется приточными системами П1, П1р со 100% резервированием.

Подача приточного воздуха в помещения “Венткамера”, “Электрощитовая” и в кладовые обеспечивается приточной системой П2; в тамбур – системами П3, П3р со 100% резервированием.

Приточные установки расположены в помещении “Венткамера”. Раздача воздуха предусмотрена жалюзийными решетками.

Удаление воздуха общеобменной вытяжной вентиляции в помещении насосной предусмотрено жалюзийными решетками из верхней (60%) и нижней (40%) зон посредством установки крышного вентилятора В1 на кровле здания, и радиального вентилятора В2 вне здания на 0,5м выше земли.

При превышении предельно допустимой концентрации вредных веществ, превышающих ПДК, а также концентрации горючих веществ, превышающих 10% НКПРП газовойоздушной смеси по датчику (газовому анализатору) в помещении насосной, предусматривается включение систем

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

аварийной вытяжной вентиляции ВЗ, в дополнение к работе общеобменной системы вентиляции В1, В2, ВЕ1.

Аварийная система вентиляции осуществляется посредством установки центробежного вентилятора. Производительность аварийной вентиляции обеспечивает 8-ми кратный воздухообмен в час по полному внутреннему объему помещения. Удаление воздуха системой аварийной вентиляции предусмотрено из нижней зоны помещения (100%).

В местах пересечения воздуховодами ограждающих строительных конструкций с нормируемым пределом огнестойкости установлены нормально открытые огнезадерживающие клапаны с пределом огнестойкости противопожарной преграды.

Крепление воздуховодов предусмотрено по месту к прогонам и балкам здания, согласно указаниям серии 5.904-1 выпуски 0; 1 «Детали крепления».

Титул 25. Административно-бытовой корпус

Источником теплоснабжения административно-бытового корпуса (АБК) – является проектируемая котельная (тит.18), расположенная на территории объекта.

Параметры теплоносителя: горячая вода с параметрами 95-70°C.

В здании АБК предусматривается независимая схема систем отопления, горячего водоснабжения, и зависимая схема для системы теплоснабжения приточных установок.

Для систем отопления предусматриваются 100% резервирование.

Отопление и теплоснабжение приточных установок

Отопление помещений здания АБК предусмотрено водяное. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы стальные панельные и внутрипольные конвекторы. Для поддержания заданной температуры воздуха на нагревательных приборах установлены терморегуляторы.

Теплоноситель для системы отопления – вода с параметрами 80-60°C.

Теплоноситель для системы теплоснабжения воздухонагревателей вентиляционных установок – вода с параметрами 95-70°C.

Система отопления - двухтрубная, горизонтальная, с попутным движением теплоносителя.

Регулирование расходов теплоносителя на отопление и теплоснабжение осуществляется балансировочной арматурой и автоматическими регуляторами расхода.

Прокладка трубопроводов открытая/скрытая в изоляции.

Материал трубопроводов системы отопления и теплоснабжения – стальные трубопроводы и металлопластиковые трубопроводы.

На ответвления систем предусматривается запорная и балансировочная арматура.

Управление систем отопления и теплоснабжения принято автоматическое, местное и дистанционное, включающее в себя необходимые измерительные, показывающие, управляющие и исполнительные механизмы и устройства.

В холодный период года, над основными входами АБК предусмотрены электрические воздушно-тепловые завесы.

Вентиляция и кондиционирование.

Система вентиляции предусмотрена отдельными для каждого пожарного отсека и для каждой группы помещений, размещенных в пределах пожарного отсека.

Для поддержания температурного и влажностного режима в помещениях здания предусмотрены системы приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Для поддержания комфортной температуры воздуха в помещениях с постоянным пребыванием людей – предусмотрены центральные кондиционеры с необходимыми процессами обработки воздуха.

Обработка приточного воздуха для помещений предусматривается в центральных кондиционерах с очисткой в двухступенчатых фильтрах G4/F7, с теплоутилизацией, с подогревом в холодный период и охлаждения в теплый период года.

Воздуховоды предусматриваются из тонколистовой оцинкованной стали.

Для транзитных участков систем вентиляции применены воздуховоды класса П (плотные), остальные воздуховоды – класса Н (нормальные).

Транзитные воздуховоды прокладываются в противопожарной изоляции с нормируемым пределом огнестойкости.

На ответвлениях от магистральной сети воздуховодов устанавливаются регуляторы расхода воздуха. На отдельных участках сети воздуховодов предусматриваются лючки для замеров параметров воздуха и чистки воздуховодов.

Прокладка вертикальных воздуховодов с этажа на этаж осуществляется в выделенных вентиляционных шахтах.

Противодымная защита при пожаре

В составе противодымной защиты при пожаре предусмотрены:

- автономные, автоматически и дистанционно управляемые системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции;
- конструкции и оборудование с требуемыми техническими характеристиками;
- средства управления, обеспечивающие расчетные режимы совместного действия систем противодымной вентиляции в заданной последовательности и требуемым сочетанием, в зависимости от различных пожарных ситуаций, которые определяются местом возникновения пожара.

Автономность действия систем противодымной вентиляции обусловлена необходимостью защиты каждого пожарного отсека.

Системы вытяжной противодымной вентиляции обеспечивают принудительное удаление продуктов горения из коридоров.

Посредством систем приточной противодымной вентиляции выполняется подача наружного воздуха для создания избыточного давления в тамбур-шлюзах, зонах пожарной безопасности и на компенсацию систем дымоудаления.

Дымовые вытяжные шахты и воздухозаборные шахты систем противодымной вентиляции выполняются с пределом огнестойкости не менее пределов огнестойкости пересекаемых противопожарных перекрытий.

Воздуховоды систем противодымной вентиляции выполняются из негорючих материалов, по классу «П» из листовой черной стали толщиной 1-1,5мм. Для уплотнения разъемных соединений применяются негорючие материалы с огнезащитными покрытиями по внутренней и наружной поверхности узлов соединений.

Холодоснабжение.

Для поддержания расчетных параметров внутреннего воздуха в общественных и офисных помещениях, обеденном и тренажерном залах, вестибюлях и холлах предусмотрена мультizonальная система кондиционирования на базе VRF системы с воздушным охлаждением.

Трубопроводы систем холодоснабжения - медные в изоляции.

Слив конденсата от рециркуляционных доводчиков запроектирован в систему канализации через гидрозатвор.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Регулирование температуры воздуха производится с пульта управления вентиляторного доводчика.

Титул 26.1. Контрольно-пропускной пункт

Отопление выполнено электрическими конвекторами.

Температура воздуха в здании КПП - нормативно принята +18°C.

Вентиляция приточно-вытяжная с естественным побуждением. Приток и вытяжка воздуха организованный через открываемые проемы (двери, окно).

Титул 31. Автозаправочная станция

Отопление предусмотрено электрическими конвекторами.

Температура воздуха в здании АЗС - нормативно принята +18°C.

Вентиляция приточно-вытяжная с естественным побуждением. Приток и вытяжка воздуха организованный через открываемые проемы (двери, окно).

Титул 32. Здание горячего водоснабжения

В здании горячего водоснабжения запроектировано насосы на подогрев входного воздуха перед компрессором газотурбинных установок. Работа теплообменного и насосного оборудования предусматривается в переходный и зимний периоды времени.

В помещениях здания запроектировано водяное отопление с двухтрубной системой и попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов в зависимости от назначения помещения используются биметаллические радиаторы и регистры из стальных электросварных труб по ГОСТ10704-91. При возмещении тепловых потерь учитываются теплопоступления от оборудования.

Трубопроводы отопления запроектированы из стальных труб по ГОСТ3262-75*.

Прокладка трубопроводов принята открытым способом с уклоном не менее 0,002 в сторону теплового пункта. Удаление воздуха из систем отопления предусмотрено в верхних точках. В местах пересечения внутренних стен и перегородок трубопроводы, прокладываются в гильзах. Заделка зазоров в местах прокладки выполняется негорючими материалами. Трубопроводы и регистры окрашиваются масляной краской по ГОСТ 30884-2003 за два раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020.

В здании предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением. В машинном зале запроектирована естественная общеобменная вентиляция. Расчет воздухообмена определяется как для помещений с высотой более 4-х метров по "методу температурного градиента". Удаление воздуха принято через дефлекторы.

В помещениях санузлов и уборочного инвентаря принята механическая вытяжная вентиляция. Удаление воздуха осуществляется канальным вентилятором. Приток – с естественным побуждением через не плотности ограждений машинного зала и дверей. Воздуховоды приточно-вытяжной вентиляции запроектированы из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-20-20 класса "Н". Толщина стали выбрана в соответствии с требованиями СП РК 4.02-101-2012.

Системы вентиляции отключаются по сигналу о пожаре. Предусмотрено включение и отключение систем как в автоматическом, так и ручном режиме.

Титул 35. Насосная станция турбинного и трансформаторного масла

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Источником теплоснабжения насосной станции – является проектируемая котельная (тит.18), расположенная на территории объекта.

Параметры теплоносителя:

Теплоноситель для системы отопления – вода с параметрами 90-70°C;

Теплоноситель для системы теплоснабжения приточных установок – вода с параметрами 95-70°C.

Приготовление воды на горячее водоснабжение предусмотрена по закрытой системе, по средствам установки теплообменника.

Отопление

Во всех помещениях насосной станции, в зависимости от их назначения и в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, предусматривается нагрев внутреннего воздуха до нормативных температур.

Система отопления принята двухтрубная, с горизонтальной разводкой трубопроводов и попутным движением теплоносителя.

В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы алюминиевые секционные фирмы "Tirido", высотой 540мм, номинальной теплоотдачей 210 Вт.

Для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрены клапаны без термостатических головок.

В верхней части системы отопления предусмотрены устройства для удаления воздуха. В нижних точках системы отопления предусмотрены устройства для опорожнения.

Прокладка трубопроводов выполнена открыто.

Трубопроводы системы отопления, теплоснабжения, приняты "SYSTEM KAN-therm Steel".

Трубопроводы системы отопления в тепловом пункте и над дверными проемами изолируются гибкой трубчатой изоляцией.

Вентиляция

Воздухообмен принят по кратности и на ассимиляцию тепlopоступлений от работающего технологического оборудования.

В помещении машинного зала предусмотрена приточно-вытяжная система вентиляции с механическим и естественным побуждением, совмещенная с воздушным отоплением.

Подача приточного воздуха в помещение машинного зала осуществляется приточными системами П1и П1р, со 100% резервированием. Подача приточного воздуха в помещения “Венткамера”, гардеробные и помещение обогрева приточной системой П2.

Приточные установки расположены в помещении венткамеры. Раздача воздуха предусмотрена жалюзийными решетками.

В теплый и переходный периоды года для ассимиляции тепlopоступлений от работающего технологического оборудования машинного зала, дополнительно предусмотрены естественный приток воздуха ПЕ1-ПЕ4.

Удаление воздуха общеобменной вентиляцией в машинном зале предусмотрено естественный и механический из верхней зоны посредством установки дефлектора и вытяжных вентиляторов.

Воздуховоды систем вентиляции изготовлены из тонколистовой оцинкованной стали класса "Н" и "П".

Крепление воздуховодов выполнить по месту к прогонам и балкам здания, согласно указаниям серии 5.904-1 выпуски 0; 1 «Детали крепления воздуховодов».

Титул 38. Оперативный пункт управления с ГЩУ

В помещениях, где запроектировано водяное отопление, принята двухтрубная система с попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов в зависимости от
ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

назначения помещения используются биметаллические радиаторы. Расход теплоносителя по веткам системы регулируется ручными балансировочными клапанами в тепловом пункте. При возмещении тепловых потерь учитываются теплопоступления от оборудования. В помещении кабельного этажа отопление не предусматривается. В электропомещениях, а также помещениях, расположенных над ними в качестве отопительных приборов приняты электроконвекторы ЭВУБ с регулируемой теплоотдачей.

Трубопроводы отопления запроектированы из стальных труб по ГОСТ3262-75*.

Прокладка трубопроводов принята открытым способом с уклоном не менее 0,002 в сторону теплового пункта. Удаление воздуха из систем отопления предусмотрено в верхних точках. В местах пересечения внутренних стен и перегородок трубопроводы прокладываются в гильзах. Заделка зазоров в местах прокладки выполняется негорючими материалами.

Трубопроводы окрашиваются масляной краской по ГОСТ 30884-2003 за два раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020.

В здании оперативного пункта управления предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением. Количество приточного и вытяжного воздуха принято по расчету с соблюдением санитарных норм, требований норм РК и с учетом ассимиляции тепла.

В помещении кабельного этажа предусматривается механическая вентиляция двойного назначения для каждого отсека: на ассимиляцию тепла и дымоудаление. Кратность воздухообмена - из расчета теплопоступлений в каждом отсеке. В качестве приточно-вытяжного оборудования приняты осевые вентилятор в искр защищенном исполнении.

В помещениях дежурного персонала, ГЩУ, необслуживаемых аккумуляторных батарей и теплового пункта запроектирована естественная вентиляция. В помещениях санузлов, уборочного инвентаря принята вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Система оборудована канальным.

Воздуховоды вентиляции запроектированы из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-2020 класса "Н".

Для поддержания необходимых температур в помещениях в летний период, где это необходимо принято охлаждение воздуха. Так, в помещениях релейного щита, ГЩУ, ЩПТ (щита постоянного тока), комнаты связи и РУ-0.4 кВ охлаждение воздуха осуществляется с помощью мультizonальной сплит системы. Внутренние блоки этой системы - кассетного типа. Наружный блок принят к установке со 100%-м резервом. В помещениях дежурного персонала и инженеров SCADA запроектированы сплит системы. В помещении необслуживаемых аккумуляторов к установке принята сплит система со 100%-м резервом, работающая в режиме по 12 часов.

В качестве хладагента предусматривается R410A.

Системы вентиляции отключаются по сигналу о пожаре.

Предусмотрено включение и отключение систем как в автоматическом, так и ручном режиме.

Титул 42. Пожарный пост

Источник теплоснабжения - собственная котельная с параметрами 90-70°C

Теплоносителем служат:

- для систем теплоснабжения вентиляционных установок - вода с параметрами 90-70°C
- для систем отопления - вода с параметрами 90 - 70°C

Отопление

Во всех помещениях, кроме ремонтного бокса и бокса техники, предусматривается водяная система отопления с стальные панельные радиаторы "Sole".

Система отопления двухтрубная. В помещениях ремонтного бокса и бокса техники, принята система воздушного отопления.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

В качестве отопительных приборов предусматриваются агрегаты воздушного отопления. Для гидравлической увязки системы на ветках и стояках устанавливаются регулирующие (балансировочные) клапаны. Трубопроводы системы отопления - стальные ГОСТ 3262-75* , ГОСТ 10704-91.

Трубопроводы изолируются - трубчатой изоляцией толщиной 9мм

Вентиляция

В помещениях здания предусматривается механическая приточно-вытяжная вентиляция.

Обработка приточного воздуха производится в центральном кондиционере. Приточный воздух, подаваемый в помещения, очищается в фильтрах до требуемой степени чистоты (сетчатый G4 и мешочный F5), нагревается.

Воздухообмены в помещениях определены из расчета подачи санитарной нормы в объеме:

- На постоянных рабочих местах- 60 м3/час;
- Компенсация вытяжного воздуха от технологического оборудования;
- Остальные помещения - по кратности по разделам СН РК и СП РК.

Воздухораздача

В помещениях раздача и удаление воздуха осуществляется по следующей схеме:

Приточный воздух раздается в помещении по системе воздуховодов и приточных решеток.

Удаление воздуха - вытяжными воздуховодами нерегулируемыми решетками и шланговыми вытяжными отсосами.

Воздуховоды вентиляционных систем выполняются из тонколистовой оцинкованной стали.

Толщина стали принята в соответствии со СП РК 4.02-101-2012.

Комфортное кондиционирование воздуха

Поддержание комфортных параметров (температуры) внутреннего воздуха в летний период в основных помещениях, за исключением технических, подсобных и т.п. осуществляется сплит- кондиционерами.

Системы кондиционирования обеспечивают поддержание допустимых оптимальных параметров внутреннего воздуха.

Титул 48. Блок очистки химически-загрязненных стоков

Источник теплоснабжения - собственная котельная с параметрами 90-70°C Теплоносителем служат:

- для систем теплоснабжения вентиляционных установок - вода с параметрами 90-70°C
- для систем отопления - вода с параметрами 90 - 70°C

Отопление

Во всех помещениях, кроме ремонтного бокса и бокса техники, предусматривается водяная система отопления с стальными панельными радиаторами "Sole".

Система отопления двухтрубная. В помещениях мастерской, в складе, принята система воздушного отопления.

В качестве отопительных приборов предусматриваются агрегаты воздушного отопления.

Для гидравлической увязки системы на ветках и стояках устанавливаются регулирующие (балансировочные) клапаны.

Трубопроводы системы отопления - стальные ГОСТ 3262-75*, ГОСТ 10704-91. Трубопроводы изолируются - трубчатой изоляцией "K-Flex".

Вентиляция.

В помещениях здания предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением раздельными системами согласно назначению.

Обработка приточного воздуха производится в приточных агрегатах. Приточный воздух, подаваемый в помещения,

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

очищается в фильтрах до требуемой степени чистоты (сетчатый G4 и мешочный F5), нагревается.

Воздухообмены в помещениях определены из расчета

- Компенсация вытяжного воздуха от технологического оборудования;
- Остальные помещения - по кратности по разделам СН РК и СП РК.

Воздухораздача

В помещениях раздача и удаление воздуха осуществляется по следующей схеме: Приточный воздух раздается в помещении по системе воздуховодов и приточных решеток. Удаление воздуха - вытяжными воздуховодами нерегулируемыми решетками и шланговыми вытяжными отсосами.

Воздуховоды вентиляционных систем выполняются из тонколистовой оцинкованной стали. Толщина стали принята в соответствии со СП РК 4.02-101-2012.

Комфортное кондиционирование воздуха

Поддержание комфортных параметров (температуры) внутреннего воздуха в летний период в основных помещениях, за исключением технических, подсобных и т.п. осуществляется сплит- кондиционерами.

Системы кондиционирования обеспечивают поддержание допустимых оптимальных параметров внутреннего воздуха

11.7. Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией

Для снижения уровня звукового давления и структурных шумов в помещения от работающего оборудования систем вентиляции, кондиционирования и теплового пункта, а также распространений механического и аэродинамического шума предусматривается:

- установка оборудования с пониженными шумовыми и вибрационными характеристиками;
- во всех венткамерах под оборудование предусматривается «плавающий» пол;
- облицовка стен и потолков венткамер предусматривается звукоизолирующей конструкцией;
- установка дверей повышенной звукоизоляции с уплотняющими прокладками по периметру в венткамерах;
- крепление вентиляционного к потолку производить при помощи виброизолирующих подвесок, крепление к стенам – через мягкую резину;
- места прохода воздуховодов через стену и перекрытия виброизолировать минеральной плитой или силиконом;
- вентиляторы, кондиционеры, воздуховоды, глушители, к потоку и стенам не прислонять;
- приточные и вытяжные установки в звукоизолированных корпусах;
- использовать гибкие вставки для присоединения оборудования к сетям воздуховодов и трубопроводов;
- скорости движения воздуха в воздуховодах и воды в трубопроводах в пределах нормативных для данных типов помещений.
- На прилегающий к территории комплекса уровень шума, создаваемый работающим оборудованием систем отопления и вентиляции, не превышает допустимого уровня шума для производственных объектов.

11.8. Автоматизация систем теплоснабжения и вентиляции

Для обеспечения требуемых условий воздушной среды в помещениях, повышения надежности работы систем, экономии тепла, электроэнергии предусматривается:

- поддержания заданных параметров воздушной среды, теплоносителя;
- защита воздухонагревателей от замораживания;
- местное и дистанционное управление вентиляционными системами;
- блокировка вентиляционного оборудования:
 - а) между элементами самой вентсистемы;
 - б) с системами противопожарной автоматики;
 - в) блокировка приточных и вытяжных воздухопроводов (электрозаслонка).
- автоматическое отключение общеобменных систем вентиляции при возникновении пожара;
- автоматическое закрытие огнезадерживающих клапанов при возникновении пожара.

11.9. Мероприятия по охране окружающей среды

Выбросы вентиляционного воздуха не содержат вредных веществ, загрязняющих атмосферу. Специальных мероприятий по защите воздушного бассейна не требуется.

11.10. Энергоэффективность

В зданиях применяются материалы конструкций наружных стен с высокими теплотехническими характеристиками, имеющими пониженный коэффициент теплопередачи, а также теплошумозащитные окна с двойным остеклением. Данные конструкции имеют повышенное сопротивление воздухопроницанию.

Приточные установки предусмотрены с системой автоматического регулирования. За счет точности поддержания требуемых параметров воздушной среды в помещениях и температуры приточного воздуха достигается экономия теплоты.

12. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

Проектные решения по теплоснабжению проектируемого объекта выполнены на основании задания на проектирование, и в соответствии с требованиями нормативных документов Республики Казахстан, в числе которых:

- СН РК 1.02-03-2011 (с изм.2019-04-01);
- МСН 4.02-02-2004 (изм.2013-03-12);
- СН РК 4.02-11-2003.

Проектом предусматривается разводка трубопроводов для теплоснабжения зданий и технологических сооружений на площадке ПГУ. Диаметры трубопроводов приняты от 2Ду 150мм до 32мм.

Протяженность тепломагистрали по участку составляет - 3062,5 м, из них:

- 2Ду 400 мм - 17,5 м
- 2Ду 300 мм - 90,0 м
- 2Ду 250 мм - 85,0 м
- 2Ду 200 мм - 935,0 м
- 2Ду 150 мм - 350,0 м.
- 2Ду 125 мм - 130,0 м.
- 2Ду 100 мм - 85,0 м.
- 2Ду 80 мм - 500,0 м.
- 2Ду 65 мм - 425,0 м.
- 2Ду 50 мм - 230,0 м.
- 2Ду 40 мм - 60,0 м.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

2Ду 32 мм - 155,0 м.

Климатологические данные приняты согласно СНиП РК 2.04.01-2017 "Строительная климатология".

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления минус 14,3°C.

- Источник теплоснабжения - котельная собственных нужд.

- Теплоноситель - горячая вода с параметрами 95-70°C.

Схема тепловых сетей - двухтрубная.

Прокладка трубопроводов запроектирована надземная по эстакаде и подземная в непроходных железобетонных каналах. Компенсация тепловых удлинений трубопроводов осуществляется за счет углов поворота трассы и П-образных компенсаторов.

Тепловые сети оборудованы запорной арматурой в соответствии с требованиями МСН 4.02-02-2004. Предусмотрено применение полнопроходной шаровой запорной арматуры класса "А" с высокой степенью плотности (герметичности). Арматуру принять на давление 2.5МПа.

На трассе должны быть выполнены работы по сооружению дренажных колодцев.

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением» (приказ N358 от 30 декабря 2014г.).- приложение 1.19 трубопроводы относятся к категории IV. Монтаж труб следует выполнять с учетом требований РТМ-1с-81 "Руководящие технические материалы по сварке при монтаже оборудования тепловых электростанций". Соединение труб между собой и приварка к ним деталей и элементов трубопроводов осуществляется электросваркой с применением электродов марки Э-42.

В рабочем проекте приняты стальные электросварные прямошовные термообработанные трубы, группы В по ГОСТ 10705-91 из стали 20.

В соответствии с приказом Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года N165 объект строительства относится ко II технически сложному уровню ответственности.

После монтажа трубопроводов следует произвести гидравлические испытания в соответствии с требованиями "Типовой инструкции по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии (тепловых сетей)" утверж. Агенством РК по делам строительства и ЖКХ от 10.02.12г.N4). РД 34.РК.0-20.507-08 и СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети" при избыточном давлении 1,25 МПа

Изготовление и монтаж трубопроводов, контроль сварных соединений, испытание и приемку в эксплуатацию смонтированных трубопроводов следует осуществлять в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением» и МСН 4.02-02-2004г. «Тепловые сети».

При выполнении монтажных работ промежуточной приемке, оформленной актами освидетельствования скрытых работ, составленных по форме, приведенной в СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства», подлежат:

- гидравлическое испытание;
- растяжка компенсаторов;
- выполнение противокоррозионного покрытия труб и сварных стыков;
- подготовка поверхности труб и сварных стыков под противокоррозионное покрытие.

Для выполнения условий прочности замыкание трубопровода не допускается при температуре окружающей среды ниже 0°C. Результаты сварочных работ по замыканию трубопровода необходимо заносить в сварочный журнал с указанием даты и температуры окружающей среды.

Принимаемые технические решения и оборудование предусматривают мероприятия, обеспечивающие требования нормативных документов Республики Казахстан по качеству и экологическим параметрам.

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

В рамках программы импортозамещения - применены материалы и конструкции казахстанского производства, удовлетворяющего требуемым проектным параметрам.

13. ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

Проектные решения “Газоснабжение” разработаны на основании:

- задания на проектирование, выданного заказчиком;
- топографической съемки местности;
- заданий от смежных разделов проекта;
- нормативных документов, действующих на территории РК.

Проектируемые сооружения и сети газоснабжения предусматриваются на свободной от застройки территории.

13.1 Газоснабжение наружное. Внутриплощадочные сети

В качестве основного топлива на проектируемом Объекте используется газ от магистрального газопровода МГ «Бейнеу-Бозой+Шымкент».

Характеристика природного газа – МГ «Бейнеу-Бозой-Шымкент» (согласно Паспорту на газ №312 от 21.11.2022г. ГИС «Акбулак»).

№ п/п	Наименование показателей	ИД методики измерения	Требования СТ РК 1666-2007	Фактические значения
	Компонентный состав (%мол)			
1	Метан CH ₄	ГОСТ 31371.7- 2008	Не нормируется	86,8
	Этан C ₂ H ₆			8,3
	Пропан C ₃ H ₈			2,11
	Изо-бутан i-C ₄ H ₁₀			0,210
	Нор-бутан n-C ₄ H ₁₀			0,164
	Нео-пентан нео-C ₅ H ₁₂			0,000
	Изо-пентан i-C ₅ H ₁₂			0,009
	Нор-пентан n-C ₅ H ₁₂			0,006
	Н-Гексаны C ₆ H ₁₄			0,018
	Гептаны C ₇ H ₁₆			0,001
	Октаны C ₈ H ₁₈			-
	Азот N ₂			2,28
	Диоксид углерода CO ₂ не более		2,5	0,104
	Объемная доля кислорода O ₂ % не более		0,02/0,1	0,008
	Массовая концентрация сероводорода, г/м ³ не более (Иодометрия) от 21.11.2022г		0,007/0,006	0,001
	Массовая концентрация меркаптановой серы, г/м ³ не более (Иодометрия) от 21.11.2022г		0,016/0,014	0,012
2	Плотность, кг/м ³ при 20С и 760 мм.рт.ст (расчетная)	ГОСТ 31369/17310	Не нормируется	0,7618

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

3	Плотность, кг/м ³ при 20С и 760 мм.рт.ст (пикнометрич.) от	ГОСТ 17310		-
4	Точка росы по влаге, С при Ргазы=7,0МПа	СТ РК 53763-2011	С 01.05 по 30.09 (-10)/(0) С 01.10 по 30.04 (-10)/(-5)	-13,3
5	*Точка росы по углеводородам, Ргазы=2,7МПа	СТ РК 53763-2011	С 01.05 по 30.09 (-2)/(0) С 01.10 по 30.04 (-2)/(-2)	-13,8
6	Объемная теплота сгорания низшая, МДж/м ³ , при 20С, 101,325Па не менее	ГОСТ 31369-2008	31,8	36,23
7	Область значения числа Воббе МДж/м.куб	ГОСТ 31369-2008	Не нормируется	50,37
8	Массовая концентрация механических примесей, г/м ³ , не более от 08.11.2022	ГОСТ 22387.4-77	0,001	0,0001

В систему газоснабжения наружного (ГСН) входят следующие объекты:

- Газопровод Ду400 от АГРС до ППГ (газоснабжение ГТУ):
- Газопровод Ду 250 от трубопровода Ду 400 до ПГБ (пункт газорегуляторный блочный) - газоснабжение котельной.

В разделе ГСН разработана трасса газопровода от АГРС до точки подключения к пункту подготовки газа (ППГ).

Проектируемые участки газопровода запроектированы из стальных сварных труб Ø426x10мм. В качестве изоляции принята заводская усиленного типа 3мм.

Категория газопровода-I.

Давление в газопроводе составляет 30 бар.

В разделе “Газоснабжение наружное” (ГСН) предусмотрена подземная прокладка газопровода через автомобильную автодорогу, в стальном футляре.

Концы футляра должны выводиться при прокладке трубопровода через автомобильные дороги - от бровки земляного полотна - 25 м, но не менее 2 м от подошвы насыпи согласно СП РК 3.05-101-2013*. Заглубление участков трубопроводов, прокладываемых под автомобильными дорогами всех категорий, должно приниматься не менее 1,4 м от верха покрытия дороги до верхней образующей футляра.

Защитный футляр должен изготавливаться из изолированных труб с последующей изоляцией сварных стыков.

Предусмотрены герметизирующие устройства (манжеты) на футляре и кольца «Спейсер» через каждые 2 метра, после установки герметизирующих устройств (манжет), должна проверяться герметичность межтрубного пространства перехода сжатым воздухом давлением 0,01 МПа в течение 6 часов. Манжеты установить на обоих концах защитного футляра. Манжеты должны выдерживать значительные механические нагрузки от воздействия грунта и подпора грунтовых вод. Кроме того, они должны противостоять осевым и радиальным перемещениям, возникающим в газопроводе от изменения давления и температуры газа.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Также в разделе “Газоснабжение наружное” (ГСН) предусмотрены вытяжные свечи, предназначенные для отвода газа в атмосферу в случае его утечки при разрыве газопровода. Высота вытяжной свечи должна быть не менее 5 м от поверхности земли.

Также предусмотрены процедуры по ЭХЗ. Перед монтажом средства ЭХЗ, проверить отсутствие электрического контакта между защитным футляром и трубопроводом. Наружная поверхность футляра должна покрываться изоляцией усиленного типа. Наружная поверхность трубы (изоляционное покрытие) должна быть защищена от повреждений опорноцентрирующими устройствами, обеспечивающими механическую защиту и электрическую изоляцию трубопровода от футляра.

Отвод от газопровода Ду 400 до ПГБ проложить надземно из стального трубопровода Ду273х8мм. Для снижения давления с 30 бар до 2 бар устанавливается ПГБ.

Монтаж, испытание и очистка внутренней поверхности технологических трубопроводов должны быть выполнены согласно СП РК 3.05-103-2014.

Контроль качества сварных соединений выполнить согласно Инструкции по безопасности при эксплуатации технологических трубопроводов, Утвержден приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 27 июля 2021 года N 359

Испытания трубопроводов выполнить согласно Инструкции по безопасности при эксплуатации технологических трубопроводов, Утвержден приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 27 июля 2021 года N 359

После укладки газопровода наружного (ГСН), предусмотреть опознавательные и сигнальные знаки местонахождения трубопроводов, в соответствии с требованиями правил безопасности при эксплуатации газопроводов.

Перечень нормативной документации.

- Правила пожарной безопасности, Приложение к приказу Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года N 55;
- СН РК 3.05-01-2013 "Магистральные трубопроводы";
- СП РК 3.05.101-2013 "Магистральные трубопроводы";
- СП РК 2.04-103-2013 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений";
- СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве";
- СН РК 2.02-01-2019 Пожарная безопасность зданий и сооружений;
- Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 февраля 2015 года № 123 Об утверждении Правил пожарной безопасности для энергетических предприятий;
- СТ РК ИСО 14661-2011 Турбины тепловые промышленного применения (паровые турбины, газовые турбины со ступенями давления). Общие требования;
- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- РД 34.03.355-90 «Инструкция по обеспечению взрывобезопасности при проектировании и эксплуатации энергетических газотурбинных установок»;
- СН РК 4.03-01-2011-«Газораспределительные системы»;
- СП 42-101-2003 (МСП 4.03-101) Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб;
- МСП 4.03-103-2005 «Проектирование, строительство и реконструкция газопроводов с применением полиэтиленовых труб».

13.2 Газоснабжение внутреннее (ГСВ)

13.2.1. Газоснабжение внутреннее. Общие положения

Для разработки Проекта Туркестанской ТЭС на базе ПГУ в качестве основного топлива принят природный газ, а в качестве аварийного – дизельное топливо.

Общий расход газа на газопотребляющее оборудование в объеме настоящего Проекта составляет 236 296 нм³/ч, из них:

- на четыре ГТУ типа SGT5 2000T SIEMENS – 233 876 нм³/ч (по 58 469 нм³/ч на каждую);
- на два паровых котла собственных нужд типа Термотехник ТТ200 - 915 нм³/ч (по 457,5 нм³/ч на каждый).

- на два водогрейных котла типа Термотехник ТТ100 мощностью 6000 кВт - 1246 нм³/ч (по 623 нм³/ч на каждый).

- на один водогрейный котел типа Термотехник ТТ100 мощностью 2500 кВт - 259 нм³/ч.

Состав и характеристика природного газа приведены в технологическом разделе 4.2. Топливо.

Внутреннее газоснабжение главного корпуса ПГУ разработано на основании:

- Межгосударственных строительных норм МСН 4.03-01-2003 "Газораспределительные системы", принятые Приказом Комитета по делам строительства МИТ РК №461 от 22.12.2003 г. и введенные в действие с 1 июня 2004 г.;

- Строительных норм СН РК 4.03-01-2011 "Газораспределительные системы", утвержденные Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами МНЭ РК №156 от 29.12.2014 г. и введенные в действие с 1 июля 2015 г.;

- Свода правил СП РК 4.03-101-2013 "Газораспределительные системы", утвержденные Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами МНЭ РК №156-НК от 29.12.2014 г. и введенные в действие с 1 июля 2015 г.;

- "Требований по безопасности объектов систем газоснабжения", утвержденные Постановлением Правительства РК №673 от 09.10.2017 г.;

- Строительных норм СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные трубопроводы»;

- Инструкция по обеспечению взрывобезопасности при проектировании и эксплуатации энергетических газотурбинных установок РД 34.03.355-90;

- Правила технической эксплуатации газового хозяйства газотурбинных и парогазовых установок тепловых электростанций РД 153-34.1-30.106-00.

13.2.2. Главный корпус с ПГУ

Технологическую схему внутренних газопроводов к каждой газовой главной корпуса ПГУ смотрите чертеж ССР-224-ПГУ-П-1.1-ГСВ-002.

Техническая характеристика внутренних газопроводов к ГТУ

Таблица 13.1

Тип ГТУ	Кол-во ГТУ, шт.	Расход газа на одну ГТУ, нм ³ /ч	Давление газа перед ГТУ, МПа	Диаметр газопровода к каждой ГТУ, Ду, мм
ГТУ SGT5-2000E SIEMENS	4	58469	2,3	200

Подключение внутренних газопроводов к газовым турбинам предусматривается от газопроводов Ду200, прокладываемых к главному корпусу ПГУ (смотрите раздел ГСН).

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Система подачи газообразного топлива обеспечивает газоснабжение горелок в камерах сгорания турбины и регулирует расход топлива в зависимости от нагрузки агрегата. Газ, поступающий в систему, должен удовлетворять определенным требованиям по давлению, степени сухости и загрязненности посторонними веществами.

Внутренние газопроводы к ГТУ по классификации в соответствии с СН РК 3.05-01-2013 относятся к магистральным газопроводам II класса.

Внутренний диаметр газопровода к каждой ГТ рассчитан в соответствии с СП РК 4.03-101-2013 «Газораспределительные сети» при следующих условиях:

- максимальный расход газа – 58 469 нм³/ч;
- давление газа в распределительных газопроводах - 2,3 МПа;
- скорость движения для газопроводов высокого давления ≤ 25 м/с (в соответствии с п.4.4.18 СП РК 4.03-101-2013).

Последовательно по ходу газа на газопроводе к каждой турбине устанавливаются:

- шаровый кран типа BBF/KSF V Ду200, Ру 2,5 МПа с электроприводом на подключении газопроводов к двум распределительным коллекторам. Эти задвижки являются ремонтными;
- штуцер для присоединения продувочного газопровода;
- шаровый кран типа BBF/KSF V Ду200, Ру 2,5 МПа с электроприводом на газопроводе к ГТУ – автоматически закрывается при срабатывании защит и блокировок и закрытии быстродействующего отсечного клапана, а также закрывается оператором при срабатывании сигнализации обнаружения газа в помещении;

- штуцер для присоединения продувочного газопровода;
- заглушка поворотная с приспособлением для разжима фланцев и токопроводящей перемычкой;

- штуцер для подвода продувочного агента;
- расходомерное устройство Ду200, Ру 2,5 МПа;
- быстродействующий отсечной клапан (электромагнитный клапан) Ду200, Ру 2,5 МПа.

Блок подачи газообразного топлива полной заводской готовности и поставки Siemens включает в себя следующее оборудование и трубопроводы на рабочее давление газа 2,5 МПа:

- трубопроводы природного газа;
- механический фильтр, предотвращающий попадание в ГТУ продуктов внутренней коррозии газопроводов;
- быстродействующий отсечной клапан (стопорный клапан);
- регулирующие клапаны с дистанционным приводом;
- штуцер для присоединения продувочного газопровода в конце тупикового участка;
- запорное устройство с электрифицированным приводом (ПЗК) перед каждым горелочным устройством камеры сгорания ГТ;
- газовые горелки в количестве 16 шт. с расходом газа 3654,31 нм³/ч через каждую;
- комплект контрольно-измерительных приборов.

Внутренние газопроводы

На газопроводах внутри здания главного корпуса ПГУ применена стальная запорная арматура с герметичностью затворов класса А.

Внутренние газопроводы с давлением $P_{\text{раб}}=2,3$ МПа выполняются из стальных бесшовных труб диаметром 219х7 по ГОСТ 8732-78, а продувочные - из стальных бесшовных труб диаметром 57х3 по ГОСТ 8732-78, 18х2 по ГОСТ 8734-75.

Соединения всех труб предусмотрены на сварке. Типы и конструктивные параметры сварных соединений газопроводов должны соответствовать требованиям ГОСТ 16037-80. Технология сборочно-сварочных работ, термической обработки сварных стыков труб, а также объемы и порядок контроля и нормы оценки качества сварных стыков труб должны

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

соответствовать РД 153-34.1-003-01 "Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования".

Для сварки газопроводов применять электроды типа Э46А ГОСТ 9466-75.

Все сварные стыковые соединения газопроводов должны быть подвергнуты визуальному и измерительному контролю и испытаниям в объеме 100%. Сварные стыковые соединения газопроводов Ду50 мм и менее должны быть подвергнуты контролю неразрушающими методами в объеме не менее 5%.

Вся арматура, устанавливаемая по настоящему разделу, соответствует ГОСТ 356-80 «Арматура и детали трубопроводов. Давления пробные, условные и рабочие. Ряды.», в том числе:
- Арматура и детали трубопроводов на Ру 2,5 МПа выдерживают испытания до 3,8 Мпа.

После монтажа и проведения испытаний газопроводы покрыть одним слоем грунтовки ГФ-21 и одним слоем эмали ПФ-115 ГОСТ 5465-76 желтого цвета с последующим нанесением предупреждающих колец эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 красного цвета. Количество колец расстояние между ними должны соответствовать требованиям ГОСТ 14202-69. Арматуру покрыть одним слоем эмали ПФ-115 ГОСТ 5465-76 красного цвета.

Компоновочные решения по газопроводам главного корпуса ПГУ

Прокладка газопроводов к газовым турбинам и паровому котлу внутри главного корпуса предусмотрена открытой. Для обслуживания арматуры и расходомерных устройств на газопроводах предусматриваются дополнительные площадки. Крепление газопроводов выполняется к колоннам главного корпуса и опорным конструкциям площадок обслуживания.

Отводы газопроводов к каждой ГТУ и паровому котлу в местах прохода через стену главного корпуса и через стену помещения блока запорной и отсечной арматуры прокладываются в футлярах.

Для продувки газопроводов при пусках и остановках газовых турбин и парового котла предусматриваются продувочные газопроводы. Продувочные газопроводы должны иметь минимальное количество поворотов и выводиться за пределы здания не менее чем на 1 метр выше карниза крыши.

Крепление продувочных газопроводов и газопроводов безопасности выполняются по месту к строительным конструкциям здания, каркаса и площадок обслуживания с шагом 2-3 м.

13.2.3. Котельная собственных нужд

В настоящем Проекте с пусковым комплексом №1 предусматривается строительство котельной собственных нужд.

Технологическую схему внутренних газопроводов к каждому котлу в котельной смотрите чертеж ССР-224-ПГУ-П-18-ГСВ-002.

Техническая характеристика внутренних газопроводов в котельной собственных нужд

Таблица 13.1.2

Тип установки	Кол-во, шт.	Расход газа на одну установку, нм3/ч	Давление газа перед установкой, МПа	Диаметр газопровода к каждой установке, Ду, мм
Паровой котел Thermotechnik TT200	2	457,5	0,2	150

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Водогрейный котел Thermotechnik TT100 2500 кВт	1	259	0,2	65
Водогрейный котел Thermotechnik TT100 6000 кВт	2	623	0,2	100

Подключение внутренних газопроводов к паровым и водогрейным котлам предусматривается от газопровода Ду200, прокладываемых к главному корпусу ПГУ (смотрите раздел ГСН).

Система подачи газообразного топлива обеспечивает газоснабжение горелок в паровых и водогрейных котлах и регулирует расход топлива в зависимости от нагрузки агрегата. Газ, поступающий в систему, должен удовлетворять определенным требованиям по давлению, степени сухости и загрязненности посторонними веществами.

Внутренние газопроводы к паровым котлам по классификации по давлению относятся к газопроводам среднего давления.

Внутренний диаметр газопровода к каждому паровому котлу рассчитан в соответствии с СП РК 4.03-101-2013 «Газораспределительные сети» при следующих условиях:

- максимальный расход газа – 457,5 нм³/ч;
- давление газа в распределительных газопроводах – 0,2 МПа;
- скорость движения для газопроводов среднего давления ≤ 15 м/с (в соответствии с п.4.4.18 СП РК 4.03-101-2013).

Последовательно по ходу газа на газопроводе к каждому паровому котлу Thermotechnik TT200 устанавливаются:

- шаровый кран Ду150, Ру 1,6 МПа с электроприводом на подключении газопроводов котла к распределительному коллектору. Эти краны являются ремонтными;
- шаровый кран Ду150, Ру 1,6 МПа с электроприводом на газопроводе к котлу – автоматически закрывается при срабатывании защит и блокировок котла и закрытии быстродействующего отсежного клапана, а также закрывается оператором при срабатывании сигнализации обнаружения газа в помещении;
- заглушка поворотная;
- измерительная диафрагма;
- заслонка дроссельная с электроприводом Ду150, Ру 1,6 МПа;
- блок газооборудования во взрывозащищенном исполнении на отводе газопровода к горелке котла Ру 1,6 МПа;
- продувочные трубопроводы: на вводимом трубопроводе после первого отключающего устройства, перед быстродействующим отсежным клапаном, на отводе трубопровода к горелке – Ду50, Ру 1,6 МПа – 3 шт. на котел;
- сбросной трубопровод безопасности между отсежными клапанами.

Внутренние газопроводы к водогрейным котлам по классификации по давлению относятся к газопроводам среднего давления.

Внутренний диаметр газопровода к каждому водогрейному котлу рассчитан в соответствии с СП РК 4.03-101-2013 «Газораспределительные сети» при следующих условиях:

- максимальный расход газа – 259 нм³/ч – для водогрейного котла тепловой мощностью 2500 кВт, 623 нм³/ч – для водогрейных котлов тепловой мощностью 6000 кВт;
- давление газа в распределительных газопроводах – 0,2 МПа;
- скорость движения для газопроводов среднего давления ≤ 15 м/с (в соответствии с п.4.4.18 СП РК 4.03-101-2013).

Последовательно по ходу газа на газопроводе к каждому водогрейному котлу Thermotechnik TT100 устанавливаются:

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- шаровый кран Ду65, Ру 1,6 МПа для котла 2500 кВт, Ду100, Ру 1,6 МПа для котла 6000 кВт с электроприводом на подключении газопроводов котла к распределительному коллектору. Эти краны являются ремонтными;
- шаровый кран Ду65, Ру 1,6 МПа для котла 2500 кВт, Ду100, Ру 1,6 МПа для котла 6000 кВт с электроприводом на газопроводе к котлу – автоматически закрывается при срабатывании защит и блокировок котла и закрытии быстродействующего отсечного клапана, а также закрывается оператором при срабатывании сигнализации обнаружения газа в помещении;
- заглушка поворотная;
- измерительная диафрагма;
- заслонка дроссельная с электроприводом Ду65, Ру 1,6 МПа для котла 2500 кВт, Ду100, Ру 1,6 МПа для котла 6000 кВт;
- блок газооборудования во взрывозащищенном исполнении на отводе газопровода к горелке котла Ру 1,6 МПа;
- продувочные трубопроводы: на вводном трубопроводе после первого отключающего устройства, перед быстродействующим отсечным клапаном, на отводе трубопровода к горелке – Ду50, Ру 1,6 МПа – 3 шт. на котел;
- сбросной трубопровод безопасности между отсечными клапанами.

Внутренние газопроводы здания котельной собственных нужд

На газопроводах внутри здания котельной собственных нужд применены стальные предохранительно-запорные клапаны (ПЗК) и стальная запорная арматура с герметичностью затворов класса А.

Внутренние газопроводы к паровым котлам выполняются из стальных прямошовных труб диаметром 159х4,5 по ГОСТ 10704-91, а продувочные - из стальных прямошовных труб диаметром 57х3 по ГОСТ 10704-91, 18х2 по ГОСТ 8734-75.

Внутренние газопроводы к водогрейным котлам выполняются из стальных прямошовных труб диаметром 108х3,5; 76х3 по ГОСТ 10704-91, а продувочные – из стальных прямошовных труб диаметром 57х3 по ГОСТ 10704-91, 18х2 по ГОСТ 8734-75.

Соединения всех труб предусмотрены на сварке. Типы и конструктивные параметры сварных соединений газопроводов должны соответствовать требованиям ГОСТ 16037-80. Технология сборочно-сварочных работ, термической обработки сварных стыков труб, а также объемы и порядок контроля и нормы оценки качества сварных стыков труб должны соответствовать РД 153-34.1-003-01 "Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования".

Для сварки газопроводов применять электроды типа Э46А ГОСТ 9466-75.

Все сварные стыковые соединения газопроводов должны быть подвергнуты визуальному и измерительному контролю и испытаниям в объеме 100%. Сварные стыковые соединения газопроводов Ду50 мм и менее должны быть подвергнуты контролю неразрушающими методами в объеме не менее 5%.

Вся арматура, устанавливаемая по настоящему разделу, соответствует ГОСТ 356-80 «Арматура и детали трубопроводов. Давления пробные, условные и рабочие. Ряды.», в том числе:

- Арматура и детали трубопроводов на Ру 2,5 МПа выдерживают испытания до 3,8 МПа.

После монтажа и проведения испытаний газопроводы покрыть одним слоем грунтовки ГФ-21 и одним слоем эмали ПФ-115 ГОСТ 5465-76 желтого цвета с последующим нанесением предупреждающих колец эмалью ПФ-115 ГОСТ 5465-76 красного цвета. Количество колец расстояние между ними должны соответствовать требованиям ГОСТ 14202-69. Арматуру покрыть одним слоем эмали ПФ-115 ГОСТ 5465-76 красного цвета.

Компоновочные решения по газопроводам котельной собственных нужд

Прокладка газопроводов к паровым и водогрейным котлам внутри котельной собственных нужд предусмотрена открытой. Для обслуживания арматуры и расходомерных устройств на газопроводах предусматриваются дополнительные площадки. Крепление газопроводов выполняется к колоннам главного корпуса и опорным конструкциям площадок обслуживания.

Отводы газопроводов к паровому и водогрейному котлу в местах прохода через стену котельной прокладываются в футлярах.

Для продувки газопроводов при пусках и остановах парового и водогрейного котлов предусматриваются продувочные газопроводы. Продувочные газопроводы должны иметь минимальное количество поворотов и выводиться за пределы здания не менее чем на 1 метр выше карниза крыши.

Крепление продувочных газопроводов и газопроводов безопасности выполняется по месту к строительным конструкциям здания, каркаса и площадок обслуживания с шагом 2-3 м.

13.2.4. Требования взрывобезопасности при эксплуатации парового и водогрейного котла на природном газе

Внутренние газопроводы в котельной собственных нужд прокладываются открыто. По всей длине к газопроводу обеспечивается доступ для его регулярного контроля и осмотра.

Места установки запорной и регулирующей арматуры обеспечиваются искусственным освещением.

Управление запорными устройствами обеспечивается вручную с площадки обслуживания и дистанционно с блочного или группового щита управления, а также по месту.

Питание электромагнита предохранительно-запорного клапана осуществляется аккумуляторной батареи или батареи предварительно заряженных конденсаторов.

Схема управления электромагнитом предохранительно-запорного клапана оснащается устройством непрерывного контроля за исправностью цепи.

На газопроводе перед последним по ходу газа запорным устройством у горелки предусматривается трубопровод безопасности диаметром Ду50, оснащенный запорным устройством с электроприводом.

Газопроводы имеют систему продувочных газопроводов с запорными устройствами и штуцерами для отбора проб.

На каждом продувочном газопроводе, арматура которого задействована в схеме функциональных групп управления или автоматических систем управления технологических процессов, а также в схемах защит и блокировок или систем газоснабжения тепловых электростанций устанавливается запорное устройство с электроприводом.

Продувочные газопроводы предусматриваются в конце каждого тупикового участка газопровода или перед запорным устройством последней по ходу газа горелки (при отсутствии тупиковых участков на газопроводах); на газопроводе до первого запорного устройства перед каждой горелкой при его длине до первого запорного устройства более 2 метров.

Диаметр продувочного газопровода определяется с расчетом обеспечения 15-кратного объема продуваемого участка газопровода в 1 час.

Объединение продувочных газопроводов с трубопроводами безопасности, а также газопроводов одного назначения с разным давлением газа не допускается.

Вся арматура, применяемая в системе газоснабжения тепловых электростанций стальная.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Конструкция топки паровых и водогрейных котлов и компоновка горелочного устройства обеспечивают устойчивый процесс горения, его контроль, а также исключают возможность образования плохо вентилируемых зон.

Газоходы для отвода продуктов сгорания котельной установки и газоходы системы рециркуляции продуктов сгорания в топке, а также закрытые объемы, в которых размещаются коллекторы, не имеют невентилируемых участков, в которых мог бы задержаться и скапливаться газ.

На газифицированных установках обеспечивается измерение следующих параметров:

- 1) давления газа в газопроводе котла до и после регулирующего клапана;
- 2) давления воздуха в общем коробе или в воздуховодах по сторонам котла.

Газифицированные котельные установки оснащаются следующими технологическими защитами:

- действующими на останов котла с отключением подачи газа на котел:
 - при погасании факела в топке;
 - при отключении всех дымососов (для котлов с уравновешенной тягой);
 - при отключении всех дутьевых вентиляторов;
 - при понижении давления газа после регулирующего клапана ниже заданных значений;
- действующими на отключение подачи газа на горелку, оснащенную предохранительно-запорным клапаном и защитно-запальным устройством, при воспламенении или погасании факела этой горелки;
- действующими на отключение подачи газа на котел:
 - при не воспламенении или погасании факела растопочной горелки в процессе розжига котла;
 - при понижении давления газа после регулирующего клапана ниже заданных значений (при сжигании газа как вспомогательного топлива одновременно с другими видами топлива).

Газифицированная котельная установка оснащается блокировками, не допускающими:

- открытие запорного устройства на газопроводе к котельной установке при открытом положении хотя бы одного запорного устройства на газопроводе перед горелкой;
- включение защитно-запального устройства и подачу газа к горелке без предварительной вентиляции топki котла в течение не менее 10 минут;
- подачу газа в горелку в случае закрытия воздушного шибер (клапана) перед горелкой и отключения вентилятора, работающего на эту горелку;
- подачу газа в горелку, не оснащенную предохранительно-запорным клапаном, при отсутствии растопочного факела на ее запальном устройстве;
- открытие (закрытие) запорного устройства трубопровода безопасности при открытом (закрытом) положении обоих запорных устройств перед горелкой.

На котельной установке предусматривается сигнализация, оповещающая:

- о понижении или повышении давления газа после регулирующего клапана котла относительно заданных значений;
- о снижении давления воздуха в общем коробе или в воздуховодах относительно заданного значения;
- о наличии факела на горелке котла, оснащенной защитно-запальным устройством;
- о наличии растопочного факела защитно-запального устройства;
- о погасании факела в топке котла;
- о срабатывании защит.

Выполнение блокировок и защит на останов котла и перевод его на пониженную нагрузку осуществляются по техническим условиям, согласованным с заводом-изготовителем котельной установки или нормативно-технической документацией.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Ввод и вывод защит и блокировок, препятствующих пуску или остановке котла, осуществляются: для защит по погасанию общего факела и факела растопочной горелки автоматически, для остальных защит либо существующих защит средствами ввода-вывода.

Вывод из работы устройств технологической защиты, блокировок и сигнализации на работающем оборудовании допускается только в случаях:

- необходимости их отключения, обусловленной технологическим регламентом;
- очевидной неисправности или отказа.

Отключение выполняется с разрешения руководителя смены и с обязательным уведомлением технического руководителя или руководителя котельной.

Ремонтные и наладочные работы в целях включения защит, блокировок и сигнализации без получения разрешения не допускаются.

Снятие заглушек на газопроводах выполняется по наряду-допуску на производство газоопасных работ, которым предусматривается проведение контрольной опрессовки газопроводов котла воздухом при давлении 0,01 МПа.

Скорость падения давления за 1 час не превышает 60 даПа.

Пуск газа в газопроводы котла, выводимые из режима консервации, выполняется после производства на них внепланового технического обслуживания.

Перед пуском котла после простоя продолжительностью более 3 суток проверяются исправность и готовность к включению тягодутьевых механизмов котла, его вспомогательного оборудования, средств измерения и его дистанционного управления арматурой и механизмами, авторегуляторов, а также осуществляется проверка работоспособности защит, блокировок, средств оперативной связи и срабатывания предохранительно-запорного клапана.

При простое продолжительности менее 3 суток проверке подлежат: оборудование, механизмы устройства защиты, блокировок, средств измерения, на которых производился ремонт.

Выявленные неисправности до пуска газа устраняются.

Перед растопкой котла производится предпусковая проверка герметичности затвора запорных устройств перед горелками и предохранительно-затворных клапанов. Нормы и методы проведения предпусковой проверки устанавливаются технологическим регламентом по эксплуатации котельной установки.

Заполнение газопроводов котла газом производится при включенных в работу дымососах, дутьевых вентиляторах, дымососах рециркуляции в последовательности, указанной в технологическом регламенте по эксплуатации котельной установки.

Продувать газопроводы котла через трубопроводы безопасности и горелочные установки котла не допускается.

Непосредственно перед растопкой котла топка, газоходы, в том числе рециркуляционные, а также воздухопроводы вентилируются не менее 10 минут при открытых шиберов газоздушного тракта и расходе воздуха не менее 25% от номинального.

Растопка котла ведется при включенных дымососах и дутьевых вентиляторах.

При невоспламенении или погасании факела первой растапливаемой горелки прекращается подача газа на котел и горелку, отключается ее защитно-запальное устройство и вентилируется горелка, топка и газоходы согласно Требованиям, после чего растопка котла возобновляется на другой горелке. Повторный розжиг первой растапливаемой горелки возможен только после устранения причин не воспламенения или погасания ее факела.

В случае не воспламенения или погасания факела второй или очередной растапливаемой горелки, при устойчивом горении остальных, прекращается подача газа только на данную горелку, должно быть отключено ее защитно-запальное устройство и проводится ее вентиляция при полностью открытом запорном устройстве на воздухопроводе к данной горелке. Повторный розжиг горелки возможен только после устранения причин не воспламенения или погасания ее факела.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

При внезапном погасании факела во время растопки или работе котла немедленно прекращается подача газа на котел и горелки котла, отключается газоснабжение защитно-запального устройства и проводится вентиляция горелок, топки, газоходов согласно Требованиям.

Повторная растопка котла возможна только после устранения причин погасания факелов горелок.

При остановке котла прекращается подача газа во внутренние газопроводы котла и к горелке, открываются запорные устройства на продувочных трубопроводах и трубопроводах безопасности, отключаются защитно-запальным устройствам и запальным устройствам горелок, проводится вентиляция топки, газоходов, "теплового ящика" в течение не менее 10 минут и отключаются тягодутьевые механизмы котла.

Подача газа в газопроводы котла немедленно прекращается в случаях:

- несрабатывания технологических защит;
- разрыва газопровода котла;
- взрыва в топке, взрыва или загорания горючих отложений в газоходах, разогрева докрасна несущих балок каркаса котла;
- обрушения обмуровки, а также других повреждений, угрожающих персоналу или оборудованию;
- исчезновения напряжения на устройствах дистанционного и автоматического управления;
- пожара, угрожающего персоналу и оборудованию, а также цепям дистанционного управления отключающей арматуры, входящей в схему защиты котла.

При аварийном останове котла необходимо действием защит и блокировок или персонала прекратить подачу газа во внутренние газопроводы и к горелке котла, открыть запорные устройства на трубопроводах безопасности, отключить запальные устройства и защитно-запальные устройства горелок.

При выводе котельной установки в резерв на газопроводах котла закрываются:

- запорные устройства (с электроприводом) на газопроводе к котлу;
- запорные устройства на газопроводе перед горелкой;
- предохранительно-запорный клапан на общем внутреннем газопроводе к котлу и газопроводах перед каждой горелкой.

После этого необходимо открыть запорные устройства продувочных на газопроводах и трубопроводах безопасности. По окончании операции заглушка за запорным устройством на ответвлении газопровода к котлу не устанавливается.

Продолжительность нахождения газопровода котла в резерве определяется временем нахождения котельной установки в резерве.

Перед производством работ, связанных с разборкой газовой арматуры, присоединением и ремонтом внутренних газопроводов, работами внутри котла, а также при выводе газопроводов котла в режим консервации первые по ходу газа запорные устройства на ответвлениях газопровода к котлу закрываются с установкой за ними заглушек.

Внутренний осмотр, чистка и ремонт котлов выполняются только по наряду-допуску. Перед производством работ проводится вентиляция топки, газоходов и "теплового ящика" котла в течение 10 минут.

При обнаружении наличия газа в верхней части топки и "теплового ящика" приступать к работе не допускается.

14. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

14.1. Общие положения

Электрическая часть проекта «Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000МВт в Сайрамском районе Туркестанской области, Основная площадка. Без внешних инженерных сетей» разработана на основании:

– Технического задания на разработку проекта «Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000МВт в Сайрамском районе Туркестанской области, Основная площадка. Без внешних инженерных сетей»;

– Технических условий на присоединение к электрической сети электростанции с маневренным режимом генерации мощностью 900-1000МВт в Туркестанской области, выданных АО «KEGOC»;

– Техничко-коммерческие предложения поставщиков основного оборудования.

В данном проекте рассматриваются:

2хПГУ(2+2+1) в составе: 2хГТУ с газовыми турбинами производства Siemens Energy SGT5-2000E, 2хКУ с паровыми котлами-утилизаторами производства Nooter Eriksen (Itali), 1хПТ паровая турбина производства Doosan Skoda Pover DST-510.

Также, в данном разделе рассматриваются основные проектные решения по вопросам электроснабжения технологического и вспомогательного оборудования (в том числе, систем вентиляции и кондиционирования, систем отопления зданий и сооружений, электроосвещение).

14.2. Схема выдачи мощности в энергосистему

В соответствии с «Техническими условиями на присоединение к электрической сети электростанции с маневренным режимом генерации мощностью 900-1000МВт в Туркестанской области», выданных АО «KEGOC» и на основании «Схемы выдачи мощности», выполненной АО «КазНИПИИТЭС «Энергия» (см. том 1, книга 11), выдача мощности вновь вводимых блоков «генератор-трансформатор» предусматривается:

- на напряжении 500кВ на проектируемое ОРУ-500кВ от генераторов газовых турбин и от генератора паровой турбины блока №1, через двухобмоточные трансформаторы;

- на напряжение 220кВ на проектируемое ОРУ-220кВ от генераторов газовых турбин и от генератора паровой турбины блока №2, через двухобмоточные трансформаторы.

Выдача в сеть электроэнергии предусматривается:

- от ОРУ 500кВ по двум ВЛ-500кВ на ПС «Шымкент 500»;

- подключением четырех ВЛ-220кВ от ОРУ 220кВ к существующим ВЛ 220 кВ «Шымкент – Кызылсай тяга», «Шымкент – Сас-тюбе» методом «заход-выход».

Объем электросетевого строительства выдачи мощности в энергосистему с шин ОРУ-500кВ, ОРУ-220кВ не входит в объем настоящего проекта и разрабатывается отдельной работой. В «Схеме выдачи электрической мощности» определены объемы электросетевого строительства и ориентировочные капиталовложения выбранного варианта.

Противоаварийная автоматика (ПА) выполняется на принципе деления энергосистемы (при опасных снижениях/повышениях частоты или опасных снижениях/повышениях напряжения) на независимо сбалансированные работающие части для сохранения устойчивости генераторов. Также работа системы ПА должна быть направлена на сохранение устойчивости Шымкентского энергоузла.

Существующее противоаварийное управление в рассматриваемом районе предусматривает следующее:

1) На ПС-500 кВ «Шымкент» реализованы:

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- САОН с действием на отключение: печи №1, 2 на ПС ТОО «Шымкент Темир»; печи №1, 2, 3, 4, 5 на ПС ТОО «Sin Yuan Steel» (ШМЗ); АТ-1, АТ-3 на ПС ШФ ТОО «НДФЗ» «ШымкентХим»;
- АЛАР с контролем Л-5169 на ПС-500кВ «Жамбыл», Л-5019 на Ташкентскую ТЭС, Л-2379 на ПС-220кВ «Састобе», Л-2479 на ПС-220кВ «Бадам тяга»;
- 2) На ПС-220кВ «Шымкентская» реализованы:
 - САОН на отключение отходящих ВЛ-110кВ;
 - АЛАР с контролем Л-2419 на Ташкентскую ТЭС, Л-2449 на ПС-220кВ «Жылга», Л-2479 на ПС-220кВ «Бадам тяга»;
- 3) На ПС-220кВ «Шымкент Темир» реализованы:
 - АОСН на отключение ячеек печей №1,2;
- 4) На Шымкентской ТЭЦ-3 реализованы:
 - АРЛ с контролем отходящих ВЛ-110кВ;
 - САОН на отключение отходящих ВЛ-110кВ;
 - ЧДА с 4 ступенями работы в зависимости от генерации ТЭЦ;
 - АОПЧ с 4 ступенями работы в зависимости от генерации ТЭЦ;
 - АЛАР с контролем АТ-1 и АТ-2;
- 5) Также ВЛ-220 кВ связывающих Шымкентский с Жамбылским и Кызылординским энергоузлами установлены устройства АЛАР:
 - Л-2829 «Жамбыл – СЭС Бурное»;
 - Л-2799 «Жамбыл – Бурное тяга»;
 - Л-2569 «Опорная – Шолаккорган»;
 - Л-2559 «Кентау – Шолаккорган»;
 - Л-2019 «Кызылординская ТЭЦ-6 – ГПП-1»;
 - Л-2509 «Кызылординская ТЭЦ-6 – Кызылординская»;
 - Перспективные ВЛ-220кВ подключающие ПГУ-250 МВт Кызылорда.

На основании анализа существующей ПА в Шымкентском энергоузле, а также расчетов послеаварийных режимов и динамической устойчивости при подключении ПГУ Туркестан к электрическим сетям следует придерживаться следующих принципов ПА:

1) Основной противоаварийной автоматикой ПГУ Туркестан рекомендуется установка частотно-делительной автоматики (ЧДА) с выделением станции и потребителей Шымкентского энергоузла на сбалансированную нагрузку, и сохранением электроснабжения собственных нужд ПГУ при снижении частоты в энергосистеме.

ЧДА рекомендуется реализовать в несколько ступеней в зависимости от выдаваемой мощности электростанции. На данном этапе рекомендуется 2 ступени работы ЧДА.

При генерации электростанции более 700 МВт рекомендуется реализовать ЧДА с действием на выделение ПГУ Туркестан с нагрузкой Шымкентского энергоузла более 680 МВт в перспективном режиме. Соответственно, действие ЧДА должно предусматривать отключение следующих элементов: ВЛ-500 кВ «Шымкент – Жамбыл», «ПГУ Туркестан – Жамбыл», ВЛ-500 кВ Л- 5019, ВЛ-220 кВ «Жамбыл-СЭС Бурное», «Жамбыл-Бурное тяга», «Шымкентская – Миргалимсай», «Шымкентская – ТашТЭС», «Шымкент – ГНПС»,

«Шымкент – Бадам тяга», «Шымкент – Бозарык», «ПГУ – Бозарык», «Шым- кентская – Кызылсу», ВЛ 110 кВ связывающих Шымкентскую ТЭЦ-3 и ПС 220 кВ «Шымкентская» Л-101, Л-102, Л-143, Л-144.

При генерации электростанции в диапазоне от 400 до 700 МВт рекомендуется реализовать ЧДА с действием на выделение ПГУ Туркестан с нагрузкой Шымкентского энергоузла около 500 МВт в перспективном режиме. То есть ПГУ Туркестан будет выделяться на сбалансированную нагрузку с потребителями ПС-220 кВ «Шымкентская», «Састобе», «Кызылсай», с действием на отключение следующих элементов: ВЛ-500 кВ «ПГУ Туркестан – Шымкент», «ПГУ Туркестан – Жамбыл», «Шымкент – Жамбыл», ВЛ-500 кВ Л- 5019, 2 ВЛ-220 кВ «ПГУ Туркестан –

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Шымкент», «ПГУ – Бозарык», «Жамбыл-СЭС Бурное», «Жамбыл-Бурное тяга», «Шымкентская – Миргалимсай»,

«Шымкентская – Кызылсу», «Шымкентская – ТашТЭС», «Шымкент – ГНПС», «Шымкент – Бадам тяга», «Шымкент – Бозарык», ВЛ 110 кВ связывающих Шымкентскую ТЭЦ-3 и ПС 220 кВ «Шымкентская» Л-101, Л-102, Л-143, Л-144. Рекомендуется в нормальном режиме сети, системе регулирования генераторов работать в режиме поддержания постоянной выдачи мощности при выведенных регуляторах частоты (скорости). При работе ЧДА генераторы должны переходить в режим поддержания частоты (скорости).

При расчете уставки ЧДА необходимо учитывать существующие уставки автоматики частотной разгрузки АЧР в Шымкентском энергоузле, чтобы избежать излишнее действие ЧДА при не глубоких кратковременных снижениях частоты.

2) С учетом возможного избытка генерации станции при выделении ПГУ Туркестан действием ЧДА существует вероятность повышения частоты, соответственно имеется необходимость в установке дополнительной автоматики по ограничению повышения частоты (АОПЧ) с действием на отключении генератора ПГУ Туркестан.

3) Также с учетом высокой нагрузки в Шымкентском энергоузле при выделении ПГУ Туркестан действием ЧДА существует вероятность снижения частоты, соответственно имеется необходимость в установке дополнительной автоматики по ограничению понижения частоты (АОСЧ) с действием на загрузку генераторов ПГУ Туркестан.

4) На основании проведенных расчетов динамической устойчивости, возникновение асинхронного хода по отходящим ВЛ 500-220кВ не наблюдается. Однако, с учетом того, что на существующих связях Шымкентского и Жамбылского энергоузлов установлены устройства АЛАР, и по схеме выдачи мощности ПГУ Туркестан предусматривается заход-выход на транзитные протяженные линии 220кВ между указанными энергоузлами необходимо предусмотреть установку комплектов АЛАР на ПГУ Туркестан. При выводе в ремонт ВЛ-500кВ «Жамбыл – ПГУ Туркестан», «ПГУ Туркестан – Шымкент» связи 220кВ «ПГУ Туркестан – Састобе – Ванновка – СЭС Бурное – Жамбыл» и «ПГУ Туркестан – Кызылсай-тяга – Тюлькубастага – Бурное-тяга – Жамбыл» становятся транзитными и необходима установка АЛАР на стороне ПГУ Туркестан. На ВЛ 500 кВ «ПГУ Туркестан – Жамбыл» необходима установка АЛАР, со стороны ПС-500кВ «Жамбыл» установка АЛАР не требуется, так как там уже установлены существующие комплекты АЛАР.

5) По проведенным расчетам режимов в ремонтных (послеаварийных) схемах при отключении ВЛ-500кВ «ПГУ Туркестан – Шымкент» наблюдается высокая нагрузка линий 220кВ отходящих от ПГУ Туркестан, до 70%. С учетом высоких температур в регионе в летний период, для параметра нагрузка ВЛ-220кВ применимы поправочные коэффициенты на температуру окружающей среды. Средняя максимальная температура окружающей среды может достигать +45°C. Для данной температуры поправочный коэффициент равен 0,74, соответственно максимальная нагрузка ВЛ в летнее время может достигать максимум 74%. В связи с этим на всех отходящих ВЛ-220кВ от ПГУ Туркестан рекомендуется установка АРЛ.

В режиме наложения аварии ВЛ 500 ПГУ Туркестан – Жамбыл на ремонт ВЛ 220 кВ ПГУ Туркестан – Шымкент выявилось превышение длительно допустимой токовой нагрузки оставшихся в работе ВЛ 220 кВ ПГУ Туркестан– Кызыл-Сай тяга, ПГУ- Састобе проводом АС-300 (Рдл.доп.=249 МВт, Идл.доп.=690 А, при температуре воздуха +45°C). Необходимо ограничение мощности ПГУ Туркестан до 350 МВт по токовой нагрузке оставшихся в работе ВЛ 220 кВ.

При этом для обеспечения не превышения допустимого наброса мощности $P=300$ МВт на транзит Север – Восток – Юг, к АРЛ защищаемых линий, действующих на ОГ не более 300 МВт.

6) Необходимость в установке автоматики ограничения снижения напряжения (АОСН) на стороне ПГУ Туркестан отсутствует, т.к. подключаемая ЭС в достаточной мере поддерживает напряжения в узлах сети региона выдачей реактивной мощности.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

7) Необходимость в установке автоматики ограничения повышения напряжения (АОПН) отсутствует, т.к. генераторы ПГУ Туркестан способны работать в режиме нулевой генерации реактивной мощности. Также на ПС- 500кВ «Шымкент» на ОРУ-220кВ установлено СКРМ с диапазоном регулирования -100+30 МВАр направленное на регулирование уровня напряжения.

При реализации проекта на момент выполнения работ по присоединению электростанции ПГУ Туркестан к шинам ПС 500 кВ Жамбыл, ПС 500 кВ Шымкент («Шымкент - ПГУ Туркестан» «Жамбыл - ПГУ Туркестан») на длительный срок теряются сигналы приема-передачи команд противоаварийной автоматики, ретранслируемые по существующим каналам Л-5169 и транзиту ПС Жамбыл – Ванновка – Састобе – Шымкент (ФОЛ-Л-509, ФОЛ Л-504, ОН ЦА от АДВ ЮКГРЭС и АНМ ЮКГРЭС, ОН-Юга). Трансляция которых будет восстановлена после осуществления врезки. В связи с чем, для исключения потери команд ПА предусматривается ретрансляции данных сигналов по существующим каналам связи по транзиту ПС Жамбыл – Каратау – Опорная – Шолак-Курган – Кентау – Орталык – ГНПС – Шымкент.

С ПС 500 кВ по ВЧ каналу №841 Л-2369 передавалась команда ПА

«САОН Бозарык» на ПС 220 кВ Бозарык, по рекомендуемому варианту ПС Бозарык отсоединяется от Шымкент 500 кВ и присоединяется к ПГУ Туркестан. Для восстановления передачи команды ПА «САОН Бозарык» на ПС 220 кВ Бозарык предусматривается организация передачи по основному и резерв ному трактам Шымкент – ПГУ – Бозарык.

№	Наименование устройства	Место установки	Общее кол-во	Примечание
1	ЧДА (частотно делительная автоматика)	ПГУ Туркестан	1	Действие на отключение элементов сети 220-500 кВ
2	АОПЧ (автоматика ограничения повышения частоты)	ПГУ Туркестан	1	Действие на разгрузку/отключение генераторов
3	АОСЧ (автоматика ограничения снижения частоты)	ПГУ Туркестан	1	Действие на загрузку генераторов
4	АЛАР 500 кВ (автоматика ликвидации асинхронного режима)	ПГУ Туркестан	1	Действие на отключение ВЛ 500 кВ «ПГУ Туркестан – ПС Жамбыл»
5	АЛАР 220 кВ (автоматика ликвидации асинхронного режима)	ПГУ Туркестан	2	Действие на отключение ВЛ 220 кВ «ПГУ Туркестан - Састобе» «ПГУ Туркестан - Кызылсай»
6	АРЛ (автоматика разгрузки линий)	ПГУ Туркестан	5	Действие на разгрузку/ограничение генераторов с контролем ВЛ 220кВ: 2 ВЛ «ПГУ Туркестан – Шымкент» «ПГУ Туркестан – Бозарык» «ПГУ Туркестан – Састобе» «ПГУ Туркестан – Кызылсай»
7	АРО (автоматика разгрузки оборудования)	ПГУ Туркестан	1	Действие на разгрузку/отключение генераторов

14.3. Схема электрическая главная

14.3.1. Описание схемы

Схема электрических соединений проектируемой станции на базе ГТУ 4х SGT5-2000Е, паротурбинной теплофикационной установки (ПТУ) 2хSST-4000 с генераторами приведена на чертеже ССР-224-ПГУ-П-1.1-ЭМ-002.

Напряжение генераторов газовых и паровых турбин - 15,75кВ.

Генераторы блока №1 (ГТГ №1, ГТГ №2, ПТГ №1), предусматривается подключить блоками на шины ОРУ-500кВ через двухобмоточные трансформаторы типа ТДЦ-250000/500 У1. Генераторы блока №2 (ГТГ №1, ГТГ №2, ПТГ №2), предусматривается подключить блоками на шины ОРУ-220кВ через двухобмоточные трансформаторы типа ТДЦ-250000/220 У1.

ОРУ 500 кВ предусмотрено по «полуторной схеме», ОРУ 220 кВ по схеме «две рабочие и обходная системы шин». Для связи ОРУ 500 кВ и ОРУ 220 кВ предусматривается установка одной группы однофазных автотрансформаторов типа 3хАОДЦТН-167000/500/220 У1.

Для питания собственных нужд 10 кВ ПГУ в отпайках блоков генераторов газовых турбин устанавливаются трансформаторы рабочего питания блока №1 (ТСН №1, ТСН №2) блока №2 (ТСН №1, ТСН №2) типа ТРДНС-32000/35 У1 напряжением 15,75/10,5-10,5кВ. К расщепленным обмоткам трансформаторов подключены восемь секций главного корпуса РУ 10кВ.

Работа секций предусматривается по схеме "явного резерва". Резервное питание предусматривается от секций 10кВ резервного питания. Секции резервного питания подключены к трансформатору резервного питания типа ТРДНС-32000/15У1. Резервный трансформатор подключен к отпайкам однофазных автотрансформаторов связи типа 3хАОДЦТН-167000/500/220 У1.

На случай потери связи с энергосистемой, предусмотрены аварийные дизель-генераторные установки для возможности запуска одной газотурбинной установки и безопасного останова станции. Дизель-генераторные установки подключены к общестанционным секциям 10кВ.

14.3.2. Генераторы газовых и паровых турбин, вспомогательное оборудование

В главном корпусе ПГУ предусматривается установка четырех генераторов газовых турбин и двух генераторов паровых турбин.

Генераторы газовых и паровых турбин.

В блоке с газовыми и паровыми турбинами устанавливается электрический генератор SGen5-100А со следующими техническими данными:

- Мощность: 210МВт;
- Коэффициент мощности 0,8-0,95;
- Напряжение 15,75 кВ;
- Частота 50 Гц.

В комплект поставки ГТУ входит оборудование: оборудование системы возбуждения генератора и преобразователь частоты/пусковое устройство, шкаф выводов и нейтрали генератора, панель управления генератора (с автоматическим регулятором возбуждения (АРВ), системой защиты, измерения и синхронизации).

Пуск ГТУ происходит через СПЧ (статический преобразователь частоты), который связан с генератором и создает пусковой момент для прокрутки вала ГТ.

Электроснабжение СПЧ выполняется через пусковой трансформатор от секций РУСН 10кВ.

В комплект поставки ПТУ входит оборудование: системы возбуждения генератора, шкаф выводов и нейтрали генератора, панель управления генератора (с автоматическим регулятором возбуждения (АРВ), системой защиты, измерения и синхронизации).

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Выводы генератора и генераторный выключатель

Выполнение генераторной цепи в пределах главного корпуса, а также между главным корпусом и блочным трансформатором предусматривается комплектными токопроводами генераторного напряжения.

В цепи блока предусматривается установка генераторного выключателя.

В качестве генераторного выключателя предусматривается применить элегазовое распределительное генераторное устройство.

В состав элегазового распределительного генераторного устройства входят:

- элегазовый выключатель;
- разъединитель;
- трансформаторы тока;
- трансформаторы напряжения;
- конденсаторы для защиты от перенапряжения;
- заземлители;
- шкаф управления.

14.3.3. Трансформаторы блочные, автотрансформатор связи

Мощности блочных трансформаторов определены из условий выдачи максимальной мощности турбин для газовых и паровых турбин - 250МВА.

Мощность автотрансформатор связи выбрана в соответствии со «Схемой выдачи мощности», выполненной АО «КазНИПИИТЭС «Энергия» (см. том 2, книга 7) – 167МВА.

Технические данные блочных трансформаторов:

ТДЦ-250000/500-У1

- | | |
|-------------------------------------|---|
| - номинальная мощность | 250МВА; |
| - номинальное напряжение | 525/15,75кВ; |
| - напряжение короткого замыкания | 13%; |
| - схема и группа соединений обмоток | Ун/Д-11; |
| - охлаждение | принудительная циркуляция
воздуха и масла. |

ТДЦ-250000/220-У1

- | | |
|-------------------------------------|---|
| - номинальная мощность | 250МВА; |
| - номинальное напряжение | 242/15,75кВ; |
| - напряжение короткого замыкания | 11%; |
| - схема и группа соединений обмоток | Ун/Д-11; |
| - охлаждение | принудительная циркуляция
воздуха и масла. |

3хАОДЦТНТДЦ-167000/500/220 У1

- | | |
|----------------------------------|---|
| - номинальная мощность | 167МВА; |
| - номинальное напряжение | $500/\sqrt{3}$; 23 0/ $\sqrt{3}$ /15,75кВ; |
| - напряжение короткого замыкания | |

ВН-СН/ВН-НН/СН-нн/

- | | |
|-------------------------------------|-----------------|
| - схема и группа соединений обмоток | 11/35/21,5%; |
| - диапазон регулирования | Ун авто/Д-0-11; |

(РПН на стороне СН)

- | | |
|--------------|---------------------------|
| - охлаждение | +/- 2х2,5%; |
| | принудительная циркуляция |

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

воздуха и масла.

План установки трансформаторов см. чертеж ССР-224-ПГУ-П-4,5,6-ЭМ-002.

14.3.4. ОРУ-500 кВ, ОРУ-220кВ

По данному Проекту предусматривается строительство ОРУ 500кВ и ОРУ 220кВ.

ОРУ-500кВ предусматривается по «полуторной схеме» (2 присоединение на 3 выключателя), позволяющее снизить количество выключателей на ОРУ 500 кВ, без снижения удобства управления и надежности его работы (см. чертеж ССР-224-ПГУ-П-44-ЭМ-002).

ОРУ-220кВ предусматривается по схеме «две рабочие системы шин с обходной системой шин» (см. чертеж ССР-224-ПГУ-П-43-ЭМ-002).

14.3.5. Трансформаторы собственных нужд

Для электроснабжения собственных нужд станции в отпайках блоков генератор-трансформатор устанавливаются трансформаторы:

ТРДНС-32000/35-У1 (для питания секций РУСН 10кВ главного корпуса ПГУ)

Технические данные трансформаторов:

- номинальная мощность 32МВА;
- номинальное напряжение 15,75/10,5-10,5кВ;
- напряжение короткого замыкания 12,7%(ВН-НН);
- схема и группа соединений обмоток Д/ УН-УН – 1 -1;
- диапазон регулирования (РПН) +/-12% , -8ступеней;
- охлаждение масляное с дутьем.

Аналогичный трансформатор устанавливается для резервного питания секций 10кВ.

План установки трансформаторов см. чертеж ССР-224-ПГУ-П-4,5,6-ЭМ-002.

Подсчет нагрузок на секциях РУСН 6кВ главного корпуса приведены в таблице 14.3.5.1

Таблица 14.3.5.1

Подсчет нагрузок на секциях 10 кВ для выбора трансформаторов собственных нужд

BLOCK #1 / Блок №1				
№	LOCATION Место расположения нагрузки	DESCRIPTION Потребитель нагрузки	UNIT AUXILIARY TRANSFORMER #1 TCH #1 B1-XFR-20401	UNIT AUXILIARY TRANSFORMER #2 TCH #2 B1-XFR-20402
			Rated power, kVA Расчетная мощность, кВА	Rated power, kVA Расчетная мощность, кВА
GT/HRSG LOAD / Нагрузка ГТУ, КУ				

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

B1-SWG-64301	BLOCK №1 10kV SWGR №1 / Блок №1, КРУ 10 кВ №1	STATIC EXCITATION EQUIPMENT Статическая система возбуждения	910			
		TRANSFORMER 10/0,4kV, St1 Трансформаторы 10/0,4 кВ, St1	1312,6			
		Total: S1, kVA Всего: S1, кВА	2222,6			
B1-SWG-64302	BLOCK №1 10kV SWGR №2 / Блок №1, КРУ 10 кВ №2	STATIC EXCITATION EQUIPMENT Статическая система возбуждения			910	
		TRANSFORMER 10/0,4kV, St2 Трансформаторы 10/0,4 кВ, St2			1390,1	
		Total: S2, kVA Всего: S2, кВА			2300,1	
STG LOAD / Нагрузка ПТУ						
B1-SWG-64303	BLOCK №1 10kV SWGR №3 (A1) / Блок №1, КРУ 10 кВ №3 (нагрузка A1)	MOTOR FOR CONDENSATE EXTRACTION PUMP Двигатель конденсатного насоса		537,6		
		MOTOR FOR BOILER FEED WATER PUMP Двигатель насоса питательной воды		1695,9		
		TRANSFORMER 10/0,4kV, St3 Трансформаторы 10/0,4 кВ, St3		3257		
		0.4kV EMG SWG B1-ESWG-64601 for Block №1 (E1) / Трансформатор РУ-0,4 кВ секции B1-ESWG-64601 Блока №1 (E1)		379,1		
		Total: S3, kVA Всего: S3, кВА		5869,6		
B1-SWG-64304	BLOCK №1 10kV SWGR №4 (A2) / Блок №1, КРУ 10 кВ №4 (нагрузка A2)	MOTOR FOR CONDENSATE EXTRACTION PUMP Двигатель конденсатного насоса				537,6
		MOTOR FOR BOILER FEED WATER PUMP Двигатель насоса питательной воды				1695,9
		TRANSFORMER 10/0,4kV, St4 Трансформаторы 10/0,4 кВ, St4				2784
		0.4kV SWG B2-SWG-69602 for ACC Block №2 (C2) / Резервный трансформатор РУ-0,4 кВ секции B2- SWG-69602 ВКУ Блока №2 (C2)				2602
		Total: S4, kVA Всего: S4, кВА				7619,5
COMMON LOAD (COM) / Общестанционная нагрузка (OC)						
BO-SWG-62301	10 кВ BUS A, ввод В1раб	TRANSFORMER 10/0,4kV section, Трансформаторы 10/0,4 кВ секций:				
		BO-ESWG-64601, Стр.5.1 (COM / OC)	210			
		BO-SWG-49601, Стр.5.2 (WT / ВП)	590			

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

		BO-SWG-63601, Стр.5.3 (CSS u.37 / КТП поз.37)	800			
		BO-SWG-64601, Стр.5.4 (COM / OC)	867			
		0.4kV EMG SWG B1-ESWG-64602 for Block №1 (E2) / Трансформатор РУ-0,4 кВ секции B1-ESWG-64602 Блока №1 (E2), Стр.5.5	490,2			
		BO-SWG-73601, Стр.5.6 (CSS u.19 admin. / КТП поз.19, админ.)	1250			
		BO-SWG-49603, Стр.5.7 (CSS u.19 WT/ZLD / КТП поз.19, ВП, очистные сооружения)	1250			
		CSS / КТП АГРС	41			
		Total: S5, kVA Всего: S5, кВА	5498,2			
BO-SWG-62302	10 кВ BUS B, ввод В2рез	TRANSFORMER 10/0,4kV section, Трансформаторы 10/0,4 кВ секций:				
		BO-ESWG-64601, Стр.6.1			210	
		BO-SWG-49601, Стр.6.2 (WT / ВП)			595	
		BO-SWG-63602, Стр.6.3 (CSS u.37 / КТП поз.37)			800	
		BO-SWG-64602, Стр.6.4 (COM / OC)			806,7	
		0.4kV EMG SWG B2-ESWG-64602 for Block №2 (E4) / Трансформатор РУ-0,4 кВ секции B2-ESWG-64602 Блока №2 (E4), Стр.6.5			724	
		BO-SWG-73602, Стр.6.6 (CSS u.19 admin. / КТП поз.19, админ.)			1250	
		BO-SWG-49604, Стр.6.7 (CSS u.19 WT/ZLD / КТП поз.19, ВП, очистные сооружения)			1250	
		CSS / КТП АГРС			41	
		Total: S6, kVA Всего: S6, кВА			5676,7	
Normal operating mode / Нагрузка в норм. режиме: Сум.			7720,8	5869,6	7976,8	7619,5
Total load on each transformer / Суммарная нагрузка на каждый трансформатор			13590		15596	
Emergency operation mode / Нагрузка в аварийном режиме	Сум.+S12		13398			
	Сум.+Стр.5.5			6359,8		
	Сум.+S11				13475	

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

		Сум.				7619,5
		Мощность трансформаторов с расщепленной обмоткой НН	32000/ 16000-16000		32000/ 16000-16000	
BLOCK #2 / Блок №2						
№	LOCATION Место расположения нагрузки	DESCRIPTION Потребитель нагрузки	UNIT AUXILIARY TRANSFORMER #3 TCH #3 B2-XFR-20401	UNIT AUXILIARY TRANSFORMER #3 TCH #3 B2-XFR-20402		
			Rated power, kVA Расчетная мощность, кВА	Rated power, kVA Расчетная мощность, кВА		
GT/HRSG LOAD / Нагрузка ГТУ, KV						
B2-SWG- 64301	BLOCK №2 10kV SWGR №1 / Блок №2, КРУ 10 кВ №1	STATIC EXCITATION EQUIPMENT Статическая система возбуждения	910			
		TRANSFORMER 10/0,4kV, St7 Трансформаторы 10/0,4 кВ, St7	1474,5			
		Total: S7, kVA Всего: S7, кВА	2384,5			
B2-SWG- 64302	BLOCK №2 10kV SWGR №1 / Блок №2, КРУ 10 кВ №2	STATIC EXCITATION EQUIPMENT Статическая система возбуждения			910	
		TRANSFORMER 10/0,4kV, St8 Трансформаторы 10/0,4 кВ, St8			1202,5	
		Total: S8, kVA Всего: S8, кВА			2112,5	
STG LOAD / Нагрузка ПТУ						
B2-SWG- 64303	BLOCK №2 10kV SWGR №3 (A3) / Блок №2, КРУ 10 кВ №3 (нагрузка A3)	MOTOR FOR CONDENSATE EXTRACTION PUMP Двигатель конденсатного насоса		537,6		
		MOTOR FOR BOILER FEED WATER PUMP Двигатель насоса питательной воды		1695,9		
		TRANSFORMER 10/0,4kV, St9 Трансформаторы 10/0,4 кВ, St9		3377,4		
		0.4kV EMG SWG B2-ESWG-64601 for Block №2 (E3) / Трансформатор РУ-0,4 кВ секции B2-ESWG-64601 Блока №2 (E3)		700		
		Total: S9, kVA Всего: S9, кВА		6310,9		
B2-SWG- 64304	BLOCK №2 10kV SWGR №4 (A4) / Блок №2, КРУ 10 кВ №4 (нагрузка A4)	MOTOR FOR CONDENSATE EXTRACTION PUMP Двигатель конденсатного насоса				537,6
		MOTOR FOR BOILER FEED WATER PUMP Двигатель насоса питательной воды				1695,9
		TRANSFORMER 10/0,4kV, St10 Трансформаторы 10/0,4 кВ, St10				2784
		0.4kV SWG B1-SWG-69602 for ACC Block №1 (C1) / Резервный трансформатор РУ-0,4 кВ секции B1- SWG-69602 ВКУ Блока №1 (C1)				2602

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

		Total: S10, kVA Всего: S10, кВА				7619,5
COMMON LOAD (COM) / Общестанционная нагрузка (ОС)						
BO-SWG-62301	10 кВ BUS A, ввод В3рез	TRANSFORMER 10/0,4kVsection, Трансформаторы 10/0,4 кВ секций:				
		BO-ESWG-64601, Стр.5.1 (COM / OC)	210			
		BO-SWG-49601, Стр.5.2 (WT / ВП)	590			
		BO-SWG-63601, Стр.5.3 (CSS u.37 / КТП поз.37)	800			
		BO-SWG-64601, Стр.5.4 (COM / OC)	867			
		0.4kV EMG SWG B1-ESWG-64602 for Block №1 (E2) / Трансформатор РУ-0,4 кВ секции B1-ESWG-64602 Блока №1 (E2), Стр.5.5	490,2			
		BO-SWG-73601, Стр.5.6 (CSS u.19 admin. / КТП поз.19, админ.)	1250			
		BO-SWG-49603, Стр.5.7 (CSS u.19 WT/ZLD / КТП поз.19, ВП, очистные сооружения)	1250			
		CSS/КТП АГРС	41			
		Total: S11, kVA Всего: S11, кВА	5498,2			
BO-SWG-62302	10 кВ BUS B, ввод В4раб	TRANSFORMER 10/0,4kV section,, Трансформаторы 10/0,4 кВ секций:				
		BO-ESWG-64601, Стр.6.1			210	
		BO-SWG-49601, Стр.6.2 (WT / ВП)			595	
		BO-SWG-63602, Стр.6.3 (CSS u.37 / КТП поз.37)			800	
		BO-SWG-64602, Стр.6.4 (COM / OC)			806,7	
		0.4kV EMG SWG B2-ESWG-64602 for Block №2 (E4) / Трансформатор РУ-0,4 кВ секции B2-ESWG-64602 Блока №2 (E4), Стр.6.5			724	
		BO-SWG-73602, Стр.6.6 (CSS u.19 admin. / КТП поз.19, админ.)			1250	
		BO-SWG-49604, Стр.6.7 (CSS u.19 WT/ZLD / КТП поз.19, ВП, очистные сооружения)			1250	
		CSS / КТП АГРС			41	
		Total: S12, kVA Всего: S12, кВА			5676,7	
Normal operating mode / Нагрузка в норм. режиме: Scум.			7882,7	6310,9	7789,2	7619,5
Total load on each transformer / Суммарная нагрузка на каждый трансформатор			14194		15409	
Scум.+S6			13559			

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Emergency operation mode / Нагрузка в аварийном режиме	Scум.+Стр.6.5		7034,9		
	Scум.+S5			13287	
	Scум.				7619,5
	Мощность трансформаторов с расщепленной обмоткой НН	32000/ 16000-16000		32000/ 16000-16000	

14.4. Схема электрических соединений собственных нужд

14.4.1. Описание схемы

Питание электродвигателей собственных нужд мощностью 200кВт и выше принято на напряжении 10кВ, а электродвигателей меньшей мощности – на напряжении 380В переменного тока.

На постоянном токе принято питание сети аварийного освещения, оперативных цепей управления, автоматики, защиты и сигнализации элементов главной схемы и устройств АСУ ТП.

Для приводов механизмов собственных нужд применяются асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором и электродвигатели постоянного тока с регулированием тока якоря.

Для механизмов, участвующих в регулировании производительности технологического процесса агрегатов, предусматривается частотное регулирование оборотов электродвигателей.

14.4.2. Распределительное устройство 10кВ

Электроснабжение потребителей 10кВ ПГУ предусмотрено от секций РУ 10 кВ, расположенных в электротехнических помещениях зданий Электрощитовой блока №1 и Электрощитовой блока №2.

От секций РУ 10кВ Электрощитовой блока №1 предусмотрено питание:

- собственных нужд ГТУ и КУ №1, №2;
- собственных нужд ПТУ №1;
- трансформаторов Градирен сухих блока №1;
- трансформаторов насосной ВКУ блока №1;
- трансформаторы водоподготовки;
- трансформаторных подстанций на площадке;
- секции аварийного электроснабжения блока №1;
- секции аварийного электроснабжения общестанционные;
- общестанционная нагрузка – ОПУ, мастерская, распределительный щит ПППГ.

От секций РУ 10кВ Электрощитовой блока №2 предусмотрено питание:

- собственных нужд ГТУ и КУ №1, №2;
- собственных нужд ПТУ №2;
- трансформаторов Градирен сухих блока №2;
- трансформаторов насосной ВКУ блока №2;
- секции аварийного электроснабжения блока №2

14.4.3. Трансформаторы низкого напряжения

Трансформаторы низкого напряжения 10/0,4кВ, устанавливаемые в помещениях РУ 0,4кВ, предусматриваются сухого исполнения, мощностями 1250, 2000, 2500, 3000 кВА.

14.4.4. Распределительные устройства низкого напряжения

РУ 0,4 кВ предусматривается для следующих сооружений:

- Главного корпуса ПГУ ("неявный резерв", трансформаторы 1250 кВА);
- Электрощитовой блока №1 ("неявный резерв", трансформаторы 2000 кВА);
- Электрощитовой блока №2 ("неявный резерв", трансформаторы 2000 кВА);
- Насосной возврата конденсата ("явный резерв", трансформаторы по 3000кВА);
- Водоподготовка ("неявный резерв", трансформаторы 2500 кВА).

14.5. Установка постоянного тока

Для питания цепей управления релейной защиты, приводов высоковольтных выключателей, АСУ ТП, устройств сигнализации, связи, приводов автоматических вводных и секционных выключателей секций РУ 10 и 0,4кВ, электродвигателей резервных маслонасосов системы смазки турбины и аварийного освещения предусматриваются установка аккумуляторных батарей со щитами постоянного тока в электротехнических помещениях:

- Электрощитовой блока №1 – 2 комплекта;
- Электрощитовой блока №2 – 1 комплект;
- Оперативного пункта управления (ОПУ) -2 комплекта.

14.6. Управление, Автоматика, Сигнализация и Измерение

Организация управления, автоматизации и сигнализации электротехническим оборудованием ПГУ принята в соответствии с «Нормами технологического проектирования тепловых электрических станций».

Управление основными элементами схемы электрических соединений ПГУ предусматривается:

- с центрального щита управления (ЦЩУ);
- с оперативного пункта управления (ОПУ);
- с местных технологических щитов вспомогательных зданий и сооружений (или местных шкафов).

Размещение релейной аппаратуры защиты, автоматики и управления ПГУ предусматривается:

- для блока №1 (генератор-трансформатор) — в помещении Электрощитовой блока №1;
- для блока №2 (генератор-трансформатор) — в помещении Электрощитовой блока №2;
- для элементов ОРУ 500кВ и ОРУ 220кВ – в помещении релейного щита;
- для элементов питания собственных нужд — в шкафах РУ-10кВ и РУ-0,4кВ.

В соответствии с требованиями "Правил устройства электроустановок" и других действующих нормативных материалов в Проекте предусмотрены следующие виды автоматизации:

- автоматическое регулирование напряжения генератора;
- автоматическая синхронизация генератора;
- автоматическое гашение поля ротора генератора;
- автоматическое регулирование частоты генератора;
- автоматическое регулирование напряжения на шинах 10кВ собственных нужд;
- автоматический ввод резервного питания секций 10кВ, 400В собственных нужд;
- автоматическое регулирование напряжения на шинах 220В, 125В щита оперативного постоянного тока;
- автоматическое переключение аварийного освещения;
- автоматическое включение наружного освещения;

автоматическое включение систем пожаротушения

14.6.1. Оперативный пункт управления (ОПУ)

В здании ОПУ размещена аппаратура защиты и автоматики присоединений ОРУ 220, 500 кВ и щит управления ОПУ. Для ОРУ 220, 500 кВ предусмотрена автономная, автоматизированная система управления и сбора данных (SCADA).

SCADA-система предназначена для осуществления мониторинга и диспетчерского контроля и управления подстанциями.

SCADA-система обеспечивает следующие функции:

- Управление и мониторинг элементами 500кВ, 220кВ;
- Управление и мониторинг элементами РУ 0,4кВ;
- Управление и мониторинг двумя установками постоянного тока;
- Регистрация сигнализаций и событий;
- Регистрация и анализ архивных данных.

Комплект поставки SCADA-системы включает:

- Шкаф центрального координатора;
- Шкаф RTU;
- Шкаф АРМ дежурного персонала;
- АРМ дежурного персонала РЗиА переносной;
- АРМ дежурного персонала СМиУ переносной.

14.6.2. Центральный щит управления (ЦЩУ)

В Центральном щите управления (ЦЩУ) предусматривается автоматизированная система управления технологическим процессом АСУТП ПГУ. АСУТП ПГУ – это система управления выработкой и распределением электроэнергии, выработанной электростанцией. АСУТП имеет иерархическую структуру и реализуется на принципах распределенной обработки информации с сетевой организацией программно-технических комплексов (ПТК). АСУТП ПГУ является интегрированной системой, т.к. она объединяет в общую систему все локальные системы управления основным и вспомогательным оборудованием и отдельно стоящими установками электростанции ПГУ. Контроль и управление ПГУ осуществляется с Центрального щита управления (ЦЩУ), расположенного в здании АБК.

С ЦЩУ, кроме управления элементов технологического оборудования турбо-котлоагрегатов, в электрической части предусматривается управление, сигнализация и контроль элементов электрической схемы, поставляемой комплектно с газотурбинными, паротурбинными установками:

- генераторов (цепи возбуждения и выключатели генераторов);
- распределительные устройства 10кВ, 0,4кВ, предусмотренные для распределения и питания потребителей собственных нужд турбо-котлоагрегатов;
- установки постоянного тока,

а так же блочными трансформаторами, трансформаторами собственных нужд и резервным трансформатором.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

В ЦЩУ предусматривается точная, автоматическая и ручная синхронизация генераторов с системой.

В проекте предусматривается возможность управления подстанциями ОРУ 220, 500 кВ с ЦЩУ посредством АСУТП ПГУ, связь осуществляется по каналам цифровой связи стандартным протоколом.

14.6.3. Местные технологические щиты

Управление технологическим и электротехническим оборудованием вспомогательных цехов предусматривается с местных технологических щитов.

Для тех цехов, где предусматривается постоянный дежурный персонал, управление выполняется с местного технологического щита. На этот же щит выносятся сигнализация, измерения и контроль работы оборудования.

Для вызова персонала в аварийных ситуациях предусматривается вызывная сигнализация. Расшифровка сигнала производится на местном щите.

В зависимости от назначения сооружения вызывной сигнал выносится либо на ЦЩУ, либо на технологический щит управления.

14.6.4. Административно-бытовой корпус. Электротехнические решения.

Раздел разработан на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных, технологических, санитарно-технических решений, в соответствии с действующими нормативными документами Республики Казахстан (ПУЭ РК, СП РК 2.04-104-2012, СП РК 3.02-111-2012, СП РК 4.04-106-2013)

По степени надежности электроснабжения электроприёмники здания АБК относятся к I-ой категории.

Для учёта и распределения электроэнергии принято вводно-распределительное устройство, состоящее из напольного шкафа с набором аппаратуры, размещаемое в электрощитовой.

К силовым потребителям относятся: технологическое оборудование столовой, лабораторий и других помещений. В качестве осветительных и силовых щитков приняты щитки индивидуального изготовления с аппаратами защиты на отходящих линиях. Силовые щиты (ЩС), питающие штепсельные розетки для переносного оборудования, комплектуются дифференциальными автоматическими выключателями с током утечки 30 мА.

В качестве пусковой аппаратуры используются автоматические выключатели, контакторы и аппаратура, поступающая комплектно с технологическим оборудованием. Управление электродвигателями вентиляторов предусмотрено по месту и дистанционно. Проектом предусмотрено автоматическое отключение систем вытяжной вентиляции при срабатывании пожарной сигнализации.

Проектом выполнена система стаивания снега (обогрев желобов и водосточных воронок).

Распределительные и групповые сети выполняются сменяемыми кабелями с медными жилами, прокладываемыми:

а) скрыто - в поливинилхлоридных трубах в подготовке пола и в гофротрубах под слоем штукатурки стен;

б) открыто - с креплением скобами в тех.подполье.

Проектом предусмотрены следующие виды освещения: рабочее (в том числе ремонтное), аварийно-эвакуационное. Освещенность помещений принята в соответствии со СП РК 2.04-104.2012 "Естественное и искусственное освещение".

Светильники и электроустановочные изделия выбраны в соответствии с назначением помещений, характером среды и архитектурно-строительными особенностями помещений. В
ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

проекте приняты светильники со светодиодными и энергосберегающими лампами. Рабочее освещение предусмотрено во всех помещениях, аварийное безопасности - в электрощитовой и в производственных цехах столовой, эвакуационное - в коридорах, лестничных клетках, рекреациях, обеденном. Входы в здание освещаются светильниками, присоединяемыми к сети внутреннего аварийного освещения. Управление рабочим и аварийным освещением коридоров, вестибюлей и лестниц осуществляется по месту выключателями, дистанционно с поста охраны и датчиками движения. Групповые осветительные сети выполняются сменяемыми кабелями с медными жилами прокладываемыми:

а) скрыто - в гофрированных поливинилхлоридных трубах за подвесным потолком, в штрабах кирпичных стен, а также в поливинилхлоридных трубах в подготовке пола вышележащего этажа;

б) открыто - с креплением в кабель-канале в техническом подполье.

Высота установки выключателей:

- в технических помещениях - 1,5м от пола;

- в остальных помещениях - 0,8м от пола;

Высота установки розеток, если не показано на плане:

в остальных помещениях - 0,3м от пола.

Защитные мероприятия

Система заземления принята TN-C-S. Все металлические нетоковедущие части электрооборудования, технологического оборудования, металлические корпуса светильников подлежат заземлению (занулению) путем присоединения к нулевому защитному проводнику сети. Для заземления используется третий и пятый проводники распределительной и групповой сети.

14.6.5. Подземная галерея. Электротехнические решения.

Раздел разработан на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных, технологических, санитарно-технических решений, в соответствии с действующими нормативными документами Республики Казахстан (ПУЭ РК, СП РК 2.04-104-2012, СП РК 3.02-111-2012, СП РК 4.04-106-2013)

В качестве осветительных щитков приняты щитки индивидуального изготовления с аппаратами защиты на отходящих линиях.

Распределительные и групповые сети выполняются сменяемыми кабелями с медными жилами, прокладываемыми:

а) скрыто - под слоем штукатурки стен;

б) открыто - с креплением скобами в тех.подполье.

Проектом предусмотрены следующие виды освещения: аварийно-эвакуационное. Освещенность помещений принята в соответствии со СП РК 2.04-104.2012 "Естественное и искусственное освещение".

Светильники SLICK.PRS ECO LED 45 4000K предусмотрены со встроенными батареями с запасом на 1 час.

Светильники и электроустановочные изделия выбраны в соответствии с назначением помещений, характером среды и архитектурно-строительными особенностями помещений. В проекте приняты светильники со светодиодными и энергосберегающими лампами. Групповые осветительные сети выполняются сменяемыми кабелями с медными жилами прокладываемыми:

а) скрыто - за подвесным потолком, в штрабах кирпичных стен;

Высота установки переключателей - 1,5м от пола;

Защитные мероприятия

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Система заземления принята TN-C-S. Все металлические нетоковедущие части электрооборудования, технологического оборудования, металлические корпуса светильников подлежат заземлению (занулению) путем присоединения к нулевому защитному проводнику сети. Для заземления используется третий и пятый проводники распределительной и групповой сети.

14.7. Релейная Защита и Автоматика

Релейная защита предусматривается в объёме, соответствующем действующим "Правилам устройств электроустановок" (ПУЭ) и "Руководящим указаниям по релейной защите". Выполнение релейной защиты элементов главной схемы предусматривается с применением микропроцессорных устройств.

Релейная защита основного оборудования (блоков генератор-трансформатор, автотрансформатора, присоединений 220кВ и 500кВ) предусматривается в виде двух взаиморезервируемых автономных систем защит. Состав защит определяется требованиями «Правил устройства электроустановок» и заводом-разработчиком электрооборудования. Распределение защит по комплектам выполняется на основании принципа взаимозаменяемости систем защит с резервированием по основным наиболее вероятным и наиболее тяжелым повреждениям. Для каждого комплекта защит предусматриваются индивидуальные измерительные трансформаторы, отдельные цепи по постоянному оперативному току, отдельные входные и выходные цепи, а также цепи сигнализации. Каждый из комплектов защит выполнен на основе цифровой защиты, реализованной на микропроцессорном принципе. В каждом микропроцессорном терминале обеспечивается возможность индикации электрических величин, настройка параметров и ввод уставок защит, с отображением указанных значений на экране монитора внешнего интерфейса человек-машина или на жидкокристаллическом дисплее терминала. В терминалах предусмотрена возможность связи с внешними цифровыми устройствами по независимым, гальванически развязанным каналам. В проекте предусматривается интеграция микропроцессорных терминалов РЗА в АСУТП ПГУ и систему SCADA ОПУ по каналам цифровой связи стандартным протоколом.

В соответствии с "Правилами устройств электроустановок" (ПУЭ) и "Руководящим указаниям по релейной защите" в распределительных устройствах 500кВ, 220кВ предусматриваются общестанционные устройства: дифференциальная защита шин (ДЗШ), устройство резервирования отказа выключателей (УРОВ) и оперативная блокировка разъединителей и заземляющих ножей.

В части РУСН 10 кВ предусматривается установка шкафов КРУ с микропроцессорными релейными блоками. РУСН 10 кВ оснащается быстродействующей защитой от дуговых замыканий внутри шкафов КРУ, логической защитой шин и оперативной блокировкой, предотвращающей возможность ошибочных операций с разъединителями, заземляющими ножами, выкатными тележками комплектных РУ.

Питание цепей управления, автоматики, сигнализации и защиты выполняется на постоянном оперативном токе =220 В.

Функции защитных реле для основного оборудования Защита генераторов блока №1, блока №2

Комплект 1		Комплект 2
Дифференциальная защита генератора	87G	Дифференциальная защита генератора
Дистанционная защита	21	Дистанционная защита
Защита от перевозбуждения	24	Защита от перевозбуждения

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Защита обратной мощности	32R	Защита обратной мощности
Защита от потери возбуждения	40	Защита от потери возбуждения
Защита обратной последовательности	46	Защита обратной последовательности
Защита от повышения напряжения в режиме ХХ	50/27	Защита от повышения напряжения в режиме ХХ
Максимальная токовая защита	51	Максимальная токовая защита
Защита обмотки статора от замыкания на землю (90%)	59N	Защита обмотки статора от замыкания на землю (90%)
Защита обмотки статора от замыкания на землю	64S	Защита обмотки статора от замыкания на землю
Защита максимального напряжения	59	Защита максимального напряжения
Защита обмотки ротора от замыкания на землю	64R	Защита обмотки ротора от замыкания на землю
Защита от КЗ в обмотке возбуждения	64DC	Защита от КЗ в обмотке возбуждения
Защита от витковых замыканий обмотки статора генератора	51G	Защита от витковых замыканий обмотки статора генератора
Контроль исправности цепей напряжения	60	Контроль исправности цепей напряжения
Контроль цепи аварийного управления	74	Контроль исправности цепей управления
Защита от выпадения из синхронизма	78	Защита от выпадения из синхронизма
Частотная защита	81O/81U	Частотная защита
Устройство резервирования отключения выключателя	50BF	Устройство резервирования отключения выключателя

Защита блочных трансформаторов ГТГ, ПТГ

Комплект 1		Комплект 2
Дифференциальная защита трансформатора	87T	Дифференциальная защита трансформатора
Резервная дифференциальная защита блока генератор-трансформатор	87GT	
Защита от коротких замыканий в сети высокого напряжения	64REF	Защита от коротких замыканий в сети высокого напряжения
Максимальная токовая защита	50/51	Максимальная токовая защита
Токовая защита нулевой последовательности в нейтрали трансформатора	51N	Токовая защита нулевой последовательности в нейтрали трансформатора
Контроль изоляции обмоток	59GB	Контроль изоляции обмоток
Токовая защита от симметричных перегрузок	49	Токовая защита от симметричных перегрузок
Газовая защита трансформатора	63GD	Газовая защита трансформатора
Газовая защита РПН	63P	Газовая защита РПН
УРОВ 500кВ(220кВ)	50BF	УРОВ 500кВ(220кВ)

Защита трансформатора собственных нужд 15,75/105-10,5 кВ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Комплект 1		Комплект 2
Дифференциальная защита трансформатора	87UT	
Ограниченная защита от коротких замыканий на землю	64REF(X) 64REF(Y)	
Газовая защита трансформатора	63GD	
Газовая защита РПН	63P	
	50/51	Максимальная токовая защита
	50/51N(X) 50/51N(Y)	Токовая защита нулевой последовательности
	49UT	Защита от перегрузки трансформатора

Защита автотрансформатора 500/220/15,75 кВ

Сторона 500 кВ		
Комплект 1		Комплект 2
Дифференциальная защита автотрансформатора	87T	Дифференциальная защита автотрансформатора
Дифференциальная защита, высокоимпедансная от замыканий на землю	87N	Дифференциальная защита, высокоимпедансная от замыканий на землю
Дистанционная защита	21,21N	Дистанционная защита
Максимальная токовая защита	50/51	Максимальная токовая защита
Токовая защита нулевой последовательности	50N/51N/ 67N	Токовая защита нулевой последовательности
Токовая защита от симметричных перегрузок	49	Токовая защита от симметричных перегрузок
Газовая защита автотрансформатора	63GD	Газовая защита автотрансформатора
Газовая защита РПН	63P	Газовая защита РПН
УРОВ 500кВ	50BF	УРОВ 500кВ
Автоматическое повторное включение	79	Автоматическое повторное включение
Частотная защита	81O/81U	Частотная защита
Сторона 220 кВ		
Комплект 1		Комплект 2
Дистанционная защита	21,21N	Дистанционная защита
Максимальная токовая защита	50/51	Максимальная токовая защита
Токовая защита нулевой последовательности	50N/51N/ 67N	Токовая защита нулевой последовательности
Токовая защита от симметричных перегрузок	49	Токовая защита от симметричных перегрузок
УРОВ 220кВ	50BF	УРОВ 220кВ
Автоматическое повторное включение	79	Автоматическое повторное включение
Частотная защита	81O/81U	Частотная защита

Защита резервного трансформатора 15,75/105-10,5 кВ

Комплект 1		Комплект 2
Дифференциальная защита трансформатора	87UT	
Ограниченная защита от коротких замыканий на землю	64REF(X) 64REF(Y)	
Газовая защита трансформатора	63GD	
Газовая защита РПН	63P	
	50/51	Максимальная токовая защита
	50/51N(X) 50/51N(Y)	Токовая защита нулевой последовательности
	49UT	Защита от перегрузки трансформатора

14.8. Автоматизированная система коммерческого учета электрической энергии

Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) создается с целью организации автоматизированного измерения параметров выработки, потребления и распределения электроэнергии, повышения точности измерений электроэнергии. Для обеспечения вышеизложенных задач программно-аппаратный комплекс АСКУЭ должен выполнять функции:

- измерение активной и реактивной электроэнергии, выработанной на станции, а также принятой/отпущенной электроэнергии с требуемой точностью и периодичностью по всем электрическим присоединениям;
- сбор и хранение измеренных значений электроэнергии на сервере АСКУЭ;
- обработка и предоставление персоналу электростанции информации АСКУЭ в виде отчетов, справок, графиков;
- передача пятнадцати - минутных инкрементных значений электроэнергии по каждой точке коммерческого учета в центральную базу данных АСКУЭ Системного оператора в соответствии с Техническими условиями на создание системы АСКУЭ;

В проекте ПГУ размещение точек коммерческого учета предусматривается в соответствии с ПУЭ РК и требованиями «Правил функционирования автоматизированной системы коммерческого учета электрической энергии для субъектов оптового рынка электрической энергии» (МЭ РК от 30.03.2015 №248) на следующих присоединениях:

- генераторах;
- на стороне 500 и 220 кВ блочных трансформаторов;
- на стороне 500 и 220 кВ автотрансформатора;
- на присоединениях 500 и 220 кВ;
- на присоединениях РУ-10кВ.

АСКУЭ представляет собой комплекс программно-технических средств, состоящий из:

1. Измерительного комплекса учета электроэнергии, включающего в свой состав:

- первичные преобразователи - измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- вторичные цепи между измерительными трансформаторами и счетчиками электроэнергии;

- первичные средства учета - цифровых счетчиков электроэнергии;

2. Комплекс программно-технических средств:

- устройства синхронизации системного времени (УССВ);

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- автоматизированных рабочих мест операторов АСКУЭ;
- средств программного обеспечения счетчиков, АРМ.

Предусмотренные в проекте трансформаторы тока и напряжения имеют необходимый класс точности и выбраны в соответствии с требованиями ЭСП РК.

В качестве коммерческих счетчиков применены микропроцессорные счетчики, измеряющие активную и реактивную электроэнергию. Счетчики коммерческого учета отвечают требованиям нормативных документов РК, включены в Реестр Государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан и снабжены:

-платой цифрового интерфейса для подключения к коммуникационной аппаратуре и передачи данных на вышестоящие уровни;

-оптическим портом для снятия данных со счетчика автономно.

Для сбора информации об энергопотреблении со счетчиков учета, предусматривается установка устройства сбора и передачи данных (шкафы УСПД). Связь шкафов УСПД с сервером АСКУЭ осуществляется по каналам цифровой связи стандартным протоколом.

Передача данных с АСКУЭ ПГУ в систему АСКУЭ НДЦ СО АО «KEGOC» (г. Астана) производится по двум независимым цифровым каналам передачи данных по сети Internet с применением протокола FTP.

14.9. Система контроля качества электроэнергии (СККЭ)

Система контроля качества электроэнергии (СККЭ), согласно требованиям ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения», должна производить замеры параметров качества электроэнергии (ПКЭ) на границах раздела балансовой принадлежности. В проекте предусматривается измерение параметров качества электроэнергии осуществлять по присоединениям 500 кВ и 220 кВ на ПГУ.

Комплекс оборудования СККЭ, включающий в себя анализаторы качества электроэнергии и сервер СККЭ с установленным специализированным программным обеспечением, должен обеспечить выполнение следующих функций:

- сбор измерений ПКЭ с контролируемых присоединений при помощи анализаторов качества;
- формирование базы данных ПКЭ;
- анализ и предоставление персоналу станции объективной информации о нарушении параметров качества электроэнергии;

Источником информации контроля качества электроэнергии должны являться микропроцессорные анализаторы качества соответствующего класса точности, с долговременной памятью и имеющие порт передачи данных. Анализаторы качества должны быть включены в Государственный реестр средств измерений.

14.10. Мероприятия по энергосбережению

В проекте учтены основные направления по энергосбережению:

- Оптимизация режимов производства, распределения и потребления энергии;
- Реализация проектов по внедрению энергоэффективного оборудования и передовых технологий;
- Реализация технических, технологических, экономических мер.

В целях повышения надежности передачи и распределения электрической энергии предусмотрены элегазовые выключатели, отличающихся от воздушных и масляных более высокой коммутационной способностью, надежностью, долговечностью, малым весом, сниженными затратами на их эксплуатацию. Силовые трансформаторы применены с эффективной системой охлаждения, с циркуляцией масла и низкими потерями холостого хода.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Применение современных систем SCADA, АСКУЭ и телекоммуникационной аппаратуры в соответствии с существующими нормативными требованиями способствуют:

- Повышению скорости и безошибочности действия персонала за счет представления ему более полной, достоверной и своевременной информации о режимах работы и состоянии основного и вспомогательного оборудования, в том числе для оперативного управления и введения режимов;
- Повышения уровня контроля и управления технологическими процессами в нормальных и аварийных режимах;
- Более точному ведению учета и поддержки заданных параметров электроэнергии;
- Развитию диспетчерской и технологической связи на основе корпоративных сетей;
- Обеспечению высокой надежности и безопасности эксплуатации оборудования.

Экономический эффект достигается за счет сокращения количества и продолжительности перерывов электроснабжения, уменьшения ущерба от простоев, снижения повреждаемости.

14.11. Размещение, компоновка и конструкции электротехнических устройств

14.11.1. ОРУ 500 кВ, ОРУ 220 кВ

Строительство ОРУ-500кВ предусматривается по «полуплоскостной схеме» и предусмотрено на три ячейки:

- 1 – блочный трансформатор № блока №1, ВЛ-500
- 2 – блочный трансформатор №2 блока №1, ВЛ-500;
- 3 – блочный трансформатор №3 блока №1, автотрансформатор.

План ОРУ 500кВ см. чертеж ССР-224-ПГУ-П-44-ЭМ-003.

ОРУ-220кВ предусмотрено по схеме «две рабочие системы шин с обходной системой шин» и предусмотрено на 12 ячеек. Подключение присоединений к сборным шинам ОРУ 220 кВ предусматривается в ячейки:

- 1,3,6 - блочные трансформаторы блока №2;
- 4 – автотрансформатор связи;
- 5,7,9,10,11,12- ВЛ -220 кВ;
- 2- ячейка шиносоединительного выключателя;
- 8 - ячейка обходного выключателя.

План ОРУ-220кВ представлен на чертеже ССР-224-ПГУ-П-43-ЭМ-003.

В ячейках ОРУ 500кВ и ОРУ 220кВ предусмотрены элегазовые выключатели, разъединители с моторным приводом.

14.11.2. Оперативный пункт управления (ОПУ)

В проекте предусматривается строительство здания оперативного пункта управления (ОПУ) подстанциями ОРУ 220, 500 кВ. Здание ОПУ имеет два этажа. На первом этаже расположен кабельный этаж.

На втором этаже размещены щит управления (SCADA), релейный щит, РУСН 0,4кВ, помещение связи, аккумуляторная батарея, помещение щита постоянного тока и другие помещения.

План ОПУ представлен на чертеже ССР-224-ПГУ-П-38-ЭМ-003.

14.11.3 Открытая установка трансформаторов

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Блочные, отпаечные трансформаторы и трансформатор резервного питания устанавливаются у здания ПГУ (ряда «А»).

Для связи генераторов с блочными трансформаторами и отпаечными трансформаторами предусматриваются экранированные комплектные токопроводы в однофазном исполнении на генераторном напряжении.

Трансформаторы собственных нужд соединяются с секциями РУСН 10кВ главного корпуса кабелями.

Между ОРУ 500кВ, ОРУ 220кВ и блочными трансформаторами, предусмотрена гибкая связь.

Для однофазных автотрансформаторов 3хАОДЦТНТДЦ-167000/500/220 У1 предусмотрена резервная фаза. Автотрансформатор связан с ОРУ 500кВ и ОРУ 220кВ посредством гибкой связи.

План установки трансформаторов показан на чертеже ССР-224-ПГУ-П-4,5,6,34-ЭМ-003, автотрансформатора на чертеже ССР-224-ПГУ-П-39-ЭМ-002, а также на чертежах генерального плана.

14.11.4 Электротехнические помещения в главном корпусе ПГУ

Комплекс электротехнических помещений в главном корпусе ПГУ представлен на чертежах ССР-224-ПГУ-П-1.1-ЭМ-004, ССР-224-ПГУ-П-1.1-ЭМ-005. Электротехнические помещения расположены в главном корпусе ПГУ на отм.+0.00.

Состав электротехнических помещений:

- РУСН 0,4кВ;
- щиты управление и электросборки.

14.11.5 Электротехнические помещения в Электрощитовой блока №1

Комплекс электротехнических помещений в Электрощитовой блока №1 представлен на чертеже ССР-224-ПГУ-П-1.2-ЭМ-005.

Электротехнические помещения расположены в Электрощитовой блока №1 на отм.0.000 и отм.+6.400.

Состав электротехнических помещений на отм.0,000:

- РУ 10 кВ блока №1;
- РУ 0,4 кВ блока №1;
- общестанционное РУ 10 кВ;
- общестанционное РУСН 0,4кВ;

Состав электротехнических помещений на отм.+6,400:

- помещения общестанционного щита постоянного тока;
- помещение общестанционных аккумуляторных батарей.
- помещения щита постоянного тока блока №1;
- помещение аккумуляторных батарей блока №1.

14.11.6 Электротехнические помещения в Электрощитовой блока №2

Комплекс электротехнических помещений в Электрощитовой блока №2 представлен на чертеже ССР-224-ПГУ-П-1.3-ЭМ-005.

Электротехнические помещения расположены в Электрощитовой блока №2 на отм.0.000 и отм.+6.500.

Состав электротехнических помещений на отм. 0,000:

- РУ 10 кВ блока №2;

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- РУ 0,4 кВ блока №2;
Состав электротехнических помещений на отм. 6,500:
- помещения щита постоянного тока блока №2;
- помещение аккумуляторных батарей блока №2.

14.12. Кабельное Хозяйство

Кабельное хозяйство выполняется согласно действующим нормам и правилам (СНиП, ПУЭ РК), «Правилам пожарной безопасности для энергетических предприятий Республики Казахстан» (№123 от 20.02.2015г).

Основные кабельные потоки в главном корпусе ПГУ, в вспомогательных зданиях и сооружениях проходят в подземных кабельных трубных блоках и на открытых кабельных конструкциях. Единичные кабели прокладываются открыто с защитой их в местах возможного механического повреждения металлическими трубами.

На территории электростанции основные потоки кабелей прокладываются на кабельных и технологических эстакадах. Предусматривается защита кабелей от солнечной радиации при прокладке их открыто на эстакадах. Единичные кабели прокладываются в земле в трубах.

Используются кабели с медными жилами, с оболочкой не распространяющей горение. Проходы кабелей через стены и перекрытия, перегородки уплотняются негорючими материалами. Это обеспечивает нераспространение огня из одного помещения в другое в течении 0,75 часа.

14.13. Заземляющие устройства, Молниезащита

Заземляющие устройства и молниезащита выполняются на основании "Правил устройства электроустановок Республики Казахстан", СП РК 2.04-103-2013 - "Устройство молниезащиты зданий и сооружений".

Для заземления электрооборудования, устанавливаемого в зданиях, предусматривается внутренняя сеть заземления, выполняемая стальной полосой сечением 40х4 мм², а ответвления к заземляемому электрооборудованию полосой сечением 25х4 мм². Предусматривается также использование для заземления стальных строительных конструкций, арматуры фундаментов и кабельных конструкций, присоединяемых к сети заземления.

Наружный контур заземления выполняется медной полосой сечением 30х4 мм², прокладываемой в земле на глубине 0,5-0,7м, к которой подключаются электроды заземления 12-16мм длиной 3-5м.

Для наружного контура заземления используются также направляющие для крепления кабельные конструкции, пролетные строения и другие элементы кабельных и технологических эстакад.

Молниезащита отдельных зданий и сооружений выполнена в соответствии с категорией по устройству молниезащиты, согласно СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений».

Защита от прямых ударов молнии осуществляется отдельно устанавливаемыми или установленными на сооружениях молниеотводами (прожекторных мачтах), а также заземлением металлических частей сооружений, металлической кровли зданий и навесов.

При наличии на зданиях и сооружениях прямых и газоотводных труб для свободного отвода в атмосферу газов и паров взрывоопасной концентрации в зону защиты молниеотводов должно входить пространство над обрезом труб, в соответствии с разделом 9 СП РК 2.04-103-2013.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Предусматриваются меры по исключению выноса опасного потенциала от электроустановок с большим током замыкания на землю за пределы зданий и внешних ограждений, а также по выравниванию электрического потенциала земли на территории распределительных устройств и подходов к ним.

14.14. Наружное и охранное освещение

Освещение площадок ОРУ 500 кВ и 220 кВ

Электрическое освещение предусматривается в соответствии с действующими нормами и руководящими указаниями.

Освещенность отдельных помещений, зданий и всей территории принимается в соответствии с положениями СП РК 2.04-104-2012 "Естественное и искусственное освещение".

Предусматриваются следующие виды сети освещения:

- рабочее освещение на напряжение 220В переменного тока;
- аварийное освещение на напряжение 220В;
- эвакуационное освещение на напряжение 220В;
- наружное освещение дорог, проездов, проходов на напряжение 220В переменного тока;
- ремонтное освещение на напряжении 36В, 12В.

В производственных помещениях для освещения применяются взрывозащищенные, энергосберегающие светильники со светодиодными лампами.

Наружное освещение выполняется светильниками со светодиодными лампами, устанавливаемыми по территории на опорах освещения вдоль дорог. Освещение ОРУ 500 и 220кВ выполняется светодиодными прожекторами, установленными на порталах и отдельно стоящих молниеотводах.

Управление рабочим освещением предусматривается ручное централизованное с автоматическим включением сети аварийного освещения.

Предусматривается панель аварийного переключения освещения для питания аварийного и эвакуационного освещения. При потере напряжения переменного тока сеть автоматически переключается на питание от аккумуляторной батареи.

Управление наружным освещением предусматривается как ручное со щита управления, так и автоматическое с использованием фототиристоры. Сеть наружного освещения питается отдельно от внутреннего освещения зданий и сооружений.

В пожаро-взрывоопасных помещениях и зонах применяются светильники в соответствующем исполнении. В помещениях и зонах с повышенной опасностью поражения электрическим током применяется напряжение 36В, а для переносных светильников – 12В.

Наружное освещение территории (НЭО)

Проектные решения для наружного электроосвещения территории объекта (НЭО) выполнены как для потребителей I-ой категории надежности электроснабжения.

Источник электроснабжения – проектируемые подстанции 10/0,4кВ.

Наружное освещение (НЭО) территории объекта выполнено светодиодными светильниками FREGAT LED мощностью 104Вт. Опоры принять НФГ-110,0(75)-05**-ц, высотой 10 метров.

Для подключения светильников рабочего освещения предусмотрен кабель ВВГнг-LS 3х1,5мм².

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Для светильников аварийного освещения ВВГнг-FRLS 3х1,5мм². Для отключения светильника, в случае необходимости произвести замену лампы или ремонт светильника, установлен автоматический выключатель 1Р 6А в каждой опоре.

При монтаже светильников необходимо соблюдать чередование фаз, для возможности частичного отключения светильников в ночное время. Питание рабочего освещения осуществляется бронированным кабелем с алюминиевыми жилами в изоляции из ПВХ АВБбШв, питание аварийного освещения огнестойким кабелем с медными жилами в ПВХ ВВГнг-FRLS от источника электроснабжения - щитов типа ЩР.

Для управления уличным освещением установить щиты ЩР-1-ЩР-7 автоматизированной системы управления наружным освещением с помощью фотореле. Щиты освещения запитать кабелем АПвБбШп (см. альбом НЭС).

Наружное электроосвещение (НЭО) запроектировано в соответствии с нормами проектирования естественного и искусственного освещения дорог. Глубина заложения кабеля от планировочной отметки земли - 0,7м, при пересечении дорог - 1м. КЛ аварийного освещения проложить в трубах SDR 11 110мм по всей длине.

Переходы КЛ через а/дорогу выполнить в трубах SDR 11 110мм, предусмотреть резервные трубы для перехода под автодорогой.

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК, ПТБ РК и других действующих норм.

Применение аналогов опор и кронштейнов при строительстве данного объекта допускается.

Охранное электроосвещение (ОЭО) периметра объекта

Проектные решения для охранного электроосвещения (ОЭО) выполнены как для потребителей I-ой категории надежности электроснабжения.

Источник электроснабжения – проектируемые подстанции 10/0,4кВ.

Для автоматизированного управления освещением предусмотрены щиты управления освещением по сигналу PLC типа ШУО PLC 1 TLP.

Режимы управления охранным освещением:

- автоматически - по сигналу PLC;
- полуавтоматически - по сигналу от датчика освещенности;
- местно - с щита ШУО PLC.

Охранное электроосвещение периметра объекта (ОЭО) выполнено энергоэффективными модульными светодиодными светильниками HB LED 150 D50х20 PLC 5000K G2 мощностью 144Вт. За счет высокой светоотдачи в 129 Лм/Вт световой поток светильника составляет 18600 Лм. Поддерживает работу в большом диапазоне температур от -50°С до +55°С. Ударопрочность данного светильника составляет IK10 (высокий уровень защиты от вандалов). Специально разработанная вторичная оптика (D50/20) обеспечивает равномерную засветку.

Тип светодиодов Cree XR-G3 (США). Степень защиты от пыли и воды IP66. Светильник в данной модификации обладает возможностью управляться по протоколу PLC. Класс защиты от поражения электрическим током II.

Опоры приняты типа НФГ (несиловая фланцевая граненая) высотой 14 метров, с установкой кронштейна высотой 1 метр. Расчет освещенности выполнен в программе Dialux.

Для зарядки светильников предусмотрен кабель ВВГнг 3х1,5мм². Для отключения светильников, в случае необходимости произвести замену или ремонт светильника, установлен автоматический выключатель 1Р 6А 4,5кА в смотровом окне опоры.

При монтаже светильников необходимо соблюдать чередование фаз, для возможности частичного отключения светильников в ночное время. Распределительные сети выполнены

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

бронированным кабелем с алюминиевыми жилами в изоляции из ПВХ АВБбШв от источника электроснабжения - РУ-0,4кВ.

Освещение запроектировано в соответствии с нормами проектирования естественного и искусственного освещения дорог. Глубина заложения кабеля от планировочной отметки земли - 0,7м, при пересечении дорог - 1м. Переходы КЛ через а/дорогу выполнены в трубах Электропайп ОС Ø110мм, предусмотрены резервные трубы для перехода под автодорогой.

Защитное заземление осветительных приборов выполнено подключением металлического корпуса опоры к РЕ проводнику при помощи болта на корпусе опоры. Закладной элемент фундамента присоединен к вертикальному заземлителю, установленному у каждой опоры.

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК, ПТБ РК и других действующих норм.

Применение аналогов опор и кронштейнов при строительстве данного объекта допускается.

14.15. Внутриплощадочные электрические сети

Проектные решения "Внутриплощадочные электрические сети" (ЭС) разработаны на основании:

- технического задания от Заказчика;
- архитектурно-планировочных решений;
- технических условий;
- плана благоустройства территории;

Проектная документация выполнена в соответствии с ГОСТ 21.101-97, постановлениями Правительства РК 6 мая 2021 года № 305.

По степени надежности электроснабжения, электроприемники проектируемого объекта относятся ко I категории, с выделенными потребителями I особой категории.

Электроснабжение зданий и сооружений (собственные нужды ПГУ) предусматривается от проектируемых подстанций 10/0,4 кВ.

В части прокладки электрических сетей по площадке, предусмотрено:

- прокладка кабельных линий в эстакадах, кластерах, в траншее, а также в трубах ПЭ Ø110мм в траншее, выполненных бронированным кабелем с алюминиевыми жилами марки АПвБбШп от проектируемой ТП 10/0,4 кВ до мест установки распределительных шкафов.
- прокладка кабельных линий в кабельном канале, в траншее, а также в трубах ПЭ Ø110мм в траншее, выполненных бронированным кабелем с алюминиевыми жилами марки АПвБбШп от проектируемой ТП 10/0,4 кВ до ВРУ, расположенных во вспомогательных зданиях.

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК, ПТБ РК и других действующих норм.

14.16. Заземление и молниезащита территории

Электротехническая часть проекта по "Заземлению и молниезащите" (ЗМ) разработана на основании архитектурно-строительного, санитарно-технического и технологического разделов проекта, и в соответствии с ПУЭ 2015г, СП РК 4.04-108-2014; СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 06.11.2019 г).

Инженерно-геологические условия определены на основании рекогносцировочного обследования, сбора, обработки и анализа материалов инженерно-геологических и

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

гидрогеологических изысканий прошлых лет, выполненных на смежных территориях с учетом изменений инженерно-геологических условий за прошедший период. Инженерно-геологические исследования проводились в соответствии со СП РК 1.02-102-2014 и МСП 5.01-102-2002.

- Климатическая характеристика района работ составлена согласно СП РК 204-01-2017, с изменениями от 01.08.2018 г.
- Расчетная максимальная температура воздуха плюс 44,2. Расчетная минимальная температура воздуха минус -30,3.
- Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, минус-14,3.
- Температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 минус-16,9.
- Ветровые нагрузки приняты по СП РК 2.04-01-2017 (по схематической карте по базовой скорости ветра).
- Район по давлению ветра - III.
- Нормативная ветровая нагрузка, кг/м² - 77.
- Район по толщине стенки гололеда - III.
- Нормативная толщина стенки гололеда, мм, с повторяемостью 1 раз в 10 лет 10 мм.

Производственные здания и сооружения с помещениями, относимыми к классам В-Ia, В-1б и В-На по Правилам устройства электроустановок. Со средней грозовой деятельностью 10 и более грозových часов в год относятся ко II-категории устройства молниезащиты.

Наружные технологические установки и открытые склады, содержащие взрывоопасные газы, пары, горючие и легковоспламеняющиеся жидкости (например, газгольдеры, емкости, сливноналивные эстакады), относимые к классу В-1г по Правилам устройства электроустановок относятся к II-категории молниезащиты.

Производственные здания и сооружения с помещениями, относимыми к пожароопасным классам П-I, П-II или П-На по Правилам устройства электроустановок, относятся к III-категории устройства молниезащиты.

Молниезащита энергетических сооружений (электростанций, электрических подстанций и воздушных линий электропередачи) – должна выполняться в соответствии с требованиями отраслевых нормативных документов.

Проектируемая электростанция ПГУ мощностью 1000 МВА, рассчитана на использование разных уровней напряжения, от 0,4 кВ до 500 кВ.

Вспомогательные здания на площадке ПГУ запитываются от подстанции.

Питание электроприемников выполняется по трехфазной 5-проводной электрической сети напряжением 380 / 220В с глухозаземленной нейтралью система (TN-S).

По степени обеспечения надежности электроснабжения, электростанция относится к I-ой категории электроснабжения, согласно технических условий.

Проектом предусмотрена главная система уравнивания потенциалов на вводе в здание, главная заземляющая шина (ГЗШ) устанавливается в электрощитовой и для каждого источника напряжения.

Сопrotивление заземляющих устройств на вводе должно составлять не более 4 Ом, для систем чистого заземления 0,5 Ом.

Сопrotивления заземления для ОРУ 220 кВ и ОРУ 500 кВ, по требованию ПУЭ, глава 7,1 - не должна превышать 0,5 Ом, в любое время года.

Для взрывопожароопасных помещений предусматриваются отдельностоящие молниезащитные мачты со степенью защиты ПУМ-0,9999,

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Для вспомогательных безопасных помещений и зданий с плоской крышей предусматривается установка молниеприемников на кровле зданий, с применением защитной сетки с шагом 6 метров.

Для защиты от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электроустановок (кожухи щитов, корпуса пусковой аппаратуры, светильников, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции) - присоединить к защитному проводнику РЕ электропроводки.

Защитный провод прокладывается таким образом, чтобы при монтаже не происходило разрыва цепи заземления.

Проектом предусматривается система уравнивания потенциалов, для обеспечения безопасного обслуживания электростанции.

Все монтажные работы выполнить в соответствии с действующими ПУЭ РК.

14.17. Проектные решения по зданиям и сооружениям. Электротехнические решения.

Титул 10, 11. Водоподготовка производственной и деминерализованной воды с установкой обеспечения нулевых жидких сбросов

В отношении обеспечения надежности электроснабжения, электроприемники проектируемого здания “Водоподготовка” - относятся к I-ой категории классификации ПУЭ РК.

Для обеспечения I-ой категории электроснабжения, питание главного распределительного щита (ГРЩ) осуществляется по двум кабельным линиям от трансформаторной подстанции и установкой блока АВР в ячейке секционного выключателя.

Электроснабжение системы освещения, технологического и вентиляционного и отопительного оборудования осуществляется от проектируемого РУ-0,4 кВ, расположенного в электрощитовой на отметке 0.000.

Распределительные сети прокладываются кабелем типа ВВГнг расчетного сечения, в основном по кабельным конструкциям, а также по металлоконструкциям здания и стенам на скобах.

Управление вентиляционным оборудованием предусмотрено местное - с кнопок ящиков управления, размещенных в непосредственной близости от оборудования.

Пускозащитное электрооборудование устанавливается на отм.1,5м от пола (верх).

Предусматривается отключение системы вентиляции в полном объеме при возникновении пожара и срабатывании системы пожарной сигнализации.

Воздушные завесы работают в автоматическом режиме. В комплект поставки входят модули управления, через которые завесы подключаются к распределительным щиткам.

Отопительные агрегаты подключаются через автоматические выключатели в распределительных щитах.

Распределительные щиты представляют собой металлические щиты напольного/навесного исполнения 0,4кВ со степенью защиты IP31 (в электропомещениях) и IP54 (в производственных помещениях), с комплектацией модульными автоматическими выключателями.

Система электропитания выполнено от сети ~380/220 В. Силовая распределительная сеть выполнена кабелем с медными жилами в ПВХ изоляции, не распространяющая горение, с маркировкой LS.

Защита кабельных сетей от перегрузок и токов короткого замыкания выполнена автоматическими выключателями, установленными в распределительных щитах.

Для отключения систем общеобменной вентиляции и кондиционирования при пожаре,

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

источники питания (модульные выключатели) в щитках оснащены независимыми расцепителями, от которых предусмотрен кабель до щита пожаротушения.

Коэффициенты мощности электрооборудования указаны в однолинейных схемах.

Электроосвещение

Электрическое освещение выполняется светодиодными светильниками. Световая освещенность помещений выбрано в соответствии с категорией помещения согласно СП РК 2.04-104-2012. Проектом предусматривается рабочее, аварийное и ремонтное освещение. У выходов помещения предусматриваются световые указатели "Выход".

Все светильники располагаются в местах доступных для обслуживания и замены ламп. Освещение перед входом выполняется пыле-влагозащищенными светильниками. Управление освещением осуществляется от выключателей.

Напряжение сети рабочего электроосвещения – 220 В переменного тока.

Напряжение сети ремонтного освещения – 36 В или 12 В переменного тока, с подключением через ящик с понижающим трансформатором (ЯТП).

Осветительная сеть выполнена кабелем с медными жилами в ПВХ изоляции, не распространяющая горение с маркировкой LS. Прокладка силовых кабелей внутри здания выполнена частично в кабельных каналах, по кабельным лоткам, частично внутри стен в гофрированных трубах и под подвесными потолками.

Управление светильниками предусмотрено автоматическими выключателями щитов освещения и выключателями, установленными у входов в помещения на высоте 1,5м от пола.

Молниезащита и заземление

В соответствии с ПУЭ РК, для всех электроустановок предусматривается система заземления.

Все технологическое оборудование, корпуса щитов и коробок, а также все выступающие металлические части должны быть присоединены к внутреннему контуру заземления.

Внутренний контур заземления выполнен из оцинкованной полосовой стали сечением 25х4 мм, проложенной на высоте 0,5м от пола, и присоединить к наружному контуру заземления не менее, чем в двух местах. Сопротивление заземляющего устройства, в любое время года, должно быть не более 4 Ом.

В качестве молниезащиты здания используется молниеприемная сетка из круглой стали, которая укладываемая на кровле здания. Шаг сетки 6х6 метров. Молниеприемная сетка соединяется с металлическими колоннами здания, которые подсоединяются к внутреннему контуру заземления. Металлоконструкции здания также необходимо соединить с наружным контуром заземления не менее, чем в двух местах.

Части электроустановки, подлежащие заземлению, присоединить к сети защитного заземления отдельным ответвлением РЕ-жилы питающего кабеля.

Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции применяются следующие меры защиты при косвенном прикосновении:

- автоматическое отключение питания;
- уравнивание потенциалов.

В здании выполняется основная система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой все токопроводящие части, в числе которых:

- РЕ проводник питающей линии;
- заземляющий проводник, присоединенный к заземляющему устройству;
- металлические трубы коммуникаций, входящих в здание;
- металлические части каркаса здания;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

– систему внешней молниезащиты.

Для соединения с основной системой уравнивания потенциалов все указанные части должны быть присоединены к главной заземляющей шине при помощи проводников уравнивания потенциалов.

Класс защиты от поражения электрическим током электрооборудования (розеток, выключателей, светильников) - I.

В качестве проводников уравнивания потенциалов используются специально прокладываемые проводники, а также металлические строительные конструкции, отвечающие требованиям к проводимости и непрерывности электрической цепи.

Титул 12.1 Насосная станция сырой и противопожарной воды

Проектные решения “Насосная станция сырой и противопожарной воды” (тит.12.1) разработаны на основании архитектурно-строительного, санитарно-технического и технологического разделов проекта, и в соответствии с ПУЭ РК 2015, СП РК 4.04-108-2014.

Питание электроприемников выполняется по трехфазной 5-проводной электрической сети напряжением 380 / 220В с глухозаземленной нейтралью система (TN-S).

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники насосной станции относятся к следующим категориям:

- пожарная сигнализация - 1 категория;
- эвакуационное и аварийное освещение - 1 категория;
- комплекс остальных электроприемников - 2 категория.

Силовое электрооборудование

В электрощитовой проектируемого здания (тит.12.1) устанавливается вводно-распределительное устройство ВРУ-1.

Электрические сети выполняются кабелем марки ВВГнг, не распространяющим горение, прокладываемым в ПВХ трубах, в лотках, в стальных трубах.

Электрическое освещение

Освещение принято следующих видов и систем: общее рабочее, аварийное, дежурное и ремонтное. Общее рабочее освещение предусмотрено во всех помещениях, выполняется светильниками с энергосберегающими лампами (во вспомогательных помещениях). Эвакуационное (таблички "Выход") предусмотрены в разделе автоматической пожарной сигнализации.

Светильники аварийного освещения выделяются из числа светильников общего освещения и помечаются специальными знаками.

Для ремонтного освещения в помещениях в соответствии с п. 15.52 СП РК 4.04-108-2014 устанавливается ЯТП-250/220/36(12) В.

Типы светильников, количество и мощность ламп, высота установки и нормируемая освещенность приведены в графической части проекта.

Управление светильниками рабочего и аварийного освещения выполняется по месту, группами или рядами по мере изменения естественной освещенности помещений.

Для обеспечения энергосбережения проектом предусмотрено:

- равномерное распределение нагрузок по фазам
- Молниезащита.
- Молниезащита здания предусмотрена в разделе наружных сетей.
- Защитные мероприятия.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Проектом предусмотрена главная система уравнивания потенциалов на вводе в здание, главная заземляющая шина (ГЗШ) устанавливается в электрощитовой.

Соппротивление заземляющих устройств на вводе должно составлять не более 4 Ом.

Для защиты от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электроустановок (кожухи щитов, корпуса пусковой аппаратуры, светильников, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции) - присоединить к защитному проводнику РЕ электропроводки.

Защитный провод прокладывается таким образом, чтобы при монтаже не происходило разрыва цепи заземления.

Монтажные работы выполнить в соответствии с действующими ПУЭ РК.

Принятое в проекте оборудование и электроустановочные устройства могут быть заменены на идентичные при условии соблюдения электротехнических параметров и степени защиты.

Титул 12.2-12.3 Резервуары запаса сырой и противопожарной воды

Проектные решения (тит.12.2; тит.12.3) разработаны на основании:

- задания на проектирование, выданного заказчиком;
- задания от смежных разделов проекта.

Электрообогрев

Электрообогрев резервуаров (тит.12.2; тит.12.3) осуществляется с помощью греющего кабеля, типа "RAYCHEM".

Питание греющего кабеля отдельных участков, выполняется со щита силового распределительного. В шкафу находятся терморегуляторы систем электрического обогрева для поддержания фиксированной температуры на саморегулирующем греющем кабеле "RAYCHEM" от -40°С (включение) до +30°С (отключение).

Поддержание заданной температуры без дополнительной настройки. $R_{уст}=137$ кВт. $R_{расч}=137$ кВт.

Защитное зануление.

Для защиты людей от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции принята система зануления – металлическая связь электрооборудования с заземленной нейтралью через нулевые проводники питающих кабелей.

Занулению подлежат, металлические корпуса распределительных шкафов, электроаппаратура, металлические площадки обслуживания. Электромонтажные работы выполнить в соответствии со СНиП РК4.04-10-2002 и действующими на территории Республики Казахстан ПУЭ РК 2015 г.

Титул 13.2-13.3. Резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения

Проектные решения (тит.13.2; тит.13.3) разработаны на основании:

- задания на проектирование, выданного заказчиком;
- задания от смежных разделов проекта.

Электрообогрев.

Электрообогрев резервуаров (тит.13.2; тит.13.3) осуществляется с помощью греющего кабеля, типа "RAYCHEM".

Питание греющего кабеля отдельных участков, выполняется со щита силового распределительного ЩРТ1. В шкафу находятся терморегуляторы систем электрического обогрева для поддержания фиксированной температуры на саморегулирующем греющем кабеле "RAYCHEM" от -40°С (включение) до +30°С (отключение). Поддержание заданной температуры без дополнительной настройки. $R_{уст}=385,4$ кВт, $R_{расч}=385,4$ кВт, $I_{расч}=616,6$ кВт.

Защитное зануление.

Для защиты людей от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции принята система зануления – металлическая связь электрооборудования с заземленной нейтралью через нулевые проводники питающих кабелей.

Занулению подлежат, металлические корпуса распределительных шкафов, электроаппаратура, металлические площадки обслуживания. Электромонтажные работы выполнить в соответствии со СНИП РК4.04-10-2002 и действующими на территории Республики Казахстан ПУЭ РК-2003г.

Титул 13.4. Насосная станция хозяйственно-питьевой воды

Проектные решения насосной станции (тит.13.4) разработаны на основании архитектурно-строительного, санитарно-технического и технологического разделов проекта, и в соответствии с ПУЭ РК 2015 г, СП РК 4.04-108-2014.

Питание электроприемников выполняется по трехфазной 5-проводной электрической сети напряжением 380 / 220В с глухозаземленной нейтралью система (TN-S).

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники насосной станции относятся к следующим категориям:

- пожарная сигнализация - 1 категория;
- эвакуационное и аварийное освещение - 1 категория;
- комплекс остальных электроприемников - 2 категория.

Силовое электрооборудование.

В электрощитовой проектируемого здания (тит.13.4), устанавливается вводно-распределительное устройство ВРУ-1.

Электрические сети выполняются кабелем ВВГнг, не распространяющим горение, прокладываемым в ПВХ трубах, в лотках, в стальных трубах.

Электрическое освещение

Освещение принято следующих видов и систем: общее рабочее, аварийное, дежурное и ремонтное. Общее рабочее освещение предусмотрено во всех помещениях, выполняется светильниками с энергосберегающими лампами (во вспомогательных помещениях). Эвакуационное (таблички "Выход") предусмотрены в разделе автоматической пожарной сигнализации.

Светильники аварийного освещения выделяются из числа светильников общего освещения и помечаются специальными знаками.

Для ремонтного освещения в помещениях в соответствии с п. 15.52 СП РК 4.04-108-2014 устанавливается ЯТП-250/220/36(12) В.

Типы светильников, количество и мощность ламп, высота установки и нормируемая освещенность указаны на планах.

Управление светильниками рабочего и аварийного освещения выполняется по месту, группами или рядами по мере изменения естественной освещенности помещений.

Для обеспечения энергосбережения проектом предусмотрено равномерное распределение нагрузок по фазам.

Молниезащита и защитное заземление

Молниезащита здания предусмотрена в разделе наружных сетей.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Проектными решениями предусмотрена главная система уравнивания потенциалов на вводе в здание, главная заземляющая шина (ГЗШ) устанавливается в электрощитовой.

Соппротивление заземляющих устройств на вводе должно составлять не более 4 Ом.

Для защиты от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электроустановок (кожухи щитов, корпуса пусковой аппаратуры, светильников, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции, присоединить к защитному проводнику РЕ электропроводки).

Защитный провод прокладывается таким образом, чтобы при монтаже не происходило разрыва цепи заземления.

Монтажные работы выполнить в соответствии с действующими ПУЭ РК.

Принятое в проекте оборудование и электроустановочные устройства могут быть заменены на идентичные при условии соблюдения электротехнических параметров и степени защиты.

Титул 15.2, 15.3. Резервуары запаса производственной воды

Проектные решения (тит.15.2; тит.15.3) разработаны на основании:

- задания на проектирование, выданного заказчиком;
- задания от смежных разделов проекта.

Электрообогрев

Электрообогрев резервуаров (тит.15.2; тит.15.3) осуществляется с помощью греющего кабеля, типа "RAYCHEM".

Питание греющего кабеля отдельных участков, выполняется со щита силового распределительного ЩРТ1. В шкафе находятся терморегуляторы систем электрического обогрева для поддержания фиксированной температуры на саморегулирующем греющем кабеле "RAYCHEM" от -40°С (включение) до +30° С (отключение).

Электрохимзащита резервуаров

Электрохимическая защита (ЭХЗ) предусматривает защиту днища РВС производственной воды, объемом по 750 м3 каждый.

Проектными решениями ЭХЗ предусмотрено:

- Монтаж станции катодной защиты мощностью 960 Вт.
- Монтаж анодного заземления под днищем РВС.
- Монтаж клемного шкафа в точке дренаж.
- Монтаж магниевых протекторов внутри РВС на днище и стенках.
- Монтаж электрооборудования должен выполняться квалифицированным персоналом в соответствии с требованиями ПУЭ РК и СТ РК 1722-2007.

Титул 15.4, 15.5 Резервуары запаса деминерализованной воды

Проектные решения (тит.15.4; тит.15.5) разработаны на основании:

- задания на проектирование, выданного заказчиком;
- задания от смежных разделов проекта.

Электрообогрев

Электрообогрев резервуаров деминерализованной воды (тит.15.4; тит.15.5) осуществляется с помощью греющего кабеля, типа "RAYCHEM".

Питание греющего кабеля отдельных участков, выполняется со щита силового распределительного ЩРТ1. В шкафе находятся терморегуляторы систем электрического

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

обогрева для поддержания фиксированной температуры на саморегулирующем греющем кабеле "RAYCHEM" от -40°С (включение) до +30° С (отключение).

Электрохимзащита резервуаров

Электрохимическая защита резервуаров (тит.15.4; тит.15.5) предусматривается защита днища РВС деминерализованной воды, объемом 2016 м³ каждый.

Проектными решениями ЭХЗ предусмотрено:

- Монтаж станции катодной защиты мощностью 960Вт.
- Монтаж анодного заземления под днищем РВС.
- Монтаж клемного шкафа в точке дренаж.
- Монтаж магниевых протекторов внутри РВС на днище и стенках.
- Монтаж электрооборудования должен выполняться квалифицированным персоналом в соответствии с требованиями ПУЭ РК и СТ РК 1722-2007.

Титул 19. Распределительный пункт 10 кВ с ТП 10/0,4 кВ

Категория электроснабжения комплектной подстанции 10/0,4кВ под (тит.19)-вторая.

Электроснабжение объекта предусматривается двумя кабельными линиями 10кВ, кабелем типа XLPT-6-1х300, от Общестанционного распределительного устройства 10кВ, в здании главного корпуса.

Здание комплектной трансформаторной подстанции, состоит из 26-ти электротехнических блоков полной заводской готовности, с полным комплектом жизнеобеспечения. В состав РП совмещенного с ТП входят:

- устройство со стороны высшего напряжения (УВН). В качестве УВН применяются распределительные устройства, ячейки двухстороннего обслуживания, KERNEU, (с.м. чертеж ССР-224-ПГУ-П-19-ЭМ-003" Принципиальная однолинейная схема П 10/0,4кВ");
- силовые трансформаторы с литой изоляцией ТСЛ-2500-10/0,4 кВ Cu-Cu;
- распределительное устройство со стороны низшего напряжения (РУНН);
- шкафа собственных нужд;
- шкафа пожаро-охранной сигнализации;
- светотехнические оборудования внутреннего и наружного освещения
- системы отопления, вентиляции и кондиционирования.

План здания и расположения оборудования (с.м. чертеж ССР-224-ПГУ-П-19-ЭМ-008, "План силового оборудования РП-10кв, с ТП 10/0,4кВ Разрезы. Общий вид.).

Силовое электрооборудование.

Основными электроприемниками являются: технологическое оборудование пожарных насосов, электроосвещение, розеточные группы, электрооборудование системы отопления, вентиляции и кондиционирования.

Для электроснабжения и распределения электроэнергии, в ТП титула 19, предусматривается двух секционное распределительное устройство 0,4кв, с необходимым количеством защитных коммутационных аппаратов.

Силовые кабельные линии выполнены кабелем с изоляцией и оболочкой из поливинилхлорида, не распространяющие горение с низким дымо-и газовыделением .

Раскладка силовых кабелей на напряжение 10/0,4кв выполняется под заданием БМЗ в фундаментном основании. Кабели прокладываются, на металлических полках, лотках.

Конструктивные элементы кабельных трасс выполняются с учетом допустимых радиусов изгибов кабелей, (с.м. ССР-224-ПГУ-П-19-ЭМ-010 " План раскладки кабеля 10 и 0,4 кВ").

Электроосвещение.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Рабочее, аварийное и наружное освещение БМЗ поставляется комплектно в полной заводской готовности и выполнено со светодиодными лампами. Освещенность всех помещений соответствует требованиям СП РК 4.04-109-2013.

В качестве светильников аварийного освещения используются светильники с автономным источником питания.

Управление наружным освещением -автоматическое от фотозлемента, установленного на наружной стеновой поверхности БМЗ.

Управление освещением выполнено настенными выключателями, расположенными около входов.

Система защитного заземления и молниезащита

Система заземления и уравнивания потенциалов выполнена в соответствии с Правилами Устройства Электроустановок, г.л. 1.7. "Заземление и защитные меры электробезопасности". Для помещений высшего и низшего напряжений внутренний контур принят общим.

Внутренний контур заземления выполнен по периметру БМЗ стальной полосой 4х40мм.

К внутреннему контуру присоединены все металлические нетокопроводящие части (все оборудование, установленное в здании), которые могут оказаться под напряжением методом болтового соединения или сваркой.

К внутреннему корпусу заземления присоединены:

- нейтраль трансформаторов на стороне НН до точки заземления PEN-проводника в системе заземления TN-C-S;
- металлические нетокопроводящие части корпусов УВН и РУНН;
- металлические нетокопроводящие части щитового оборудования;
- заземляющая шина РУНН и щитового оборудования;
- кабеленесущие конструкции расположенных под зданием БМЗ.

Внутренний контур предусматривает подключение к внешнему контуру заземления не менее чем в двух местах с нанесением опознавательных знаков в местах ввода заземляющих проводников в здание.

Присоединение к общезаводскому контуру выполняется при помощи стальной полосы 4х40мм, в двух местах, с.м. чертеж ССР-224-ПГУ-П-19-ЭМ-011 "План заземления РП-10кВ, с ТП 10/0,4кВ", решения по организации общезаводского контура заземления, и молниезащиты, с.м. раздел ССР-224-ПГУ-П-00-МЗЗ.

Титул 20.1, 20.2, 20.3. Резервуары запаса дизельного топлива

Проектные решения (тит. 20.1, 20.2, 20.3) разработаны на основании:

- задания на проектирование, выданного заказчиком;
- задания от смежных разделов проекта.

Электрохимзащита резервуаров

Электрохимическая защита предусматривается защита днища резервуаров диз.топлива, объемом по 20 000 м³ каждый.

Проектными решениями ЭХЗ предусмотрено:

- Монтаж станции катодной защиты мощностью 4800 Вт.
- Монтаж анодного заземления под днищем РВС.
- Монтаж клемного шкафа в точке дренаж.
- Монтаж магниевых протекторов внутри РВС на днище и стенках.
- Монтаж электрооборудования должен выполняться квалифицированным персоналом в соответствии с требованиями ПУЭ РК и СТ РК 1722-2007.

Титул 21. Насосная станция дизельного топлива

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Проектные решения (тит.21) разработаны на основании архитектурно-строительного, санитарно-технического и технологического разделов проекта в соответствии с ПУЭ 2015г, СП РК 4.04-108-2014.

Питание электроприемников выполняется по трехфазной 5-проводной электрической сети напряжением 380 / 220В с глухозаземленной нейтралью система (TN-S).

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники насосной станции относятся к следующим категориям:

- пожарная сигнализация - 1 категория;
- эвакуационное и аварийное освещение - 1 категория;
- комплекс остальных электроприемников - 2 категория.

Силовое электрооборудование

В электрощитовой насосной станции (тит.21) устанавливается вводно-распределительное устройство ВРУ-1.

Электрические сети выполняются кабелем ВВГнг, не распространяющим горение, прокладываемым в ПВХ трубах, в лотках, в стальных трубах.

Электрическое освещение

Освещение насосной станции (тит.21) принято следующих видов и систем: общее рабочее, аварийное, дежурное и ремонтное.

Общее рабочее освещение предусмотрено во всех помещениях, выполняется светильниками с энергосберегающими лампами (во вспомогательных помещениях).

Эвакуационное (таблички "Выход") предусмотрены в разделе автоматической пожарной сигнализации.

Светильники аварийного освещения выделяются из числа светильников общего освещения и помечаются специальными знаками.

Для ремонтного освещения в помещениях в соответствии с п. 15.52 СП РК 4.04-108-2014 устанавливается ЯТП-250/220/36(12) В.

Типы светильников, количество и мощность ламп, высота установки и нормируемая освещенность указаны на планах.

Управление светильниками рабочего и аварийного освещения выполняется по месту, группами или рядами по мере изменения естественной освещенности помещений.

Для обеспечения энергосбережения проектом предусмотрено:

- равномерное распределение нагрузок по фазам

Молниезащита и защитные мероприятия.

Молниезащита здания (тит.21) предусмотрена в разделе наружных сетей.

Проектом предусмотрена главная система уравнивания потенциалов на вводе в здание, главная заземляющая шина (ГЗШ) устанавливается в электрощитовой.

Соппротивление заземляющих устройств на вводе должно составлять не более 4 Ом.

Для защиты от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электроустановок (кожухи щитов, корпуса пусковой аппаратуры, светильников, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции, присоединить к защитному проводнику РЕ электропроводки).

Защитный провод прокладывается таким образом, чтобы при монтаже не происходило разрыва цепи заземления.

Монтажные работы выполнить в соответствии с действующими ПУЭ РК.

Принятое в проекте оборудование и электроустановочные устройства могут быть заменены

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

на идентичные, при условии соблюдения электротехнических параметров и степени защиты.

Титул 25. Административно-бытовой корпус

Проектные решения по электротехнической части (тит.25) разработаны на основании задания на проектирования, архитектурно-строительных, технологических, санитарно-технических решений, и в соответствии с действующими нормативными документами Республики Казахстан (ПУЭ РК, СП РК 2.04-104-2012, СП РК 3.02-111- 2012, СП РК 4.04-106-2013).

По степени надежности электроснабжения, электроприёмники здания АБК относятся к I-ой категории.

Силовое электрооборудование

Для учёта и распределения электроэнергии принято вводно-распределительное устройство, состоящее из напольного шкафа с набором аппаратуры, размещаемое в электрощитовой.

К силовым потребителям относятся: технологическое оборудование столовой, лабораторий и других помещений. В качестве осветительных и силовых щитков приняты щитки индивидуального изготовления с аппаратами защиты на отходящих линиях. Силовые щиты (ЩС), питающие штепсельные розетки для переносного оборудования, комплектуются дифференциальными автоматическими выключателями с током утечки 30 мА.

В качестве пусковой аппаратуры используются автоматические выключатели, контакторы и аппаратура, поступающая комплектно с технологическим оборудованием. Управление электродвигателями вентиляторов предусмотрено по месту и дистанционно. Проектом предусмотрено автоматическое отключение систем вытяжной вентиляции при срабатывании пожарной сигнализации.

Проектом выполнена система стаивания снега (обогрев желобов и водосточных воронок).

Распределительные и групповые сети выполняются сменяемыми кабелями с медными жилами, прокладываемыми:

- а) скрыто - в поливинилхлоридных трубах в подготовке пола и в гофротрубах под слоем штукатурки стен;
- б) открыто - с креплением скобами в тех.подполье.

Электроосвещение

Проектом предусмотрены следующие виды освещения: рабочее (в том числе ремонтное), аварийно-эвакуационное.

Освещенность помещений принята в соответствии со СП РК 2.04-104.2012 "Естественное и искусственное освещение".

Светильники и электроустановочные изделия выбраны в соответствии с назначением помещений, характером среды и архитектурно-строительными особенностями помещений.

В проекте приняты светильники со светодиодными и энергосберегающими лампами. Рабочее освещение предусмотрено во всех помещениях, аварийное безопасности - в электрощитовой и в производственных цехах столовой, эвакуационное - в коридорах, лестничных клетках, рекреациях, обеденном. Входы в здание освещаются светильниками, присоединяемыми к сети внутреннего аварийного освещения.

Управление рабочим и аварийным освещением коридоров, вестибюлей и лестниц осуществляется по месту выключателями, дистанционно с поста охраны и датчиками движения. Групповые осветительные сети выполняются сменяемыми кабелями с медными жилами прокладываемыми:

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- а) скрыто - в гофрированных поливинилхлоридных трубах за подвесным потолком, в штрабах кирпичных стен, а также в поливинилхлоридных трубах в подготовке пола вышележащего этажа;
- б) открыто- с креплением в кабель-канале в техническом подполье.

Высота установки выключателей:

- в технических помещениях - 1,5м от пола;
- в остальных помещениях - 0,9м от пола.

Высота установки розеток, если не показано на плане:

- в остальных помещениях - 0,3м от пола.

Титул 25.1 Подземная галерея

Проектные решения (тит.25.1) разработаны на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных, технологических, санитарно-технических решений, в соответствии с действующими нормативными документами Республики Казахстан (ПУЭ РК, СП РК 2.04-104-2012, СП РК 3.02-111-2012, СП РК 4.04-106-2013)

В качестве осветительных щитков приняты щитки индивидуального изготовления с аппаратами защиты на отходящих линиях.

Распределительные и групповые сети выполняются сменяемыми кабелями с медными жилами, прокладываемыми:

- а) скрыто - под слоем штукатурки стен;
- б) открыто - с креплением скобами в тех.подполье.

Проектом предусмотрены следующие виды освещения: аварийно-эвакуационное. Освещенность помещений принята в соответствии со СП РК 2.04-104.2012 "Естественное и искусственное освещение".

Светильники SLICK.PRS ECO LED 45 4000K предусмотрены со встроенными батареями с запасом на 1 час.

Светильники и электроустановочные изделия выбраны в соответствии с назначением помещений, характером среды и архитектурно-строительными особенностями помещений.

В проекте приняты светильники со светодиодными и энергосберегающими лампами. Групповые осветительные сети выполняются сменяемыми кабелями с медными жилами прокладываемыми:

- а) скрыто - за подвесным потолком, в штрабах кирпичных стен;

Высота установки переключателей - 1,5м от пола.

Защитные мероприятия

Система заземления принята TN-C-S. Все металлические нетоковедущие части электрооборудования, технологического оборудования, металлические корпуса светильников подлежат заземлению (занулению) путем присоединения к нулевому защитному проводнику сети. Для заземления используются третий и пятый проводники распределительной и групповой сети.

Титул 30. Центральная проходная

Электротехническая часть проекта разработана на основании архитектурно-строительного, санитарно-технического и технологического разделов проекта в соответствии с ПУЭ 2015г, СП РК 4.04-108-2014.

Питание электроприемников выполняется по трехфазной 5 - проводной электрической сети
ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

напряжением 380 / 220В с глухозаземленной нейтралью система (TN-S).

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники насосной станции относятся к следующим категориям:

- пожарная сигнализация - 1 категория;
- эвакуационное и аварийное освещение - 1 категория;
- комплекс остальных электроприемников - 2 категория.

Силовое электрооборудование

В электрощитовой здания (тит.30), устанавливается вводно-распределительное устройство ВРУ-1.

Электрические сети выполняются кабелем ВВГнг не распространяющим горение, прокладываемым в ПВХ трубах, в лотках, в стальных трубах.

Электрическое освещение

Освещение принято следующих видов и систем: общее рабочее, аварийное, дежурное и ремонтное. Общее рабочее освещение предусмотрено во всех помещениях, выполняется светильниками с энергосберегающими лампами (во вспомогательных помещениях). Эвакуационное (таблички "Выход") предусмотрены в разделе автоматической пожарной сигнализации.

Светильники аварийного освещения выделяются из числа светильников общего освещения и помечаются специальными знаками.

Для ремонтного освещения в помещениях в соответствии с п. 15.52 СП РК 4.04-108-2014 устанавливается ЯТП-250/220/36(12) В.

Типы светильников, количество и мощность ламп, высота установки и нормируемая освещенность указаны на планах.

Управление светильниками рабочего и аварийного освещения выполняется по месту, группами или рядами по мере изменения естественной освещенности помещений.

Для обеспечения энергосбережения проектом предусмотрено равномерное распределение нагрузок по фазам

Молниезащита и защитные мероприятия

Молниезащита здания предусмотрена в разделе наружных сетей.

Проектом предусмотрена главная система уравнивания потенциалов на вводе в здание, главная заземляющая шина (ГЗШ) устанавливается в электрощитовой. Сопротивление заземляющих устройств на вводе должно составлять не более 4 Ом.

Для защиты от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электроустановок (кожухи щитов, корпуса пусковой аппаратуры, светильников, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции, присоединить к защитному проводнику РЕ электропроводки).

Защитный провод прокладывается таким образом, чтобы при монтаже не происходило разрыва цепи заземления.

Монтажные работы выполнить в соответствии с действующими ПУЭ РК.

Принятое в проекте оборудование и электроустановочные устройства могут быть заменены на идентичные, при условии соблюдения электротехнических параметров и степени защиты.

Титул 35. Насосная станция турбинного и трансформаторного масла

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Проектные решения насосной станции (тит.35) разработаны на основании архитектурно-строительного, санитарно-технического и технологического разделов проекта в соответствии с ПУЭ 2015г, СП РК 4.04-108-2014.

Питание электроприемников выполняется по трехфазной 5 - проводной электрической сети напряжением 380 / 220В с глухозаземленной нейтралью система (TN-S).

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники насосной станции относятся к следующим категориям:

- пожарная сигнализация - 1 категория;
- эвакуационное и аварийное освещение - 1 категория;
- комплекс остальных электроприемников - 2 категория.

Силовое электрооборудование

В электрощитовой насосной станции (тит.35) устанавливается вводно-распределительное устройство ВРУ-1. Электрические сети выполняются кабелем ВВГнг, не распространяющим горение, прокладываемым в ПВХ трубах, в лотках, в стальных трубах.

Электрическое освещение

Освещение принято следующих видов и систем: общее рабочее, аварийное, дежурное и ремонтное. Общее рабочее освещение предусмотрено во всех помещениях, выполняется светильниками с энергосберегающими лампами (во вспомогательных помещениях). Эвакуационное (таблички "Выход") предусмотрены в разделе автоматической пожарной сигнализации.

Светильники аварийного освещения выделяются из числа светильников общего освещения и помечаются специальными знаками.

Для ремонтного освещения в помещениях в соответствии с п. 15.52 СП РК 4.04-108-2014 устанавливается ЯТП-250/220/36(12) В.

Типы светильников, количество и мощность ламп, высота установки и нормируемая освещенность указаны на планах.

Управление светильниками рабочего и аварийного освещения выполняется по месту, группами или рядами по мере изменения естественной освещенности помещений.

Для обеспечения энергосбережения проектом предусмотрено:

- равномерное распределение нагрузок по фазам

Молниезащита и защитные мероприятия.

Молниезащита здания (тит.35) предусмотрена в разделе наружных сетей.

Проектом предусмотрена главная система уравнивания потенциалов на вводе в здание, главная заземляющая шина (ГЗШ) устанавливается в электрощитовой.

Сопrotивление заземляющих устройств на вводе должно составлять не более 4 Ом.

Для защиты от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электроустановок (кожухи щитов, корпуса пусковой аппаратуры, светильников, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции, присоединить к защитному проводнику РЕ электропроводки).

Защитный провод прокладывается таким образом, чтобы при монтаже не происходило разрыва цепи заземления.

Монтажные работы выполнить в соответствии с действующими ПУЭ РК.

Принятое в проекте оборудование и электроустановочные устройства могут быть заменены на идентичные, при условии соблюдения электротехнических параметров и степени защиты.

Титул 37. Комплектная трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Категория электроснабжения комплектной подстанции 10/0,4кВ под (тит.37) -вторая.

Электроснабжение объекта предусматривается двумя кабельными линиями 10кВ, кабелем типа АПвБВнг(А)-LS 3х120/35, от распределительного пункта 10 кВ, совмещенного с ТП 10/0,4 кВ. (титула 19).

Здание комплектной трансформаторной подстанции, сострит из 6-ти электротехнических блоков полной заводской готовности, в состав БКТП входят:

- устройство со стороны высокого напряжения (УВН). В качестве УВН применяются распределительные устройства, камеры одностороннего обслуживания, КСО-2-10, (с.м. чертеж ССР-224-ПГУ-П-37-ЭМ-003" Принципиальная однолинейная схема БКТП 10/0,4кВ");
- силовые трансформаторы с литой изоляцией ТСЛ-1600-10/0,4 кВ Cu-Cu;
- распределительное устройство со стороны низшего напряжения (РУНН);
- шкафа собственных нужд;
- шкафа пожарно-охранной сигнализации;
- приборов отопления и кондиционирования, план здания и расположения оборудования (см. чертеж ССР-224-ПГУ-П-37-ЭМ-004, "План компоновки электрооборудования БКТП 10/0,4кВ").

Силовое электрооборудование.

Основными электроприемниками являются: технологическое оборудование пожарных насосов, электроосвещение, розеточные группы, электрооборудование системы отопления, вентиляции и кондиционирования.

Для электроснабжения и распределения электроэнергии, в БКТП титула 37, предусматривается двухсекционное распределительное устройство 0,4кв, с необходимым количеством защитных коммутационных аппаратов.

Силовые кабельные линии выполнены кабелем с изоляцией и оболочкой из поливинилхлорида, не распространяющие горение с низким дымо-и газовыделением. Раскладка силовых кабелей на напряжение 10,04кв выполняется под заданием БМЗ в фундаментном основании. Кабели прокладываются, на металлических полках, лотках.

Конструктивные элементы кабельных трасс выполняются с учетом допустимых радиусов изгибов кабелей, (с.м. ССР-224-ПГУ-П-37-ЭМ-006 " План раскладки кабеля 10 и 0,4 кВ").

Электроосвещение.

Рабочее, аварийное и наружное освещение БМЗ выполнено со светодиодными лампами, освещенность всех помещений соответствует требованиям СП РК 4.04-109-2013.

В качестве светильников аварийного освещения используются светильники с автономным источником питания.

Управление наружным освещением -автоматическое от фотозлемента, установленного на наружной стеновой поверхности БМЗ.

Управление освещением выполнено настенными выключателями, расположенными около входов.

Система защитного заземления и молниезащита

Система заземления и уравнивания потенциалов выполнена в соответствии с Правилами Устройства Электроустановок,г.л. 1.7. "Заземление и защитные меры электробезопасности".

Для помещений высшего и низшего напряжений внутренний контур принят общим.

Внутренний контур заземления выполнен по периметру БМЗ стальной полосой 4х40мм.

К внутреннему контуру присоединены все металлические нетоковедущие части (все оборудование, установленное в здании), которые могут оказаться под напряжением методом болтового соединения или сваркой.

К внутреннему корпусу заземления присоединены:

- нейтраль трансформаторов на стороне НН до точки заземления PEN-проводника в системе заземления TN-C-S;
- металлические нетоковедущие части корпусов УВН и РУНН;

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- металлические нетоковедущие части щитового оборудования;
- заземляющая шина РУНН и щитового оборудования;
- кабеленесущие конструкции расположенных под зданием БМЗ.

Внутренний контур предусматривает подключение к внешнему контуру заземления не менее чем в двух местах с нанесением опознавательных знаков в местах ввода заземляющих проводников в здание.

Присоединение к общезаводскому контуру выполняется при помощи стальной полосы 4х40мм, в двух местах, с.м. чертеж ССР-224-ПГУ-П-37-ЭМ-007 "План защитного заземления БКТП 10/0,4 кВ", решения по организации общезаводского контура заземления, и молниезащиты, с.м. раздел ССР-224-ПГУ-П-00-МЗЗ.

Титул 41 Комплектная трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ

Категория электроснабжения комплектной подстанции 10/0,4кВ под (тит.41)-вторая.

Электроснабжение объекта предусматривается двумя кабельными линиями 10кВ, кабелем типа АПвБВнг(А)-LS 3х120/ 35, от распределительного пункта 10 кВ, совмещенного с ТП 10/0,4 кВ. (титула 19).

Здание комплектной трансформаторной подстанции, состоит из 6-ти электротехнических блоков полной заводской готовности, в состав БКТП входят:

- устройство со стороны высшего напряжения (УВН). В качестве УВН применяются распределительные устройства, камеры одностороннего обслуживания, КСО-2-10, (см. чертеж ССР-224-ПГУ-П-41-ЭМ-003" Принципиальная однолинейная схема БКТП 10/0,4кВ");
- силовые трансформаторы с литой изоляцией ТСЛ-2500-10/0,4 кВ Cu-Cu;
- распределительное устройство со стороны низшего напряжения (РУНН);
- шкафа собственных нужд;
- шкафа пожарно-охранной сигнализации;
- приборов отопления и кондиционирования, план здания и расположения оборудования (с.м. чертеж ССР-224-ПГУ-П-41-ЭМ-004, "План компоновки электрооборудования БКТП 10/0,4кВ").

Силовое электрооборудование.

Основными электроприемниками являются: технологическое оборудование пожарных насосов, электроосвещение, розеточные группы, электрооборудование системы отопления, вентиляции и кондиционирования.

Для электроснабжения и распределения электроэнергии, в БКТП титула 37, предусматривается двухсекционное распределительное устройство 0,4кв, с необходимым количеством защитных коммутационных аппаратов.

Силовые кабельные линии выполнены кабелем с изоляцией и оболочкой из поливинилхлорида, не распространяющие горение с низким дымо-и газовыделением.

Раскладка силовых кабелей на напряжение 10,0,4кв выполняется под заданием БМЗ в фундаментном основании. Кабели прокладываются, на металлических полках, лотках.

Конструктивные элементы кабельных трасс выполняются с учетом допустимых радиусов изгибов кабелей, (с.м. ССР-224-ПГУ-П-41-ЭМ-006 " План раскладки кабеля 10 и 0,4 кВ").

Электроосвещение.

Рабочее, аварийное и наружное освещение БМЗ выполнено со светодиодными лампами, освещенность всех помещений соответствует требованиям СП РК 4.04-109-2013.

В качестве светильников аварийного освещения используются светильники с автономным источником питания.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Управление наружным освещением -автоматическое от фотоэлемента, установленного на наружной стеновой поверхности БМЗ.

Управление освещением выполнено настенными выключателями, расположенными около входов.

Система защитного заземления и молниезащита

Система заземления и уравнивания потенциалов выполнена в соответствии с Правилами Устройства Электроустановок, гл. 1.7. "Заземление и защитные меры электробезопасности".

Для помещений высшего и низшего напряжений внутренний контур принят общим.

Внутренний контур заземления выполнен по периметру БМЗ стальной полосой 4х40мм.

К внутреннему контуру присоединены все металлические нетоковедущие части (все оборудование, установленное в здании), которые могут оказаться под напряжением методом болтового соединения или сваркой.

К внутреннему контуру присоединены все металлические нетоковедущие части (все оборудование, установленное в здании), которые могут оказаться под напряжением методом болтового соединения или сваркой.

К внутреннему корпусу заземления присоединены:

- нейтраль трансформаторов на стороне НН до точки заземления PEN-проводника в системе заземления TN-C-S;

- металлические нетоковедущие части корпусов УВН и РУНН;

- металлические нетоковедущие части щитового оборудования;

- заземляющая шина РУНН и щитового оборудования;

- кабеленесущие конструкции расположенных под зданием БМЗ.

Внутренний контур предусматривает подключение к внешнему контуру заземления не менее чем в двух местах с нанесением опознавательных знаков в местах ввода заземляющих проводников в здание.

Присоединение к общезаводскому контуру выполняется при помощи стальной полосы 4х40мм, в двух местах, с.м. чертеж ССР-224-ПГУ-П-41-ЭМ-007 "План защитного заземления БКТП 10/0,4 кВ", решения по организации общезаводского контура заземления, и молниезащиты, с.м. раздел ССР-224-ПГУ-П-00-МЗЗ.

Титул 42. Пожарный пост

Проектные решения здания "Пожарный пост" (тит.42) разработаны на основании архитектурно-строительного, санитарно-технического и технологического разделов проекта в соответствии с ПУЭ 2015г, СП РК 4.04-106-2013.

Питание электроприемников выполняется по трехфазной 5-проводной электрической сети напряжением 380 / 220В с глухозаземленной нейтралью система (TN-S).

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники насосной станции относятся к следующим категориям:

- пожарная сигнализация - 1 категория;
- эвакуационное и аварийное освещение - 1 категория;
- комплекс остальных электроприемников - 2 категория.

Силовое электрооборудование.

В электрощитовой здания (тит.42), устанавливается вводно-распределительное устройство ВРУ-1.

Электрические сети выполняются кабелем ВВГнг, не распространяющим горение, прокладываемым в ПВХ трубах, в стальных трубах.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Электрическое освещение

Освещение принято следующих видов и систем: общее рабочее, аварийное, дежурное и ремонтное. Общее рабочее освещение предусмотрено во всех помещениях, выполняется светодиодными светильниками. Эвакуационное (таблички "Выход") предусмотрены в разделе автоматической пожарной сигнализации.

Светильники аварийного освещения выделяются из числа светильников общего освещения и помечаются специальными знаками.

Для ремонтного освещения в помещениях в соответствии с п. 15.52 СП РК 4.04-108-2014 устанавливается ЯТП-250/220/36(12)В.

Общее рабочее освещение предусмотрено во всех помещениях, выполняется светодиодными светильниками.

Управление светильниками рабочего и аварийного освещения выполняется по месту, группами или рядами по мере изменения естественной освещенности помещений.

Для обеспечения энергосбережения проектом предусмотрено равномерное распределение нагрузок по фазам

Молниезащита и защитные мероприятия.

Молниезащита здания предусмотрена в разделе наружных сетей (см. альбом ССР-224-ПГУ-П-00-МЗЗ).

Проектом предусмотрена главная система уравнивания потенциалов на вводе в здание, главная заземляющая шина (ГЗШ) устанавливается в электрощитовой. Сопротивление заземляющих устройств на вводе должно составлять не более 4 Ом.

Для защиты от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электроустановок (кожухи щитов, корпуса пусковой аппаратуры, светильников, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции, присоединить к защитному проводнику РЕ электропроводки).

Защитный провод прокладывается таким образом, чтобы при монтаже не происходило разрыва цепи заземления.

Монтажные работы выполнить в соответствии с действующими ПУЭ РК.

Принятое в проекте оборудование и электроустановочные устройства могут быть заменены на идентичные при условии соблюдения электротехнических параметров и степени защиты.

Титул 48. Блок очистки химически загрязненных стоков

Проектные решения по электротехнической части "Блок очистки химически-загрязненных стоков" (тит.48) разработаны на основании следующих документов:

- технического задания на проектирование, выданное Заказчиком;
- заданий от смежных разделов;
- в соответствии с требованиями ПУЭ РК, и нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Проектом предусматриваются основные принципиальные технические решения по вопросам электроснабжения технологического и вспомогательного оборудования, в том числе: система вентиляции, система отопления здания, электроосвещение.

Выполнены расчетные схемы электрощитового оборудования всех систем, включая ГРЩ, планы расстановки оборудования и прокладки кабелей, светотехнический расчет, заземление.

В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники проектируемого здания КОС (тит.48) относятся к I-ой категории классификации ПУЭ РК.

Для обеспечения I категории электроснабжения питание главного распределительного

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

щита (ГРЩ) осуществляется по двум кабельным линиям от трансформаторной подстанции, и установкой блока АВР в ячейке секционного выключателя.

Силовое электрооборудование

Электроснабжение системы освещения, технологического и вентиляционного и отопительного оборудования осуществляется от проектируемой ГРЩ, расположенного в электрощитовой на отметке 0.000.

Распределение электроэнергии предусматривается от распределительных щитов, установленных в помещениях электрощитовых на отм. 0.000 и +6.000.

Распределительные сети прокладываются кабелем типа ВВГнг в основном по кабельным конструкциям, а также по металлоконструкциям здания и стенам на скобах.

Основные показатели проекта: $P_{уст} = 290 \text{ кВт}$; $P_{расч.} = 235 \text{ кВт}$; $I_{расч.} = 441 \text{ А}$.

Управление вентиляционным оборудованием предусмотрено местное – с кнопок ящиков управления, размещенных в непосредственной близости от оборудования.

Пускозащитное электрооборудование устанавливается на отм. 1,5м от пола (верх).

Предусматривается отключение системы вентиляции в полном объеме при возникновении пожара и срабатывании системы пожарной сигнализации.

Воздушные завесы работают в автоматическом режиме. В комплект поставки входят модули управления, через которые завесы подключаются к распределительным щиткам.

Отопительные агрегаты подключаются через автоматические выключатели в распределительных щитах.

Распределительные щиты представляют собой металлические щиты навесного исполнения 0,4кВ с проектной степенью защиты, и с использованием модульных автоматических выключателей европейского производства.

Система питания выполнено от сети ~380/220 В.

Силовая распределительная сеть выполнена кабелем с медными жилами в ПВХ изоляции, не распространяющая горение, с маркировкой LS. Прокладка силовых кабелей внутри здания выполнена частично в кабельных каналах, по кабельным лоткам, частично внутри стен в гофрированных трубах и под подвесными потолками.

Защита кабельных сетей от перегрузок и токов короткого замыкания выполнена автоматическими выключателями установленных в щитках.

Для отключения систем кондиционирования и вентиляции при пожаре, источники питания (модульные выключатели) в щитках оснащены независимыми расцепителями, от которых предусмотрен кабель до щита пожаротушения. Коэффициенты мощности электрооборудования указаны в однолинейных схемах.

Электрическое освещение

Электрическое освещение в здании (тит.48) выполняется со светодиодными светильниками. Световая освещенность помещений выбрано в соответствии с категорией помещения согласно СП РК 2.04-104-2012. Проектом предусматривается рабочее, аварийное и ремонтное освещение. У выходов помещения предусматриваются световые указатели "Выход".

Все светильники располагаются в местах доступных для обслуживания и замены ламп. Освещение перед входом выполняется светильниками со степенью защиты IP65. Управление освещением осуществляется от выключателей.

Напряжение сети электроосвещения 380/220В, напряжение у ламп 220В. Напряжение сети ремонтного освещения -24В, через ящик с понижающим трансформатором.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Освещаемая площадь мастерской составляет 2975 м². Количество светильников 556 шт. В помещениях операторной, комнате отдыха и приема пищи применены светодиодные светильники со степенью защиты IP 20, в мокрых помещениях и производственных помещениях применены светильники со степенью защиты IP 54. Освещение перед входом выполняется светильниками со степенью защиты IP65. Управление освещением осуществляется от выключателей. Коэффициент мощности светодиодных светильников равна 0,95.

Осветительная сеть выполнена кабелем с медными жилами в ПВХ изоляции, не распространяющая горение с маркировкой LS. Прокладка силовых кабелей внутри здания выполнена частично в кабельных каналах, по кабельным лоткам, частично внутри стен в гофрированных трубах и под подвесными потолками.

Управление светильниками предусмотрено автоматическими выключателями щитов освещения и выключателями, установленными у входов в помещения на высоте 1,5м от пола.

Молниезащита и заземление

В соответствии с ПУЭ РК для электроустановок предусматривается система заземления.

Все технологическое оборудование, корпуса щитов и коробок, а также все выступающие металлические части должны быть заземлены к контуру заземления. Внутренний контур заземления в электрощитовой выполнен горячеоцинкованной полосовой сталью 25х4мм², проложенной на высоте 0,3м от пола, и присоединить к наружному контуру заземления не менее, чем в двух местах. Сопротивление заземляющего устройства, в любое время года, должно быть не более 4 Ом.

Металлическая кровля здания (тит.48), используется в качестве молниеприемника. По углам здания выполнить спуски от металлической кровли горячеоцинкованной полосовой сталью 50х6мм² к заземляющему контуру.

Части электроустановки, подлежащие заземлению, присоединить к сети защитного заземления отдельным ответвлением РЕ-жилы питающего кабеля.

Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции применяются следующие меры защиты при косвенном прикосновении:

- автоматическое отключение питания;
- уравнивание потенциалов.

В здании (тит.48) выполняется основная система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой следующие проводящие части:

- РЕ проводник питающей линии;
- заземляющий проводник, присоединенный к заземляющему устройству;
- металлические трубы коммуникаций, входящих в здание;
- металлические части каркаса здания;
- систему внешней молниезащиты.

Для соединения с основной системой уравнивания потенциалов все указанные части должны быть присоединены к главной заземляющей шине при помощи проводников уравнивания потенциалов.

Класс защиты от поражения электрическим током электрооборудования (розеток, выключателей, светильников) – I.

В качестве проводников уравнивания потенциалов используются специально прокладываемые проводники, а также металлические строительные конструкции, отвечающие требованиям к проводимости и непрерывности электрической цепи.

15. СИСТЕМА СВЯЗИ

Рассматриваемый раздел “Система связи” включает в себя такие телекоммуникационные подразделы, как:

- Структурированная кабельная сеть (СКС);
- Телефонная связь.

15.1 Структурированная кабельная сеть (СКС)

СКС состоит из 2-х частей: компьютерная сеть, телефонная сеть, которые интегрированы между собой и объединены единой кабельной системой.

Проектом определено количество и расположение рабочих мест, где это необходимо. СКС охватывает все здания, соединяет все точки передачи информации, такие, как компьютеры (также активное сетевое оборудование) и телефоны.

Проектируемые кабели прокладываются в проектируемых кабельных каналах размером 105х50 мм (преимущественно). Проектируемые розеточные модули на рабочих местах устанавливаются во встраиваемые в кабель-канал рамки. Розеточные модули содержат розетку для передачи данных с разъемом типа RJ45, устанавливается на высоте 0,3 м от пола.

В каждом блоке располагается отдельный информационно-коммутационный центр блока. Это обусловлено исходными данными для проектирования. Эти центры представляют собой телекоммуникационные шкафы с внутренним 19" конструктивом, в которых размещается активное и пассивное оборудование СКС.

В здании Операторной расположены проектируемые информационные центры СКС и ЛВС по площадке ПГУ. Между собой центральные кроссовые объединены кабелем 8 ОВ. Все оборудование СКС центральных информационных узлов располагается в проектируемых 19" конструктивах.

Кабельная система компьютерной/телефонной сети полностью реализована на медной витой паре категории 6 (уровень доступа) и одномодовым небронированным оптическим 8 волоконным кабелем (на магистральном уровне).

15.2 Локально-вычислительная сеть (ЛВС)

Для организации услуг компьютерной/телефонной связи проектом предлагается использовать современное решение на оборудовании, предназначенное для обработки и распределения вызовов по протоколу IP.

Локально-вычислительная сеть для передачи данных, являющаяся основной частью корпоративной сети, использует современные методы, технологии и устройства, преследуется цель достичь баланса между следующими основными характеристиками и возможностями сети, необходимыми для выполнения бизнес-требований и поддержки бизнес-приложений:

- Высокая доступность сети на уровне не ниже 99,99%;
- Высокоскоростная коммутация пакетов;
- Качество обслуживания пользователей и приложений (QoS);
- Управление на основе правил – обеспечить выделения и приоритизации ресурсов сети и серверов между различными приложениями и группами пользователей. Интеллектуальные L2 сервисы обеспечивают сокращение области, затрагиваемой при возникновении разнообразных проблем с неисправным или неверно настроенным оборудованием, а также балансировку нагрузки между/внутри уровней иерархии;
- Для достижения результатов по производительности, надежности, управляемости и масштабируемости применяется многоуровневый подход к дизайну сети. Такой подход позволяет наращивать сеть путем добавления новых блоков, требует минимальных средств для поиска и устранения неисправностей.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Топологией построения локально-вычислительной сети (ЛВС) является схема «звезда» по трехуровневой системе:

- уровень базовый (Core);
- уровень распределения (Distribution);
- уровень доступа (Access).

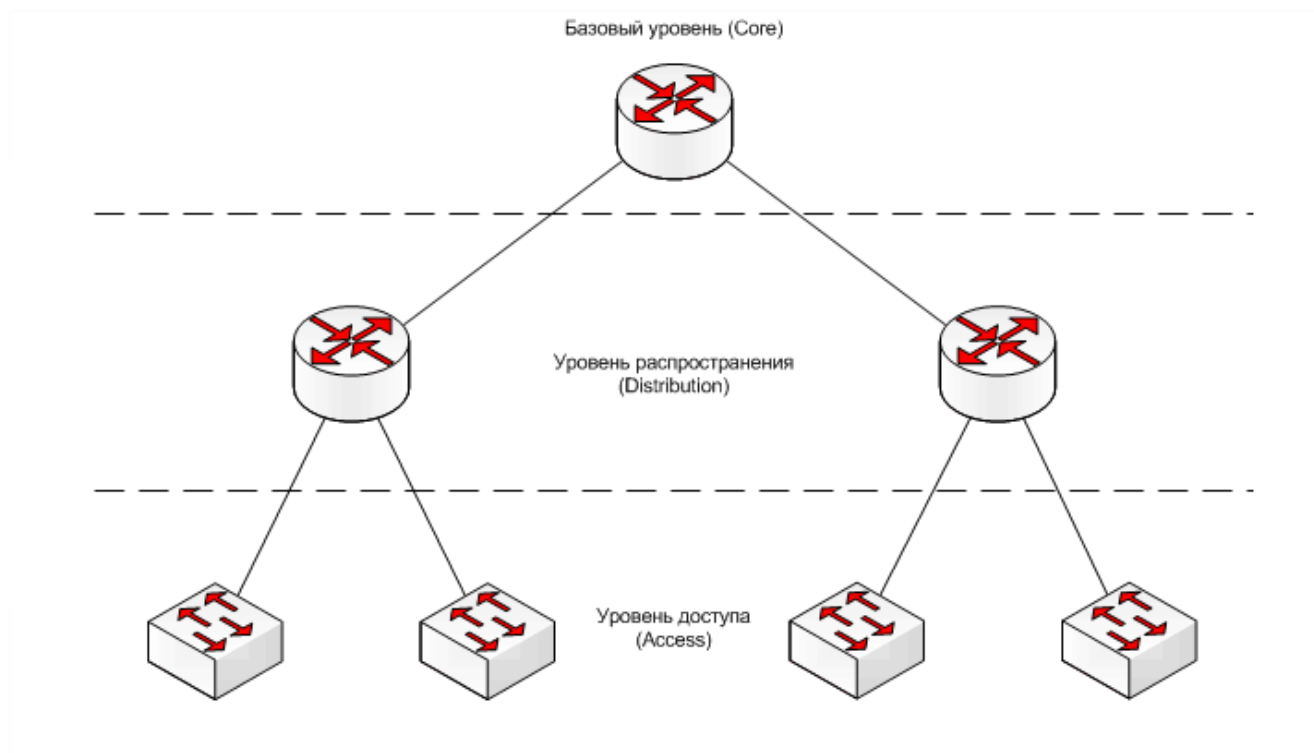


Рисунок 12.1. Топология сетевой архитектуры.

Сетевые коммутаторы базового уровня являются центральными локальной сети, резервированные дублирующими комплектами и находятся в кроссовой на 1 этаже административного здания. Оборудование между зданиями подключается волоконно-оптическим кабелем и UTP кабелем категории 6.

Коммутаторы для организации локальной сети уровня распределения и уровня доступа размещаются в телекоммуникационных 19” шкафах, вместе с оборудованием СКС, в зданиях:

- Главный корпус ПГУ (тит.1.1);
- ОПУ (тит.38);
- Водоподготовка и очистные сооружения (тит.10,11);
- Административный корпус (тит.25);
- Пожарный пост (тит.42);
- И остальные здания.

15.3. Телефонная связь

Автоматическая телефонная связь проектируемых зданий и сооружений ПГУ предусматривается на базе современной цифровой учрежденческой АТС с программным управлением, предназначенной для подключения цифровых абонентов, диспетчерских коммутаторов и абонентов микросотовой связи DECT, кроссового и коммутационного оборудования.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Емкость проектируемой УАТС с учетом включения абонентов служебно-производственного здания ПГУ - 264 IP телефонов.

Для включения проектируемых распределительных кабелей и коммутации линий связи предусматривается установка кросса на 600 пар фирмы "KRONE".

Оборудование АТС и кросса устанавливаются в кроссовом на 1 этаже в административном корпусе.

Телефонные аппараты, устанавливаемые в зданиях и сооружениях, включаются в кросс АТС.

Для распределительной сети принимаются оптические кабели с наружным защитным шлангом, выполненным из светостабилизированного ПВХ пластика не распространяющего горение в соответствии с ГОСТ 5960-72.

Кабели применяются для наружной и внутренней прокладки, в том числе во взрывоопасных и пожароопасных средах, и в помещениях с химически активными веществами в пределах ПДК.

15.4. Информационная безопасность

Система информационной безопасности предусматривается по площадке производства в соответствии с «Едиными требованиями в области информационно-коммуникационных технологий и обеспечения информационной безопасности» от 20 декабря 2016 года.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению компьютерной безопасности предполагают активное использование инженерно-технических средств защиты, например, для защиты информации применяют межсетевые экраны.

Комплекс организационно-технических мероприятий состоит:

- в ограничении доступа посторонних лиц внутрь корпуса оборудования за счет установки различных запорных устройств и средств контроля;
- в отключении от ЛВС, Интернет тех рабочих мест, которые не связаны с работой с конфиденциальной информацией, либо в организации межсетевых экранов;
- в организации передачи такой информации по каналам связи только с использованием специальных инженерно-технических средств;
- в проведении иных организационно-технических мероприятий, направленных на обеспечение компьютерной безопасности.

Проведение организационно-экономических мероприятий по обеспечению компьютерной безопасности предполагает:

- стандартизацию методов и средств защиты информации;
- сертификацию средств компьютерной техники и их сетей по требованиям информационной безопасности;
- лицензирование деятельности в сфере защиты информации.

В локальной сети для каждого приложения в магистрали выделяется своя полоса пропускания – сегмент.

Это обеспечивает, во-первых, работоспособность сети в критических ситуациях, когда, например, множество пользователей одновременно обращаются к своим приложениям, информационным системам, архивам и т.д. Во-вторых, это обеспечивает информационную безопасность внутри сети – передать данные из одного сегмента в другой физически невозможно. Это полезно, например, если нужно жестко разделить несколько ЛВС, подключенных к магистральной сети.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Обеспечение информационной безопасности организации.

Делопроизводство	Функции обеспечения ИБ при работе с документами	Способы выполнения
<u>Документирование:</u> <ul style="list-style-type: none">– Учет документов;– Организация документооборота;– Хранение;– Уничтожение;– Контроль наличия, своевременности и правильности исполнения;	<u>Предупреждение:</u> <ul style="list-style-type: none">– необоснованного изготовления документов;– включение в документы избыточной конфиденциальной информации;– необоснованного завышения степени конфиденциальности документов;– необоснованной рассылки.	Определение перечня документов. Осуществление контроля за содержанием документов и степени конфиденциальности содержания. Определение реальной степени конфиденциальности сведений, включенных в документ. Осуществление контроля за размножением и рассылкой документов.

16. СИСТЕМА ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ (ПС). АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ (АПС)

В настоящем проекте предусматривается разработка проекта пожарной сигнализации (ПС), системы светового оповещения и управления установкой пожаротушения на защищаемом объекте.

Проектная документация разработана в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан нормами, правилами и стандартами.

Документация по системам пожарной сигнализации (ПС), и автоматической пожарной сигнализации (АПС) выполнена на основании задания на проектирование, выданного Заказчиком, архитектурно-строительных чертежей, и разработана в соответствии с СН РК 2.02-02-2023, СН РК 2.02-01-2023, СП РК 2.02-102-2022, постановлениями Правительства РК № 305 от 6 мая 2021 г.

И предусматривает организацию пожарной сигнализации в зданиях и сооружениях.

Также на территории защищаемого объекта предусмотрена установка ручных пожарных извещателей. В качестве аппаратуры управления проектируемой системой, предусмотрено оборудование Edwards.

В качестве приборов управления системой предусматриваются пожарные панели, имеющие модульную конструкцию с возможностью расширения.

В состав панелей входит:

- универсальное шасси для установки на него центрального процессора, контроллеров шлейфов, усилителей, модулей управления питания и т.д.);
- металлический корпус и внешние двери;
- основной блок питания с модулем контроля;
- коммуникационная и сетевая плата. С учетом специфики объекта пожарные панели комплектуются сетевыми платами связи по оптоволоконной линии;
- ЖК дисплей с элементами управления (дисплей предусматривать преимущественно для мест установки панелей у операторов системы).

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Управление системой пожарной сигнализацией, системой светового оповещения и управления пожаротушением проектом предусмотрены интеллектуальные модули ввода (мониторинга), модули управления, релейный модули и т.п.

Интеллектуальные модули подключаются к адресным линиям пожарных панелей.

Подключение пожарных световых оповещателей осуществляется к модулям управления.

Управление смежными системами предусмотрено посредством релейных модулей.

В случае отказа центрального процессора, проектируемая система обеспечивает получение сигналов тревоги адресными интеллектуальными устройствами.

Адресные модули системы реагируют запрограммированной автономной реакцией на полученную тревогу, тем самым сохраняя основной функционал системы.

Каждое адресное устройство имеет встроенный контроллер, который анализирует состояние устройства и осуществляет обмен данными с приемным прибором.

Система предусматривает программную интеграцию с комплексной системой диспетчеризации (Центр управления безопасностью и жизнеобеспечением) - с возможной передачей аварийных сигналов в программную платформу верхнего уровня автоматизированного управления Объектом, включающую специализированные информационно-аналитические инструменты (средства хранения, сбора, обработки, визуализации информации, методы моделирования и прогнозирования, управления силами реагирования).

Выбор типов пожарных извещателей определен в соответствии с положениями СН РК 2.02-02-2019.

Количество пожарных извещателей в защищаемых помещениях выбрано с учетом высоты помещений и наличия конструктивных особенностей в них, влияющих на величину защищаемой площади извещателями, в том числе и выступающих частей строительных конструкций.

В соответствии с нормативной документацией и техническим заданием на проектирование, для оборудования вспомогательных зданий предусмотрены следующие типы оборудования:

Извещатели:

- Интеллектуальный адресный пожарный извещатель (дымовой, тепловой);
- Извещатель пламени;
- Адресный ручной пожарный извещатель.

Во взрывоопасных помещениях проектом предусмотрена установка взрывозащищенного оборудования.

Оповещатели:

- Оповещатель охранно-пожарный световой (табло) "Выход";
- Оповещатель охранно-пожарный световой (Указатель движения).

Территория объекта оборудуется ручными извещателями специального исполнения.

Предусматриваемая система пожарной сигнализации обеспечивает объединение центрального оборудования (пожарных панелей) в единую систему, с выделением централизованного поста управления в караульном помещении, посредством сетевого соединения. С учетом специфики объекта в качестве линий связи предусмотрены оптоволоконные линии.

Данным проектом предусмотрена установка сервера системы, а также автоматизированного рабочего места (АРМ).

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Электропитание проектируемого оборудования осуществляется от сети переменного тока по первой категории в соответствии с ПУЭ РК и обеспечивается в электротехническом разделе (ЭОМ).

Проводные линии связи пожарных извещателей и оповещателей в вспомогательных зданиях выполнить кабелями с медными жилами КПСнг(А)-FRLS соответствующего сечения.

Оптические линии связи пожарных панелей по наружной территории выполнить кабелем оптическим универсальным.

Прокладку кабельных трасс в защищаемых помещениях выполнить монтажных кабельных каналах, частично в гофрированных трубах.

Прокладку кабельных трасс по наружной территории выполнить в кабельной канализации. Данная кабельная канализация проектом не предусматривается – учтена в соответствующем разделе наружных сетей связи.

Кабельные линии системы пожарной сигнализации прокладывать на расстоянии не менее 0,5 метров от силовых кабельных трасс.

Нарезку длин кабеля обеспечить по фактическим промерам на стадии монтажа. В местах присоединения жил проводов и кабелей предусмотреть запас кабеля, обеспечивающий возможность повторного присоединения.

Проходы кабелей через стены (перегородки) и перекрытия во вспомогательных зданиях выполнить в отрезках стальных труб с соответствующим уплотнением, обеспечивающим необходимый предел огнестойкости и дымо-газо- непроницаемости.

Запрещаются монтажные работы при подключенных модулях пожаротушения к электрической цепи.

Скрытых работ, подлежащих освидетельствованию – проектом не предусмотрено.

При монтаже допускается изменение трассы кабельных линий в зависимости от местных условий, при соблюдении существующих норм и правил.

Монтажные работы выполнить в соответствии с требованиями технических регламентов, стандартов, сводов правил, паспортов и технических описаний на приборы и оборудование.

Оборудование системы имеет необходимые сертификаты. Перед СМР необходимо проверить срок действия сертификатов.

17. СИСТЕМА ГРОМКОГОВОРЯЩЕЙ СВЯЗИ ОПОВЕЩЕНИЯ, ОБЩЕЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И ВНУТРЕННЕЙ СЕЛЕКТОРНОЙ СВЯЗИ

Система громкоговорящей связи (ГГС)

Проектная документация разработана на основании:

- технического задания от Заказчика;
- архитектурно-планировочных решений.

Документация выполнена в соответствии со СТ РК 1699-2007, СНиП РК 3.02-10-2010, постановлениями Правительства РК №305 от 06.05.2021г.

Данной документацией предусмотрено оснащение системой речевого оповещения территории защищаемого объекта.

Основные функции проектируемой системы речевого оповещения:

- Подача звуковых сигналов на участки территории защищаемого объекта с постоянным или временным пребыванием людей;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- Трансляция речевой информации о характере опасности, необходимости и путях эвакуации, других действиях, направленных на обеспечение безопасности людей;
- Доведение сигналов оповещения согласно нормам Закона Республики Казахстан «О гражданской защите».

Система речевого оповещения защищаемой территории построена с применением IP рупорных динамиков IP-A1SC15.

IP рупорные динамики IP-A1SC15 подключаются к отдельной выделенной локальной информационной сети, которая учтена в проекте системы видеонаблюдения.

IP рупорные динамики, устанавливаемые вдоль периметрального ограждения, подключаются в шкафы периметральные которые учтены в системе видеонаблюдения.

IP рупорные динамики установить на металлические стойки, стойки данным проектом не предусматриваются. Проектом предусмотрено задание на организацию стоек для громкоговорителей. Материалы, цвет, конструктивные решения стоек для установки громкоговорителей согласовать с Заказчиком. При разработке стоек учесть климатические и сейсмологические особенности местности.

Предусмотренные динамики интегрированы в систему VMS Avigilon и систему на базе SIP.

Динамик IP-A1SC15 может быть интегрирован с системой видеонаблюдения через сетевую платформу с использованием протокола ONVIF.

IP рупорный динамик транслирует предварительно записанные голосовые сообщения или живые речевые объявления, вручную или автоматически, запускаемые VoIP (Voice over IP) / SIP телефонными системами, системами IP-камер, видеосистемами с датчиками изображения или обнаружения движения.

Максимальный уровень звукового давления 124 дБ.

Питание рупорного IP-динамика осуществляется с помощью технологии PoE+, мощность IP-динамика составляет 15 Вт.

Рупорный IP-динамик обеспечивает работоспособность при низких температурах от -30 °C до + 55 °C и имеет корпус, защищенный по стандарту IP66.

Проектируемая система настраивается через API (интерфейс прикладного программирования).

Система позволяет адаптировать индивидуальную громкость динамика к уровню шума окружающей среды и оптимизировать ее в зависимости от времени суток, расстояния и степени чрезвычайной ситуации.

В качестве ручного элемента управления системой проектом предусмотрена мультимедийная станция SIP с 7-дюймовым экраном N-SP80MS1.

Мультимедийная SIP станция N-SP80MS1 совместима с PoE и оснащена дополнительным источником питания постоянного тока. Внутренняя адресная книга станции N-SP80MS1 рассчитана на хранение 3000 имен.

Ведущая SIP станция поддерживает следующие интерфейсы: Ethernet, WLAN, Bluetooth, HDMI, 3,5 мм разъем гарнитуры.

Станция поддерживает качество звука до 7 кГц и доступен автоматический экорегулятор для разговора без шума и разборчивости речи.

Основные свойства станции:

- Поддержка нескольких языков; автоматический ответ; управление громкостью; прямой IP-звонок без SIP-прокси; автоматическое обеспечение; режимы DTMF: Inband, RFC2833, SIP INFO; Аудио функции: VAD, CNG, AEC, G.165/G.168.
- Порт Ethernet 2x10/100 Мбит/с; 1xPoE (IEEE803.2af).

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Функции безопасности:

- Защита паролем, фильтрация IP-адресов; SIP over TLS; HTTPS шифрование, журнал доступа пользователей; поддержка протоколов: IPv4, HTTP, HTTPS, FTP, DNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, ICMP, DHCP, ARP; присвоение IP.

Статический IP-адрес, DHCP, PPPoE

- SIP v1 (RFC2543), SIP v2 (RFC3261);
- Аудиокодеки: G.711a, G.711μ, G.722, G.723, G.729a/b, iLBC, AMR-NB/WB, OPUS;
- видеокодеки: H.263, H.264;
- Качество речи: 7 кГц Аудио; Подавление эхо; Обнаружение активации голоса; Генератор комфортных шумов.

Другие функции: Android 4.2; Управление через ЖК меню Конфигурация, WebUI; Загрузка контента с указанного сервера; Возможности получения, хранения и визуализации информации; Веб-браузер; Управление контактами и записями вызовов; Поддержка воспроизведения локального или онлайн видео графического дисплея: 7-дюймовый емкостный сенсорный TFT ЖК-дисплей, разрешение 800x480 пикселей, соотношение сторон 16:9 Широкий экран Камера: 2М пикселей С-MOS камера, свободно вращающаяся, Разрешение: до 1080p видеофункции: QCIF, QVGA, CIF, 4CIF, VGA; видео битрейт: 64 кбит/с~2 Мбит/с; PIP; Полноэкранный режим; Местное управление видео ON/OFF Hands-Free: Микрофон и динамик встроенный в телефон: Подключение к внешнему интерфейсу карл-корд: IEEE802.11 b/g/n, USB 2.0, разъем гарнитуры 3,5 мм, источник питания HDMI: 12 В постоянного тока через адаптер переменного тока, PoE Потребляемая мощность: менее 12 Вт, Установка: настольная.

В качестве SIP сервера системы проектом предусмотрен SIP сервер SIP Server True IP.

Основные задачи SIP-сервера:

- Установка сеанса связи между двумя (или более) конечными точками;
- Согласование параметров медиа для каждой сессии между конечными точками;
- Подстройка или изменение параметров сессии уже после ее начала;
- Переключение с одной конечной точки на другую;
- Завершение SIP-сессии.

Сервер установить в здание пожарного депо в телекоммуникационный шкаф, который учтен в системе видеонаблюдения (СВН).

Электропитание проектируемого оборудования осуществляется от сети переменного тока по первой категории в соответствии с ПУЭ РК, и обеспечивается в электротехническом разделе (ЭОМ).

Проводные линии связи на технической территории выполнить кабелями для структурированных кабельных систем.

Монтаж элементов системы рекомендуется проводить в следующей последовательности: подготовительные работы, установка, протяжка и прокладка кабелей и проводов, установка оборудования и контроллеров с блоками питания.

Прокладку кабельных трасс, монтаж оборудования системы, вести в соответствии со структурной схемой, со схемой соединений и подключений, планами расположения, руководствуясь требованиями нормативных документов, паспортами и описанием на соответствующие изделия. Конкретные места установки оборудования и способы прокладки кабельных трасс согласовать с заказчиком на стадии монтажа.

Проход проводов через стены/перекрытия выполнить в металлических гильзах.

Места оснащения оборудованием интерком связи, а также прокладка кабелей указаны на планах расположения.

В процессе монтажа все кабели должны быть промаркированы с обоих концов, а также разветвлений кабельных потоков и т.п. в соответствии со схемой электрических соединений

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

центрального и периферийного оборудования, а также с планами расположения оборудования. В местах установки периферийного оборудования необходимо оставлять запас кабельной петли при установке на стене 0.3 м.

После монтажа оборудования кабельные петли полностью заправлять в кабельные трассы. Радиус изгиба кабеля не должен быть меньше пяти диаметров кабеля.

После окончания монтажа произвести пусконаладочные работы.

18. СИСТЕМА ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Проектные решения “Система охранной сигнализации” (ОС) разработаны на основании:

- технического задания от Заказчика;
- архитектурно-планировочных решений.

Проектная документация выполнена в соответствии со СТ РК 1699-2007, СНиП РК 3.02-10-2010, постановлениями Правительства РК 6 мая 2021 года N 305.

Данная документация предусматривает организацию системы охранной сигнализации на защищаемом объекте.

Система охранной сигнализации (ОС) обеспечивает безопасность Объекта и выполняет следующие функции:

- обнаружение проникновения (попытки проникновения) на охраняемый Объект, сбор, обработка, передача, представление в заданном виде информации о проникновении (попытки проникновения), выдача сигнала «тревога» и служебной информации;
- своевременное оповещение о возникновении нештатной ситуации (несанкционированное проникновение, попытка проникновения, нажатие кнопки тревоги и т.д.) в охраняемых помещениях;
- непрерывный мониторинг состояния всех элементов Системы (самоконтроль);
- протоколирование тревожных и служебных сообщений, а также сообщений о состоянии системы.

Основными элементами охранной сигнализации (ОС) являются:

- сетевые контроллеры, модули расширения их функционала (учтены в разделе СКУД);
- автоматизированные рабочие места и серверы с установленным ПО (учтено в разделе СКУД);

Оборудование охранной сигнализации (ОС) имеет возможность интеграции с другими системами и периферийными элементами безопасности.

В качестве средств управления охранной сигнализацией (ОС) предусмотрены контроллеры AC-MER-CONT-LP1502 и платы расширения AC-MER-CON-MR52 (учтены в проекте СКУД).

Применяемое оборудование обеспечивает следующие функции:

- работа как под управлением сервера, так и в автономном режиме - при нарушении связи с сервером все основные функции сохраняются;
- регистрация и накопление событий (с указанием даты и времени события) в энергонезависимой памяти;
- питание внешних устройств.
- подключение шлейфов сигнализации с контролем оконечного резистора;
- постановка шлейфов сигнализации на охрану и снятие с охраны с рабочего места оператора, по настроенным аппаратным сценариям или со считывателей.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Проектируемые система охранной сигнализации (ОС) и система контроля и управления доступом (СКУД) и имеют единое информационное пространство под управлением программного обеспечения.

Программно обеспечивает возможность управления всеми элементами системы посредством графических планов объекта с помощью древовидной структуры устройств с автоматизированных рабочих мест (АРМ) оператора.

Техническими средствами охранной сигнализации (ОС) обеспечено сохранение записи в течении одного года на носителях информации архива всех событий системы.

Контроллеры AC-MER-CONT-LP1502 объединяются в сеть посредством технологии передачи данных Ethernet. Подключение в Ethernet осуществляется путем подключения контроллеров AC-MER-CONT-LP1502 к сетевым коммутаторам, которые учтены в проекте в отдельном проекте.

Для управления подсистемами контроля управления доступом, охранной сигнализации и их мониторинга проектом предусмотрен сервер системы (программно-аппаратный комплекс).

Сервер представляет собой полноценную программно-аппаратную платформу, которая обеспечивает выполнение базовых функций - проверку лицензий, реализацию сценариев и реакций на события, взаимодействие модулей и подсистем, обслуживание базы данных, генерацию отчетов, управление учетными записями, поддержку интеграции со смежными системами безопасности.

Проектируемая система предусматривает программную интеграцию с комплексной системой диспетчеризации (Центр управления безопасностью и жизнеобеспечением) - с возможной передачей аварийных сигналов в программную платформу верхнего уровня автоматизированного управления Объектом, включающую специализированные информационно-аналитические инструменты (средства хранения, сбора, обработки, визуализации информации, методы моделирования и прогнозирования, управления силами реагирования).

Для интеграции с внешними системами, в т. ч. сторонних фирм-производителей предусмотрена возможность использования комплекта для разработки ПО.

Проектом предусмотрена масштабируемость системы для обеспечения дальнейшего развития системы.

Электропитание активных элементов предусматривается от источников питания.

Монтаж элементов системы рекомендуется проводить в следующей последовательности: подготовительные работы, установка, протяжка и прокладка кабелей и проводов, установка оборудования и контроллеров с блоками питания. Прокладку кабельных трасс, монтаж оборудования системы, вести в соответствии со структурной схемой, со схемой соединений и подключений, планами расположения, руководствуясь требованиями нормативных документов, паспортами и описанием на соответствующие изделия. Конкретные места установки оборудования и способы прокладки кабельных трасс согласовать с заказчиком на стадии монтажа.

Электроснабжение источников питания осуществить от выделенных автоматов, учтенных в электротехническом разделе проекта (ЭОМ).

Прокладка кабелей по зданиям производится:

- по стенам (потолку) в коробе ПВХ или в гофрированной трубе;
- за подвесным потолком в гофрированной трубе;
- проход проводов через стены/перекрытия выполнить в гильзах.

Места установки оборудования и периферийных устройств, а также прокладка кабелей указаны на планах расположения оборудования.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

В процессе монтажа, все кабели должны быть промаркированы с обоих концов, а также промаркированы в местах разветвлений кабельных потоков и т.п. в соответствии со схемой соединений, а также с планами расположения оборудования.

В местах установки оборудования необходимо оставлять запас кабельной петли: при установке на фальш-потолке 0.5 м, при установке на стене 0.3 м. После монтажа оборудования кабельные петли полностью заправлять в кабельные трассы. Радиус изгиба кабеля не должен быть меньше пяти диаметров кабеля.

После окончания монтажа произвести пусконаладочные работы.

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала, в соответствии требованиями ПУЭ корпуса приборов системы должны быть надежно заземлены. Монтаж заземляющих устройств выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ РК, и других действующих нормативных документов РК.

19. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ (СКУД)

Проектные решения СКУД разработаны на основании технического задания от Заказчика; архитектурно-планировочных решений.

Проектная документация выполнена в соответствии со СТ РК 1699-2007, СНИП РК 3.02-10-2010, постановлениями Правительства РК №305 от 06.05.2021г.

Данная документация предусматривает организацию системы контроля и управления доступом, а также систему охранной сигнализации на защищаемом объекте.

Основным назначением “Системы контроля и управления доступом” (СКУД) – является обеспечение безопасности объекта защиты, с различными уровнями доступа и верификации.

Также СКУД обеспечивает учет и контроль передвижения персонала в пределах границ периметра Объекта, и управление в штатном режиме и режиме ЧС турникетами, дверьми шлагбаумами и иным оборудованием, входящим в общую систему СКУД.

Система обеспечивает безопасность проектируемого Объекта, и выполняет следующие функции:

- обнаружение проникновения (попытки проникновения) на охраняемый Объект, сбор, обработка, передача, представление в заданном виде информации о проникновении (попытки проникновения), выдача сигнала «тревога» и служебной информации;
- своевременное оповещение о возникновении нештатной ситуации (несанкционированное проникновение, попытка проникновения, нажатие кнопки тревоги и т.д.) в охраняемых помещениях;
- непрерывный мониторинг состояния всех элементов Системы (самоконтроль);
- протоколирование тревожных и служебных сообщений, а также сообщений о состоянии системы.

В рамках решений, стоящих перед проектируемой системой СКУД, обеспечиваются следующие задачи:

- предусматривается разделение Объекта на три основные зоны доступа (первая зона - здания, территории, помещения, доступ в которые персоналу и посетителям не ограничен, вторая зона - помещения, доступ в которые разрешен ограниченному составу персонала, а также посетителям объекта по разовым пропускам или в сопровождении персонала объекта, третья зона - специальные помещения объекта, доступ в которые имеют строго определенные работники и руководители);
- обеспечивается доступ в разрешенные зоны сотрудников, посетителей и автотранспорта, и предотвращается несанкционированный доступ на Объект и отдельные зоны ограниченного доступа;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- предоставляется информация о перемещениях людей в контролируемых зонах, в т.ч. путем запроса сведений из других систем, интегрированных со СКУД;
- осуществляется учет и контроль сотрудников.

Основными элементами СКУД являются:

- сетевые контроллеры, модули расширения их функционала, считыватели идентификационных карт и исполнительные устройства, предназначенные для обеспечения физической безопасности;
- автоматизированные рабочие места и серверы с установленным ПО;
- средства отображения информации.

Оборудование СКУД имеет возможность интеграции с другими системами и периферийными элементами безопасности.

В качестве средств управления СКУД и охранной сигнализацией проектом предусмотрены контроллеры AC-MER-CONT-LP1502 и платы расширения AC-MER-CON-MR52.

Применяемое оборудование обеспечивает следующие функции:

- управление одной дверью с контролем входа/ выхода или управление двумя дверьми с контролем только на вход и с выходом по нажатию кнопки;
- работа с постоянными пропусками;
- работа как под управлением сервера, так и в автономном режиме - при нарушении связи с сервером СКУД все основные функции сохраняются;
- режим программирования без подключения компьютера при помощи мастер-карты;
- глобальный контроль последовательности прохода (antipassback), сохраняющий свою полную функциональность при отсутствии связи с компьютером;
- хранение в энергонезависимой памяти кодов карт, полномочий карт, уровней доступа, временных интервалов, праздничных дней с особым режимом доступа, параметров управления преграждающими и исполнительными устройствами;
- регистрация и накопление событий (с указанием даты и времени события) в энергонезависимой памяти;
- питание внешних устройств.
- подключение шлейфов сигнализации с контролем оконечного резистора;
- постановка шлейфов сигнализации на охрану и снятие с охраны с рабочего места оператора, по настроенным аппаратным сценариям или со считывателей.

Проектируемая система контроля управления доступом (СКУД) и система охранной сигнализации (ОС) имеют единое информационное пространство под управлением программного обеспечения.

Программное обеспечение обеспечивает возможность управления всеми элементами системы посредством графических планов объекта с помощью древовидной структуры устройств с автоматизированных рабочих мест оператора.

Контроллеры AC-MER-CONT-LP1502 объединяются в сеть посредством технологии передачи данных Ethernet. Подключение в Ethernet осуществляется путем подключения контроллеров AC-MER-CONT-LP1502 к сетевым коммутаторам, которые учтены в проекте системы видеонаблюдения.

Техническими средствами СКУД обеспечено сохранение записи в течении одного года на носителях информации архива всех событий системы.

Для управления подсистемами контроля управления доступом, охранной сигнализации и их мониторинга проектом предусмотрен сервер системы (программно-аппаратный комплекс).

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Сервер представляет собой полноценную программно-аппаратную платформу, которая обеспечивает выполнение базовых функций - проверку лицензий, реализацию сценариев и реакций на события, взаимодействие модулей и подсистем, обслуживание базы данных, генерацию отчетов, управление учетными записями, поддержку интеграции со смежными системами безопасности.

Проектируемая система предусматривает программную интеграцию с комплексной системой диспетчеризации (Центр управления безопасностью и жизнеобеспечением) - с возможной передачей аварийных сигналов в программную платформу верхнего уровня автоматизированного управления Объектом, включающую специализированные информационно-аналитические инструменты (средства хранения, сбора, обработки, визуализации информации, методы моделирования и прогнозирования, управления силами реагирования).

Программное обеспечение позволяет организовывать пропускные контрольные пункты, на которых за счет интеграции с СВН может осуществляться дополнительная визуальная верификация владельцев карт, проходящих через точки доступа.

Данная функция позволяет оператору СКУД вручную разрешать или запрещать доступ для владельца карты, используя визуальный контроль со сличением фотографии из базы данных, отображаемой на экране.

Для организации патрулирования возможно использовать контрольные точки, в которых могут быть установлены считыватели СКУД с возможностью интеграции с СВН.

В случае возникновения нештатного/несанкционированного события в определённой части Объекта, извещение поступает только определенным оператором систем - поддерживает маршрутизацию сигналов тревоги.

Данная функция позволяет передавать операторам только выбранные сообщения, а также перенаправлять сообщения при отсутствии реакции со стороны оператора.

Предусмотренная СКУД имеет возможность интеграции с системами видеонаблюдения.

Для интеграции с внешними системами, в т. ч. сторонних фирм-производителей предусмотрена возможность использования комплекта для разработки ПО.

Для упрощения процесса программирования конфигурации СКУД поддерживает шаблоны аппаратной конфигурации точек доступа.

Данные шаблоны предоставляют возможность задания типовой конфигурации аппаратного устройства (двери, турникета, шлюза и т.п.) для назначения устройствам системы в процессе конфигурирования.

Программирование оборудования СКУД осуществляется при помощи программного обеспечения, функционирующего в среде Microsoft Windows.

Предусмотренные контроллеры СКУД являются универсальными и имеют возможность интеграции в ПО верхнего уровня. При этом поддерживают сразу несколько типов точек доступа: дверь, две двери, турникет с картоприемником, ворота/шлагбаум с картоприемником + управление светофорами. Контроллеры имеют возможность конфигурирования входов и выходов под нужды пользователя.

Система контроля и управления доступом, система охранной сигнализации в зданиях организована с применением типовых шкафов управления, в которые входят контроллеры AC-MER-CONT-LP1502 и платы расширения AC-MER-CON-MR52 в необходимой комбинации.

Шкаф управления представляет из себя специализированный установочный бокс соответствующего размера с установленной в него монтажной платой. В установочный бокс помимо контроллеров и плат расширения устанавливаются блоки питания и контрольные модули.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

В качестве периферийного оборудования вспомогательных зданий предусмотрены следующие элементы:

- Считыватели;
- Устройства разблокировки двери со стеклянной вставкой;
- Накладной электромагнитный замок;
- Доводчик для дверей;
- Извещатель разбития стекла;
- Извещатель охранный объемный оптико-электронный;
- Магнитоконтактный извещатель;
- Тревожная кнопка с механической.

Проектом предусмотрена масштабируемость системы для обеспечения дальнейшего развития системы.

Данным проектом предусмотрена установка сервера системы, а также автоматизированного рабочего места.

Электропитание проектируемого оборудования осуществляется от сети переменного тока по первой категории в соответствии с ПУЭ РК и обеспечивается в электротехническом разделе (ЭОМ).

Проводные линии связи выполнить кабелями с медными жилами КПСнг(А)-FRLS соответствующего сечения, линии интерфейса выполнить кабелем КОПСЭнг(А)– FR LS 2х2х0,67, сетевые линии связи выполнить кабелем U/UTP Cat.6a.

Прокладку кабельных трасс в помещениях выполнить монтажных кабельных каналах, частично в гофрированных трубах

Кабельные линии проектируемой системы прокладывать на расстоянии не менее 0,5 метров от силовых кабельных трасс.

Нарезку длин кабеля обеспечить по фактическим промерам на стадии монтажа. В местах присоединения жил проводов и кабелей предусмотреть запас кабеля, обеспечивающий возможность повторного присоединения.

Проходы кабелей через стены (перегородки) и перекрытия во вспомогательных зданиях выполнить в отрезках стальных труб с соответствующим уплотнением, обеспечивающим необходимый предел огнестойкости и дымо-газо-непроницаемости.

Скрытых работ, подлежащих освидетельствованию, проектом не предусмотрено.

При монтаже допускается изменение трассы кабельных линий в зависимости от местных условий, при соблюдении существующих норм и правил.

Монтажные работы выполнить в соответствии с требованиями технических регламентов, стандартов, сводов правил, паспортов и технических описаний на приборы и оборудование. Оборудование системы пожаротушения имеет необходимые сертификаты. Перед началом строительно-монтажных работ (СМР) необходимо проверить срок действия сертификатов.

20. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

20.1 Краткая характеристика объектов автоматизации

В настоящем проекте предусматривается строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000МВт.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

В главном корпусе ПГУ предусматривается установка дубль блоков ПГУ по схеме (2+2+1) на базе SGT5-2000E Siemens – Energy, 210 МВт (-14,3°C), 183,5МВт (+12,6°C), включая газовые турбины, байпасные дымовые трубы, котлы – утилизаторы, паровые турбины.

Для охлаждения отработавшего в паровых турбинах пара предусматривается воздушно конденсаторные установки (ВКУ).

Для поддержания вакуума и подачи конденсата из конденсатора к котлам – утилизаторам и к прочим потребителям конденсата предусматривается насосная возврата конденсата с установкой вакуумных и конденсатных насосов.

Для подачи горячей воды к подогревателям антиобледенительных систем комплексных воздухоочистительных устройств (КБОУ) газовых турбин предусматривается строительство здания горячего водоснабжения с установкой подогревателей и насосов горячей воды.

Для пусковых операций энергоблоков и для отопления зданий и сооружений площадки ПГУ ТЭС предусматривается котельная собственных нужд с установкой паровых и водогрейных котлов.

Предусматривается также строительство вспомогательных сооружений из ряда объектов основного производственного назначения и наружных сетей сооружений водоснабжения, канализации.

Основное топливо-природный газ, резервное топливо-дизельное.

По данному проекту автоматизации подлежат следующие объекты и сооружения:

– главный корпус ПГУ, состав основного оборудования два парогазовых энергетических блока (ПГУ), которые состоят из следующего оборудования каждый:

- двух газотурбинных установок SGT5-2000E (SIEMENS);
- двух паровых котлов-утилизаторов (КУП) Е-230,2/67- 7,61/0,482 -491,6/218,6 (КУ двух давлений без промперегрева);
- паровой турбины (ПТ).;
- дымовые байпасные трубы ГТУ;
- воздушно-конденсаторная установка (АСС) №1;
- воздушно-конденсаторная установка (АСС) №2;
- пункт подготовки газа;
- сухая градирня вспомогательного оборудования №1;
- сухая градирня вспомогательного оборудования №2;
- насосная станция циркуляционной воды №1;
- насосная станция циркуляционной воды №2;
- насосная станция возврата конденсата;
- здание горячего водоснабжения;
- дизель генераторная установка;
- резервуары дизельного топлива для дизель-генераторных установок;
- водоподготовка производственной и деминерализованной воды;
- установка обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD);
- насосная станция сырой и противопожарной воды;
- резервуары запаса сырой и противопожарной воды;
- резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- насосная станция производственной и деминерализованной воды;
- резервуары запаса производственной воды;
- резервуары запаса и деминерализованной воды;
- котельная собственных нужд;
- резервуары запаса дизельного топлива;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- насосная станция дизельного топлива;
- приемно-сливное устройство дизельного топлива;
- резервуар аварийного слива масла газовой турбины;
- резервуар аварийного слива масла паровой турбины;
- резервуар аварийного слива масла трансформатора;
- подземный резервуар аварийного слива масла;
- подземный резервуар аварийного слива масла дизельного генератора;
- подземный резервуар хранения топлива при неисправном пуске;
- подземный резервуар слива дизельного топлива;
- воздушная компрессорная станция;
- помещение хранения баллонов с азотом;
- маслохозяйство турбинного и трансформаторного масла;
- эстакады технологических трубопроводов;
- автоматическая система коммерческого учета тепла.

Кроме того, автоматизации подлежат инженерные системы: отопления, вентиляции, водоснабжения.

Автоматизированная система мониторинга выбросов выполнена в отдельной части.

20.2 Основные технические решения по автоматизации оборудования главного корпуса ПГУ

Организационная и функциональная структура управления оборудованием ПГУ

АСУТП ПГУ представляет из себя самостоятельную систему управления.

АСУТП ПГУ проектируется как базовая система управления выработкой и распределением электроэнергии, выработанной электростанцией.

АСУТП имеет иерархическую структуру и реализуется на принципах распределенной обработки информации с сетевой организацией программно-технических комплексов (ПТК).

АСУТП ПГУ является интегрированной проектно-компонентной системой, т.к. она объединяет в общую систему все локальные системы управления основным и вспомогательным оборудованием и отдельно стоящими установками электростанции ПГУ.

Контроль и управление ПГУ осуществляется с Центрального щита управления (ЦЩУ), расположенного в здании АБК (тит.25).

Уровни управления электростанцией:

1. Станционный уровень управлений ПГУ (АСУТП общая):

В электротехнической части проекта предусматривается управление, сигнализация и контроль элементов электрической схемы, поставляемой комплектно с газотурбинными, паротурбинными установками:

- генераторов (цепи возбуждения и выключатели генераторов);
- распределительных устройств 10кВ, 0,4кВ, предусмотренных для распределения и питания потребителей собственных нужд турбо-котлоагрегатов;
- установки постоянного тока;
- блочными трансформаторами, трансформаторами собственных нужд и резервным трансформатором.

В ЦЩУ предусматривается точная, автоматическая и ручная синхронизация генераторов с системой.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

В проекте также предусматривается возможность управления подстанциями ОРУ 220, 500 кВ с ЦЩУ посредством АСУТП ПГУ, связь осуществляется по каналам цифровой связи стандартным протоколом.

- специальные системы мониторинга выбросов, контроля ВХР, вибрации, АСКУТЭ, ППГ;
- локальные системы управления следующих установок:
- установка водоподготовки;
- установка очистки стоков;
- насосная хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- дренажные канализационные насосы.

2. Блочный уровень управления: – АРМы (автоматизированное рабочее место) начальника смены и оператора ПГУ электростанции ПГУ и АРМы специальных систем.

3. Уровень управления агрегатами АРМ ГТУ №1,2,(3,4), АРМ КУ №1,2,(3,4), АРМ паровой турбины ПТ №1(2), АРМ вспомогательного оборудования воздушные конденсаторы, насосная возврата конденсата, насосная горячего водоснабжения на ЦЩУ (АРМ ВОР блока №1 (АРМ ВОР блока №2).

4. Уровень локального управления – местные локальные системы управления основным и вспомогательным оборудованием (контроллеры).

5. Уровень индивидуального управления.

Особенностью системы управления ПГУ является то, что большая часть основного и вспомогательного оборудования поставляется заводами с комплектными системами контроля и управления, которые объединяются в общую систему на уровне блочного или станционного уровня управления.

Из основного оборудования комплектными системами оснащены ГТУ, паровые турбины с генераторами, из вспомогательного – пункт подготовки газа, пункт учета расхода газа, дожимная компрессорная, воздушный компрессор, сухие градирни, насосные бытовых и производственных стоков.

АСУТП котлов-утилизаторов паровых проектируется по заданиям заводов-изготовителей.

Вспомогательные паровые котлы оснащаются комплектными локальными системами управления (ЛСУ).

В качестве датчиков, в основном, используются преобразователи с нормированным выходным токовым сигналом 4÷20mA и с цифровым сигналом в стандарте протокола "HART", а также стандартные термометры сопротивления и термопары, сигналы которых вводятся в систему непосредственно.

В качестве аналитического оборудования для автоматизированного контроля водно-химического режима (ВХР) и мониторинга выбросов применяются аналитические комплексы.

Во взрывоопасных зонах применяются датчики во взрывобезопасном исполнении.

Согласно законодательству Республики Казахстан об обеспечении единства измерений используются датчики и измерительные приборы, получившие решение уполномоченного органа о разрешении применения средства измерения утвержденного типа на территории Республики Казахстан на основании положительных результатов испытаний и внесённые в реестр государственной системы обеспечения единства измерений.

20.2.1 Критерии проектирования КИПиА

20.2.1.1 Общие сведения

В данном разделе указаны основные критерии проектирования, стандарты проектирования и инженерная практика, применимые к системе КИПиА проекта. Контрольно-измерительные
ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

приборы и средства управления для электростанции проектируются таким образом, чтобы обеспечивать достаточные возможности контроля и управления, обеспечивать постоянную безопасную и надежную работу станции и своевременно предупреждать операторов о любых ненормальных условиях или ситуациях, требующих ручного вмешательства. Установка должна быть способна эксплуатировать электростанцию во всех штатных и нештатных условиях, включая пуск и останов установки с необходимым ручным вмешательством оператора, как это требуется для безопасной эксплуатации станции. Контрольно-измерительные приборы перед отправкой на площадку испытываются в мастерских изготовителей. На все испытанное оборудование и системы выдаются сертификаты или протоколы испытаний.

Применимые Коды, Стандарты, Нормы и Документы

Стандарты проекта основываются на казахстанских стандартах и международном американском/европейском стандарте. Электростанция будет спроектирована, построена и введена в эксплуатацию в соответствии со следующими публикациями в объеме, указанном в конкретной ссылке.

Рисунок – 1: Стандартные образцы / Нормы

ANSI	Американский национальный институт стандартов
API	Американский институт нефти
ASME	Американское общество инженеров-механиков
ASNT	Американское общество по неразрушающим испытаниям
ASTM	Американское общество по испытаниям и материалам
BSI	Британский институт стандартов
DIN	Немецкий институт стандартов
EN	Европейский стандарт
IEC	Международная электротехническая комиссия
IEEE	Институт инженеров по электротехнике и электронике
ISA	Международное общество автоматизации
ISO	Международная система стандартов
KS	Корейский промышленный стандарт
MSS	Общество по стандартизации в промышленности
NACE	Национальная ассоциация инженеров-коррозионистов
NEMA	Национальная ассоциация изготовителей электрооборудования
NFPA	Национальная ассоциация пожарозащиты
SAMA	Ассоциация изготовителей научных приборов
UL	Независимый испытательный и сертификационный центр

Перечень законодательных актов и нормативных документов РК, использованных в проекте:

- СН РК 1.02-03-2022 "Порядок разработки, согласования и состав проектной документации на строительство";
- ВНТП 81 "Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций" (для справки);
- ГОСТ 24.104-85 "Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования";
- Закон Республики Казахстан от 9 июня 2004 года №558- II "Об обеспечении единства измерений";

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- "Правила технической эксплуатации (ПТЭ) электрических станций и сетей" утвержденные приказом МЭ РК от 30.03.2015г. № 247;
- РД 153-34.1-35.127-2002 «Общие технические требования к программно-техническим комплексам для АСУ ТП тепловых электростанций» (для справки);
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ), утвержденные приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230;
- Строительные нормы РК "Электростанции тепловые" СН РК 4.04-10-2013;
- СН РК 4.02-05-2013 "Котельные установки";
- СП РК 4.02-105-2013 "Котельные установки";
- МСН 4.03-01-2003 "Газораспределительные системы";
- СН РК 4.03-01-2011 "Газораспределительные системы";
- СП РК 4.03-101-2013 "Газораспределительные системы";
- технический регламент "Требования к безопасности водогрейных и паровых котлов";
- "Требования по безопасности объектов систем газоснабжения", утвержденные приказом № 673 Министра внутренних дел Республики Казахстан от 9 октября 2017 года;
- СН РК 4.02-03-2012 "Системы автоматизации";
- СП РК 4.02-103-2012 "Системы автоматизации";
- СП РК 2.04-01-2017* "Строительная климатология";
- ГОСТ 12.1.005-88 "ССБТ Общие санитарно-гигиенические рекомендации к воздуху рабочей зоны";
- ГОСТ 12.0.003-74 "ССБТ Опасные и вредные производственные факторы";
- ГОСТ 12.1.003-83 "ССБТ. Шум. Общие Рекомендации безопасности";
- ГОСТ 21958-76 "Система "человек-машина". Зал и кабины операторов. Взаимное расположение рабочих мест. Общие эргономические требования";
- ГОСТ 22269-76 "Система "Человек-машина". Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования".

Условия окружающей среды

Климатические условия станции будут соответствовать СП РК 2.04-01-2017*.

Параметр	Значение
Абсолютный минимум	-30.3 Градуса Цельсия °С
Абсолютный максимум	+44.2 Градуса Цельсия °С
Относительная влажность, год, %	57%

Инженерные сети

Все контрольно-измерительные приборы проектируются для работы на источниках электропитания, как указано ниже:

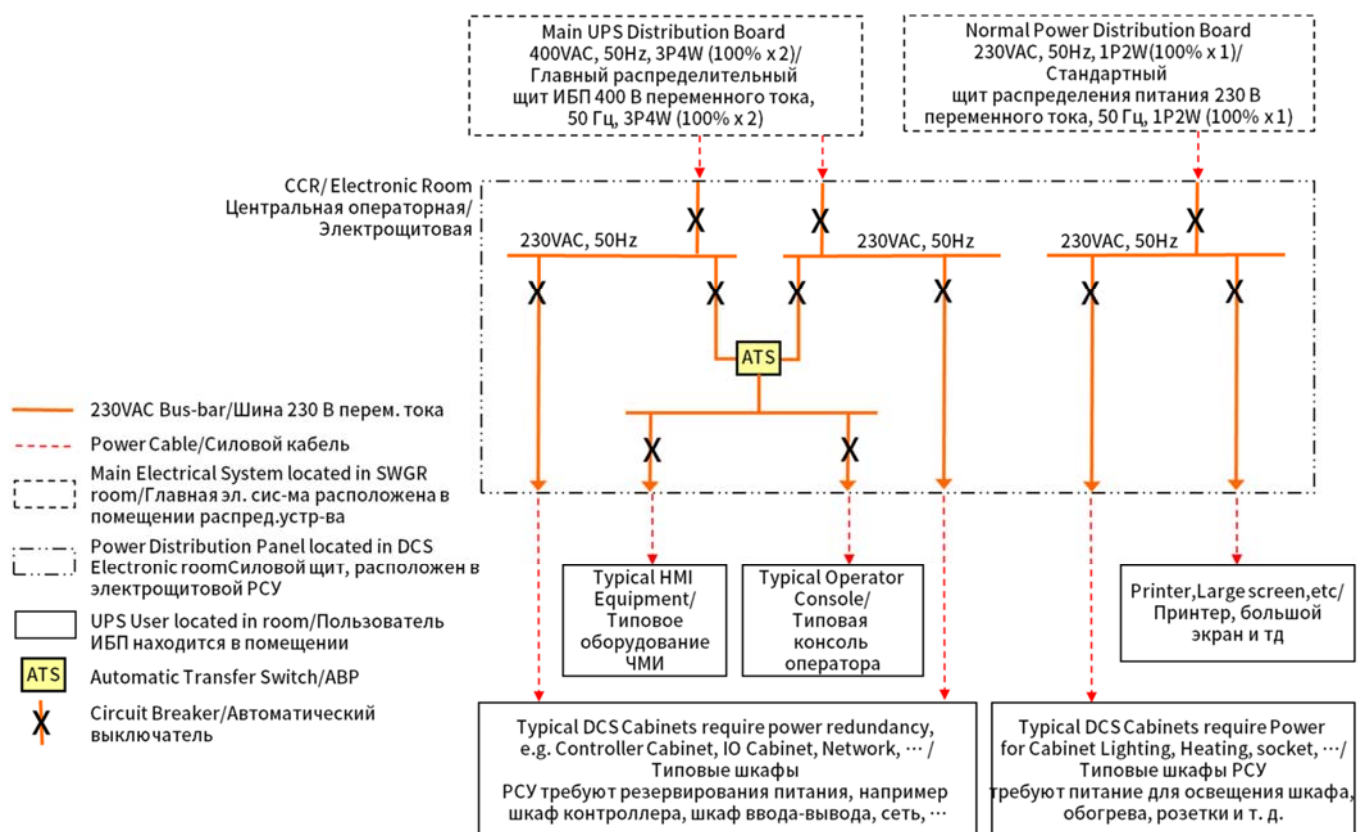
- Обычный 230 В перем.тока, 50Гц, 1 ф.
- ИБП 230 В перем.тока, 50Гц, 1 ф.
- Пост.ток 220В

РСУ и ПЛК питаются от источников бесперебойного питания (ИБП).

Регулирующее напряжение и напряжение опроса поля для управления приводом для РСУ составляет 24 В постоянного тока.

Рисунок-2 : ИБП/Концепция распределения номинальной мощности для РСУ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект



Диапазоны сигналов контрольно-измерительных приборов

Диапазоны аналоговых сигналов следующие:

- Электронный — от 4 до 20 мА при 24 В пост.тока
- Условные сигналы – от 1 до 5 В пост.тока
- Напряжение возбуждения соленоида - 24 В пост.тока
- Контакт аварийных сигналов - 24 В пост.тока максимум
- Контакт аварийных сигналов - без напряжения

Единицы измерения

Температура	Градусов Цельсия, °C
Давление	Паскаль бар (абс.) и бар (изб.)
	миллиметров водяного столба, ммH ₂ O
	миллиметр ртутного столба, ммHg
Паскаль	Па
Сила	ньютон, Н
Крутящий момент	ньютон-метр, Нм
Поток (жидкость)	Кубический метр в час, м ³ /ч
	Тонн в час, т/ч
Поток (Газы)	Нормальный кубический метр в час, Нм ³ /ч
Поток (Водяной пар)	килограммов в секунду, кг/с
	Тонн в час, т/ч
Поток (Твердые частицы)	килограммов в час, кг/ч
Поток (Шламы)	килограммов в час, кг/ч
Уровень	Миллиметр, мм

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

	Сантиметр, см
	Метры, м
Время	Секунда, сек
	Минута, мин
	Час, час
Звук	Децибел, дБ(А)
Плотность	килограммы на кубический метр, кг/м ³
	тонна на кубический метр, т/м ³
Энергия	Джоули, Дж
Удельная энтальпия	кДж/кг
Нормальные условия (Н)	Давление 1.013 бар (абс.), Температура 273 К

Сертификаты

Проект будет надлежащим образом сертифицирован для таможенного въезда и одобрения для завершения строительства электростанции, сертификату взрывобезопасности на оборудование, устанавливаемое во взрывоопасных зонах; свидетельству о метрологической поверке средств измерений.

Стандартизация

Оборудование КИПиА для проекта будет стандартизировано следующим образом;

- Полевые приборы КИПиА;
- Датчики вибрации.

Полевые приборы, включая датчики вибрации для ГТГ, ПТГ, КУ и комплектных систем управления (например, водоподготовка/очистка сточных вод, ГДГ, система топливного газа, система отбора проб, система дозирования химикатов и т. д.) могут поставляться разными поставщиками, и они используют оборудование КИПиА различных производителей, в соответствии с проверенной стандартной практикой производителя в отношении производительности и надежности системы.

20.2.1.2 Основные положения управления электростанцией

Цель проектирования системы КИПиА

Системы и устройства КИПиА будут иметь новейшую и проверенную конструкцию, будут закупаться у надежных поставщиков для достижения высокого уровня эксплуатационной готовности электростанции. Система КИПиА будет спроектирована для безопасной, надежной и эффективной работы электростанции. Системы и компоненты КИПиА будут спроектированы таким образом, чтобы упростить техническое обслуживание оборудования. Для всей электростанции будут применяться согласованные с Заказчиком контрольно-измерительные приборы и средства управления, включая системы сбора данных. Система КИПиА обеспечивается таким образом, чтобы ни один отказ в системе управления не мог привести к принудительному отключению системы управления и/или электростанции.

Проектирование системы управления гарантирует, что потеря сигнала, потеря питания или отказ воздуха любого компонента не вызовут опасного состояния, включая ложные срабатывания.

Для выполнения этого требования на этой электростанции будут предусмотрены следующие функции доступности и резервирования.

1. Учитывая отказ датчиков или передатчиков

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- Переменные процесса, используемые только для отображения информации, или переменные процесса, используемые для некритического управления, обычно имеют один датчик
- Переменные процесса, связанные с непрерывностью процесса и используемые для действий по отключению, которые существенно влияют на выходную мощность основного блока, обычно являются резервируемыми датчиками и 1 из 2 с функцией усреднения
- Предпринимаются особые меры предосторожности для обеспечения максимальной надежности «жизненно важных» контуров управления или блокировок, отказ которых может привести к крупным финансовым потерям, таким как полное отключение электростанции или угроза жизни человека. Данные меры реализуются как обработка сигнала путем сравнения сигналов по схеме «2 из 3» с функцией усреднения.

2. Меры, предусмотренные при отказе аппаратной части системы управления

Для повышения надежности оборудования РСУ будут предусмотрено резервирование. Там, где предусмотрено резервное оборудование, система будет способна выполнять все указанные функции без перенастройки аппаратного или программного обеспечения только с одним устройством каждой категории в эксплуатации. Концепция резервирования РСУ будет применяться к следующему оборудованию;

- Технологические контроллеры;
- Магистраль передачи данных;
- Стыковочные модули;
- Блоки питания.

Выбор контрольно-измерительных приборов будет производиться с учетом класса взрывоопасных зон зданий и помещений согласно ПУЭ.

Проект системы КИПиА охватывает следующее:

- Обеспечение безопасного контроля и мониторинга основных систем и оборудования электростанции, включая запуск, останов и аварийное отключение;
- Оптимизированное и эффективное использование всех систем и оборудования электростанции.
- Максимизирование уровня автоматизации, тем самым сводя к минимуму количество операторов.
- Централизованные средства контроля и управления электростанцией.
- В РСУ будет предусмотрена последовательность функций записи событий для оценки событий, после срабатывания и проверки диагностики неисправностей.
- Будут реализованы последовательности запуска и остановки основного оборудования/комплектов, чтобы свести к минимуму время запуска и остановки.
- Интерфейс с дистанционным управлением нагрузкой
- Возможности для всестороннего хранения и поиска информации об электростанции, условиях и параметрах обработки.

Степень автоматизации

Обеспечивается автоматическая последовательность режимов каждого энергоблока от автономного до полной нагрузки с необходимым вмешательством оператора для обеспечения безопасной и эффективной работы. Вмешательство оператора включает точки останова в последовательности, когда оператор подтверждает, что все жизненно важные предпусковые условия приемлемы, прежде чем продолжить. После завершения запуска управление нагрузкой следует сигналу позиционирования электрической нагрузки, установленному для каждого блока.

В рамках этой последовательности на уровне блока включаются автоматизированные

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

функциональные группы и подгруппы соответствующего оборудования. Все возможности автоматизации и надзор за нормальной работой установки или электростанции выполняются оператором с рабочих мест операторов блоков ПГУ в ЦЩУ.

Важно, чтобы все последовательности пуска и останова и рабочие процедуры разрабатывались в тесной координации с информацией изготовителя оборудования, такой как пусковые кривые, рабочие процедуры и т. д. Нормальный останов электростанции инициируется командой отключения, подаваемой оператором блоков ПГУ в ЦЩУ. Нормальная последовательность останова позволяет эффективно и упорядоченно останавливать электростанцию. Принимаются все меры предосторожности, необходимые для безопасного останова каждой системы или части оборудования.

Основные положения управления

На основе функциональных требований предусмотрены следующие основные системы управления:

- Главная система управления электростанцией – РСУ;
- Система управления и защиты ГТУ - Собственная система управления (ГТУ);
- Система управления и защиты ПТГ - Собственная система управления (ПТ);
- Система стандартного блока управления - ПЛК/ Микропроцессор/ МЩУ на базе реле (автономные системы управления)

Распределенная система управления (РСУ) электростанции имеет иерархическую и функциональную структуру для эффективной и удобной работы электростанции. РСУ предусмотрена для эксплуатации и контроля КУ и его вспомогательного оборудования, а также остальной части электростанции.

Для работы и управления газотурбинным генератором (ГТУ) и паровым турбогенератором (ПТГ) предусмотрена отдельная собственная система управления. Газовый/паровой турбогенератор и вспомогательная система снабжаются собственной системой управления и связываются с РСУ через резервный канал связи.

Все сигналы, связанные с блокировкой, имеют проводной интерфейс с РСУ электростанции.

Системы управления блока, не реализованные в РСУ электростанции, имеют автономные системы управления с подходящим интерфейсом для мониторинга из РСУ электростанции. Резервный канал передачи данных будет использоваться для сопряжения системы управления стандартными блоками с РСУ только в целях мониторинга, а сигналы командного управления будут подключены через кабель. Управление отдельными приводами комплексных вспомогательных систем будет возможно только с локального интерфейса оператора системы блока управления. Из РСУ можно будет выполнять только групповые команды, относящиеся к блоку, и получать обратную связь о состоянии, например, «Система работает», «Система не работает/неисправна» или «Предупреждающий сигнал тревоги». РСУ будет иметь графическое отображение функций системы блока. Однако полная подробная графика для этой системы блока будет доступна только на локальной станции оператора ПЛК. Полная подробная графика для этой системы блока доступна только на локальной станции оператора ПЛК.

РСУ имеет графику для обзора функций / работы комплектного оборудования с отображением важных параметров, связанных с работой и производительностью.

Для удаленных применений предусматриваются удаленные модули ввода/вывода и стойки/ячейки.

РСУ используется для управления и мониторинга КУ и систем остальной части электростанции из ЦЩУ через человеко-машинный интерфейс (ЧМИ). Кроме того, РСУ также выполняет различные функции с точки зрения эксплуатации и управления, такие как сигналы

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

аварии, основные направления, журналы, последовательность записи событий, мониторинг производительности установки, последовательный пуск/останов установки. В РСУ должны быть реализованы управление и мониторинг следующих систем:

- КУ;
- Основная и технологическая паровая система;
- Вспомогательная паровая система;
- Система конденсата;
- Система питательной воды;
- Замкнутая система водяного охлаждения;
- Система распределения (Вода / Воздух);
- Конденсатор с воздушным охлаждением;
- Система теплообмена с воздушным охлаждением;
- Распределительная система горячего водоснабжения;
- Воздушный компрессор;
- Система анализа пара и воды;
- Система дозирования химических реагентов;
- Система подачи топливного газа (с Газовым хроматографом);
- Система учета топливного газа;
- Вспомогательный котел;
- Аварийный дизель-генератор;
- Установка очистки воды;
- Установка очистки сточных вод;
- Система перекачки сточных вод (отстойник);
- Система управления зданием ОВКВ;
- Пожаротушение.
- Система непрерывного мониторинга выбросов КУ;
- САР Система управления 500кВ/200кВ (SCADA);
- Система контроля за неисправностями.

20.2.1.3 Система управления блоком

Существует ряд полных систем блока управления с собственными системами управления, которые обычно проектируются, поставляются и вводятся в эксплуатацию производителем механического оборудования. Поскольку система РСУ является основой всей электростанции, эти системы управления связываются с РСУ через обычные проводные соединения и/или соединения по каналу передачи данных. Количество данных, подлежащих обмену между РСУ и системами управления блока, в целом соответствует рекомендациям производителя, которые определяются на этапе рабочего проектирования.

Системы управления будут выбираться между программируемым логическим контроллером (ПЛК) или МЦУ на основе релейной логики или МЦУ на основе микропроцессора в зависимости от стандарта Поставщика. Управление блоком осуществляется с местных панелей управления (кнопка или сенсорный экран) или с рабочего места/мест оператора.

Интерфейс к РСУ предприятия бывает либо обычным проводным типом для аварийных сигналов, либо интерфейсом канала передачи данных OPC или Modbus для сигналов мониторинга.

Системы управления блока следующие:

- комплектные системы турбоагрегатов;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- система управления котлами-утилизаторами;
 - система дивертора КУ.
- Остальные системы относятся к общей РСУ.

20.2.1.4 Системы управления турбинами (СУТ)

Общие сведения

Система управления паровой турбиной (СУПТ) и система управления газовой турбиной (СУГТ) будут иметь свои отдельные автономные специализированные системы управления, защиты и мониторинга. Системы управления будут контролировать скорость и нагрузку турбины, а также защиту (защита от превышения скорости, защита от перегрева и т. д.) турбины/генератора.

Интерфейс РСУ/СУГТ подключается к критически важным сигналам управления и защиты, а также к резервному цифровому каналу связи для мониторинга. Данная система обеспечит полный контроль, мониторинг и защиту турбины и ее вспомогательных устройств с помощью хорошо зарекомендовавшего себя стандарта производителя паровой / газовой турбины для повышения надежности и наилучшей производительности.

Паровая турбина / Газовая турбина будет управляться из ЦЦУ.

Для управления парогазотурбинным генератором будет предоставлено специальное автоматизированное рабочее место оператора (АРМ).

Инженерная рабочая станция будет предоставлена для разработки человеко-машинного интерфейса (далее ЧМИ) и модификации программного обеспечения системы управления паровой турбиной-генератором в компьютерном зале.

Кроме того, будет предусмотрена кнопка аварийного ручного отключения, состоящая из проводного кабеля для аварийного отключения паровой/газовой турбины. Кнопки аварийного отключения располагаются на каждом пульте оператора блока в ЦЦУ.

Функции управления

Следующие функции, относящиеся к паро/газотурбинному генератору и вспомогательному оборудованию, будут реализованы в системе управления паро/газотурбинным генератором.

- Открытые / Закрытые системы управления;
- Последовательность запуска и останова;
- Функции управления, включая управление поворотным механизмом, управление скоростью, управление нагрузкой, синхронизацию и управление мегаваттами и т. д.;
- Системы защиты турбины, включая защиту от превышения скорости, защиту от вибрации, низкое давление масла, ненормальное положение упорного подшипника и т. д.
- Специализированный человеко-машинный интерфейс для каждого турбогенератора.

КИП

Оборудование КИПиА для газотурбинного генератора, паротурбинного генератора будет поставляться в соответствии с хорошо зарекомендовавшей себя стандартной практикой производителя для повышения надежности и наилучшей производительности. А также способ установки / материал / тип оборудования КИПиА и его комплектующих будет соответствовать заявке производителя. Но в основном все КИПиА и его комплектующие, расположенные во взрывоопасных зонах, будут поставляться во взрывозащищенном исполнении согласно исследованию HAZOP.

20.2.1.5 Распределенная система управления (РСУ)

Общее проектирование системы

Интегрированная РСУ будет обеспечивать мониторинг, управление, отображение, сигнализацию и запись выбранных физических и электрических параметров, связанных со всеми

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

участками электростанции. Там, где это уместно, система будет иметь функционально и географически распределенную архитектуру с использованием ряда независимых удаленных станций или узлов, содержащих управляющие процессоры, источники питания, системы передачи данных, распределительные и конечные станции.

Удаленные станции будут способны работать автономно и выполнять функции сбора данных, расчета, разомкнутых и замкнутых функций управления. Связь между узлами, расположенными в разных зонах электростанции, и рабочими станциями оператора или инженера, расположенными в ЦЩУ, будет осуществляться по соответствующим образом спроектированным резервным высокоскоростным магистралям данных. Удаленные станции будут функционально распределены и физически расположены в подходящих производственных зонах. Там, где это возможно, будут использоваться здания с кондиционированием воздуха. Если здания с кондиционированием воздуха недоступны, будут предоставлены подходящие помещения с кондиционированием воздуха.

Нормальная и нештатная работа установки, включая запуск, изменение нагрузки, останов, мониторинг и т. д., будет выполняться из ЦЩУ через РСУ. В пределах станции оператора блока любая рабочая станция оператора сможет контролировать или управлять любым оборудованием в пределах блока. РСУ имеет возможность расширения для обслуживания дополнительной рабочей станции.

РСУ будет спроектирована таким образом, чтобы обеспечить максимальную доступность за счет встроенного резервирования как аппаратного, так и программного обеспечения. Это будет включать в себя дублированные процессоры управления, магистраль данных и источники питания с автоматическим переключением на резервный блок при обнаружении неисправности или выхода из строя рабочей установки. Отказ любого отдельного элемента не повлияет на работу любого элемента работающей установки. В частности, дублированные процессоры управления будут иметь возможность аварийного переключения без изменения состояния установки, состояния последовательности или управляющих действий на любом этапе работы установки. Системные программы и прикладные программы для функциональных контроллеров будут поддерживаться при сбое питания. Замена или удаление деталей не требуется для внесения изменений в прикладные программы.

Комплексная диагностика системы будет включена, чтобы помочь в обслуживании и устранении неполадок. К ним относятся память, управляющие процессоры, платы ввода-вывода, магистраль данных и устройства хранения.

РСУ будет синхронизирована с главной системой часов электростанции. Будет предоставлено необходимое оборудование для распределения и присоединения входящей и исходящей кабельной системы электростанции.

При нормальной работе загрузка процессора не будет превышать 80 %. 20 % памяти базы данных в каждом процессоре будут рассматриваться как резервные возможности. В системе РСУ будет примерно 10% резерва для модуля ввода-вывода и 20% места в шкафу для будущих расширений.

Объем поставки

Относительно РСУ, описанный объем поставки будет состоять из следующего:

– РСУ, включая необходимое аппаратное и программное обеспечение для обеспечения контроля и мониторинга установки из ЦЩУ;

– Инженерные работы, необходимые для проектирования оборудования, которое будет изготовлено в соответствии со спецификацией оборудования, полученной в результате базового проектирования;

– Испытание и проверка работ;

– Монтаж, установка, наладка и ввод в эксплуатацию на площадке;

– Испытание на площадке.

20.2.1.6 Помещения ЦЩУ

Общие сведения

В соответствии с протоколом технического совещания от 11 сентября 2023г. в офисе ПСП с участием ТОО «Дусан Энербилити», ТОО «Bazis Construction»(Подрядчик); ТОО «Самрук-Казына Девелопмент» (Супервайзер) и Заказчика ПГУ ТОО «ТУРКЕСТАН» расположение центрального щита управления (ЦЩУ) определено в здании АБК (помещение оперативного контура, инженеров АСУТП, помещение серверной). Центральный щит управления (ЦЩУ) будет расположен на первом этаже в здании АБК.

Средства оперативного управления будут предоставлены в ЦЩУ, чтобы обеспечить мониторинг, контроль и регулирование работы электростанции с помощью графических дисплеев высокого разрешения в стиле «Windows». Будут поставлены видео-дисплейные устройства (ВДУ), клавиатуры, принтеры, периферийные устройства и связанные с ними пульта управления.

Оборудование оперативного контура ЦЩУ

Управление технологическим оборудованием, относящимся к электростанции, осуществляется оперативным технологическим персоналом с ЦЩУ.

Консоль для размещения автоматизированных рабочих мест (АРМ) операторов размещается в помещении ЦЩУ.

Компоновка консоли АРМ операторов предусмотрена с учетом эргономичности, отсутствия шума, отражений экрана или чрезмерного блеска. Предусмотрена защита от несанкционированного проникновения неуполномоченных лиц.

В состав ЦЩУ включаются следующие пульта управления и оборудование:

а) Пульта управления оператора блока

Для каждого блока будут предусмотрены пульта управления. Станция оператора блока будет контролировать и управлять оборудованием электростанции с каждым блоком. Каждый пульт управления будет оснащен следующим:

- Для газовой турбины и генератора:
 - 2 (две) рабочие станции оператора для блока ГТУ с двумя 27-дюймовыми цветными ЖК-мониторами, одной клавиатурой и мышью. (Объем поставщика блока ГТУ);
 - 2 (два) цветных лазерных принтера для рабочего места оператора блока ГТУ. (Объем поставщика блока ГТУ);
- Для паровой турбины и генератора:
 - 1 (одна) рабочая станция оператора для блока ПТГ с двумя 27-дюймовыми цветными ЖК-мониторами, одной клавиатурой и мышью. (Данное оборудование будет предоставлено поставщиком блока ПТГ);
 - 1 (один) цветной лазерный принтер для рабочего места оператора блока ПТГ. (Данное оборудование будет предоставлено поставщиком блока ПТГ);
- Для КУ и остальной части электростанции:
 - 2 (две) рабочие станции оператора для КУ и остальной части электростанции, каждая рабочая станция состоит из двух 27-дюймовых цветных ЖК-мониторов, одной клавиатуры и установки курсора.
 - 1 (одна) рабочая станция оператора блока SRS с двумя 27-дюймовыми цветными ЖК-мониторами, одной клавиатурой и мышью
 - 2 (два) цветных лазерных принтера для рабочего места оператора РСУ.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Аварийные кнопки для каждого котла-утилизатора, ГТУ и ПТГ будут расположены на пульте управления начальника смены.

б) Пульты управления общими и электрическими системами

Для общих и электрических систем будут предусмотрены пульта управления. Общая станция оператора сможет отслеживать или контролировать общее оборудование станции и электрические системы (например, РУ и МЩУ). Каждый блок будет оснащен следующим:

- 1 (одна) рабочая станция оператора для общей и электрической системы, каждая рабочая станция состоит из двух 27-дюймовых цветных ЖК-мониторов, одной клавиатуры и установки курсора;
- 1 (один) цветной лазерный принтер для рабочего места оператора РСУ;
- Аварийные кнопки для каждой системы топливного газа будут расположены на пульте управления начальника смены.

с) Пульты управления начальника смены

- 1 (одна) рабочая станция оператора для Начальника, каждая рабочая станция состоит из двух 27-дюймовых цветных ЖК-мониторов, одной клавиатуры и установки курсора.

д) Монитор с большим экраном

- Всего 3 (три) монитора с большим экраном
- один для блока № 1, один для блока № 2, один для общестанционных сооружений электростанции.

Рабочая станция инженера АСУТП

Будет предоставлено необходимое аппаратное и программное обеспечение, позволяющее инженерно-техническому персоналу отслеживать сбои в системном и прикладном программном обеспечении, создавать стратегии управления, экраны дисплея и выполнять все другие действия по техническому обслуживанию. Конфигурация и модификация программного обеспечения будут выполняться в автономном режиме и с возможностью тестирования перед загрузкой в управляющие процессоры. РСИ будет включать 27-дюймовый цветной ЖК-монитор, одну клавиатуру, устройство ввода.

Для систем КУ и остальной части электростанции будет предоставлено следующее.

- 2 (две) рабочие станции инженера (РСИ) и 1 (один) цветной лазерный принтер для каждого блока;
 - 1 (одна) РСИ и 1 (один) каждый блок для общестанционных сооружений электростанции.
- РСИ будет подключен к РСУ через магистраль данных, чтобы обеспечить доступ к системному и прикладному программному обеспечению, а также к оперативным данным электростанции. Доступ будет защищен паролем. Рабочие станции РСИ будут располагаться в помещении инженеров АСУТП ЦЩУ.

20.2.1.7 Программное обеспечение

Общие сведения

Будет предоставлена, разработана, протестирована и установлена последняя версия программного обеспечения операционной системы производителя на момент поставки.

Прикладное программное обеспечение и связанные с ним дисплеи, отчеты, базы данных будут настроены и протестированы. Создание или изменение дисплеев, отчетов, баз данных или стратегий управления будет возможно с системой в режиме онлайн инженерным персоналом компании, не влияя на работу электростанции. Модификации программного обеспечения будут выполняться простыми и логичными шагами с использованием, по возможности, графических

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

дисплеев. Прикладное программное обеспечение будет тщательно отлажено, чтобы система не зависала при любых условиях эксплуатации. Прикладное программное обеспечение будет защищено и невосприимчиво к вирусам с внешних устройств. Внешние устройства можно отключить для предотвращения несанкционированного доступа. Необходимые лицензии на программное обеспечение будут включены. Это позволит неограниченное использование Компанией всех указанных программных пакетов.

Доступ к программному обеспечению и прикладным программам на различных уровнях будет возможен для оперативного или инженерного персонала с использованием паролей. Это защитит программное обеспечение от несанкционированного доступа.

Программное обеспечение пульта оператора

Программное обеспечение пульта оператора позволит Оператору безопасно и эффективно выполнять необходимые действия.

В частности, будут включены следующие функции:

– Программное обеспечение будет структурировано таким образом, чтобы обеспечить иерархию управления от автоматического последовательного запуска до ручного управления отдельным элементом.

– При ручном вмешательстве оператора (запуск последовательности и управление отдельными устройствами в нормальных условиях и при отказе) оператору будут видны разрешающие и блокирующие условия.

– В тех случаях, когда для повышения надежности технологические измерения в РСУ снабжены дублирующими или тройными дублирующими средствами, для сигналов будет выбрано среднее значение для целей управления, а контроль качества будет использоваться для автоматического переключения на хороший сигнал в случае неисправности. В целях технического обслуживания оператор имеет экранную возможность выбора либо сигнала, либо среднего значения в качестве измеряемой переменной для управления.

Будут разработаны основные положения для определения действия логики последовательности.

Отчеты

РСУ сможет представлять Оператору предварительно определенные отчеты. Информация в отчетах может быть либо в табличной форме, либо в предварительно отформатированной форме отчета и может быть автоматической в определенное время или по запросу.

Управление аварийными сигналами

Предупреждениям, генерируемым установкой и системой, присваивается приоритет, они регистрируются для обеспечения сводки активных предупреждений в обратном хронологическом порядке и отображаются РСУ. Будет специальный дисплей аварийных сигналов, на котором будут отображаться все аварийные сигналы установки или группы аварийных сигналов. Внимание Оператора будет привлечено к возникновению аварийной ситуации соответствующим звуковым и визуальным сигналом тревоги на пульте ЦПУ. На дисплее сигналов тревоги последний сигнал тревоги появится в верхней части дисплея. Аварийные сигналы также будут распечатаны на принтере аварийных сигналов. Оператор будет иметь возможность выбирать дополнительные дисплеи аварийных сигналов, сводку аварийных сигналов, исторические аварийные сигналы на основе глобуса или точки, неподтвержденные аварийные сигналы, аварийные сигналы по приоритету, аварийные сигналы по предопределенным системным группам.

Предусмотрена возможность подавления аварийного сигнала или групп аварийных сигналов в результате конкретного аварийного сигнала или другого состояния установки, чтобы свести к минимуму количество аварийных сигналов в переходных условиях. Аварийные сигналы, генерируемые аналоговым или цифровым вводом/выводом, будут настроены с настраиваемой зоной нечувствительности. Цифровые входы будут подавать сигнал тревоги либо

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

в predetermined состоянии, либо при несоответствии между состоянием и соответствующей выходной командой (например, концевые выключатели клапанов, состояние насосов). В этом случае будет сгенерирован аварийный сигнал, если изменение состояния происходит без управляющего воздействия или изменение состояния не происходит в течение определенного времени управляющего воздействия.

Аварийные сигналы от отдельных систем PCY, ВИП и сторонних систем (комплектных систем управления) будут включены в систему управления аварийными сигналами PCY.

20.2.1.8 Система сбора данных (ССД)

Сбор и хранение больших объемов данных о состоянии оборудования электростанции, аналоговых переменных, состоянии контактных входов, последовательных данных, внутренних точках, действиях оператора и т. д. будет выполняться системой сбора данных (ССД), которая будет полностью интегрирована в PCY.

Оператор будет иметь возможность отображать данные в реальном времени, воспроизвести данные, хранящиеся в Системе сбора данных или из архивов за определенный период времени. Запрашиваемая информация может отображаться на рабочих местах Оператора либо в табличной форме, либо в виде выбранных переменных на дисплее тенденций. На одном дисплее можно будет сравнивать несколько тенденций данных в реальном времени или исторических данных из регистратора данных или архивов.

20.2.1.9 Последовательность событий (SOE)

Будет поставлена система записи последовательности событий (SOE), позволяющая анализировать причины отключений или нарушений работы электростанции. Регистратор SOE будет интегрирован в PCY. Статус каждой точки будет отмечен временем и сохранен в базе данных вместе с другой соответствующей информацией за определенный период времени.

Данные будут постоянно удаляться из базы данных по принципу «первым поступил — первым обслужен» по истечении указанного периода времени. Будут предоставлены средства для архивирования данных для дальнейшего использования, а также для удобного поиска для просмотра и анализа.

Регистратор SOE автоматически перезагрузится по истечении заданного периода времени и продолжит наблюдение за установкой в обычном режиме. Отчеты SOE создаются и распечатываются с использованием сохраненных данных и используются для обзора и анализа после отключения.

20.2.1.10 Система аварийного отключения

Предусматривается система защиты электростанции (СЗЭ) в качестве системы аварийного отключения. Проект системы защиты предприятия будет соответствовать требованиям NFPA (Национальной ассоциации пожарозащиты) и результатам оценки уровня полноты безопасности для эксплуатации и рассмотрения вопросов безопасности. Будет доставлен компонент SIL и соответствующие данные для контуров защиты, взаимодействующих с системой защиты или управления, необходимой для безопасности электростанции. Функции безопасности будут классифицированы с точки зрения уровня полноты безопасности в соответствии с Международным стандартом безопасности IEC 61508/61511.

Конструкция СЗЭ будет надежной и отказоустойчивой. СЗЭ будет реализован на технологической станции PCY как часть PCY. Для функций автоматического отключения будет предусмотрена логика 2 из 3. Если включена логика отключения 2 из 3, то через PCY будет генерироваться сигнализация 1 из 3 несоответствий для привлечения внимания оператора. Вместе с системами защиты турбины можно будет привести электростанцию в безопасное рабочее состояние. Если включена логика отключения 2 из 3, то через PCY будет генерироваться сигнализация 1 из 3 несоответствий для привлечения внимания оператора.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Для паровой турбины / газовой турбины будет предоставлена отдельная автономная специализированная собственная система защиты в качестве системы аварийного отключения для повышения надежности и безопасности.

Будут предусмотрены кнопки аварийного отключения для газовой турбины, паровой турбины, КУ, системы топливного газа. Эти кнопки будут расположены на столе оператора в ЦЩУ. Разрабатываются принципы межаварийного отключения, которые будут использоваться для контроля и выполнения требований к защите каждого оборудования. Все инициирование отключения с помощью кнопки аварийного отключения будут передаваться в РСУ для регистрации событий.

20.2.1.11 Часофикация электростанции

Часофикация электростанции будет обеспечена для синхронизации РСУ и других распределенных систем контроля и управления в целях синхронизации сбора данных, регистрации данных, аварийных и отключающих клапанов и т. д. Контрольные часы будут устанавливаться с помощью соответствующего радиосигнала времени (например, сигнал GPS). Система будет способна отслеживать системное время сети и отображать его для оператора в ЦЩУ.

Оборудование будет поставляться с выходом NTP.

20.2.1.12 Система контроля вибрации (СКВ)

Система контроля вибрации обеспечивает контроль и защиту в устойчивом и переходном режимах работы оборудования.

Насосы питательной воды котла для каждого блока КУ, насосы возврата конденсата для каждого блока оснащаются оборудованием для постоянного контроля вибрации. Поставляемое оборудование для контроля вибрации соответствует условиям эксплуатации насосов.

Система онлайн-мониторинга вибрации обеспечивает индикацию и сигналы, облегчающие подачу сигналов тревоги и отключение оборудования. Возможности контроля вибрации и защиты для турбогенератора (ГТУ, ПТГ) обеспечиваются отдельно от оборудования остальной части электростанции как часть контрольно-измерительного оборудования турбины в соответствии со стандартом производителя турбины и настраиваются независимо.

Система мониторинга состоит из стойки, резервных источников питания, интерфейсного модуля и модуля контроля вибрации, релейных модулей, модуля связи и прочего необходимого. Группировка модулей в стойках осуществляется с учетом оборудования.

Система мониторинга основывается на микропроцессоре с широкими возможностями самодиагностики. Это означает, что СКВ будет подавать сигнал для процессоров управления, плат ввода-вывода, контроля неисправностей оборудования в РСУ для целей технического обслуживания. Система мониторинга имеет возможность многоканального ввода для каждого монитора вибрации и программно настраиваться для различных параметров.

Логическое программирование возможно с помощью программного обеспечения для настройки на ЖК-дисплее, установленном на панели. Внешние выходы СКВ, использующие релейные модули, предусматриваются для жесткого подключения к РСУ для функций отключения, таких как инициирование отключения машины при высокой вибрации. Все измеренные аналоговые сигналы измерения вибрации передаются в РСУ по протоколу Modbus TCP/IP или OPC. Сигнал отключения защиты от блокировки будет отправлен в специальную систему (например, SWGR) в соответствии с комбинированными условиями, которые основаны на заданных значениях каждого сигнала температуры, условий вибрации НН или условий отключения процесса (например, давление нагнетания НН для защиты от условий минимального расхода). и т. д.), и они будут интегрированы в систему сигнализации/событий РСУ. Этот метод является наиболее передовым и надежным методом, применяемым в смежных отраслях. Он имеет следующие преимущества;

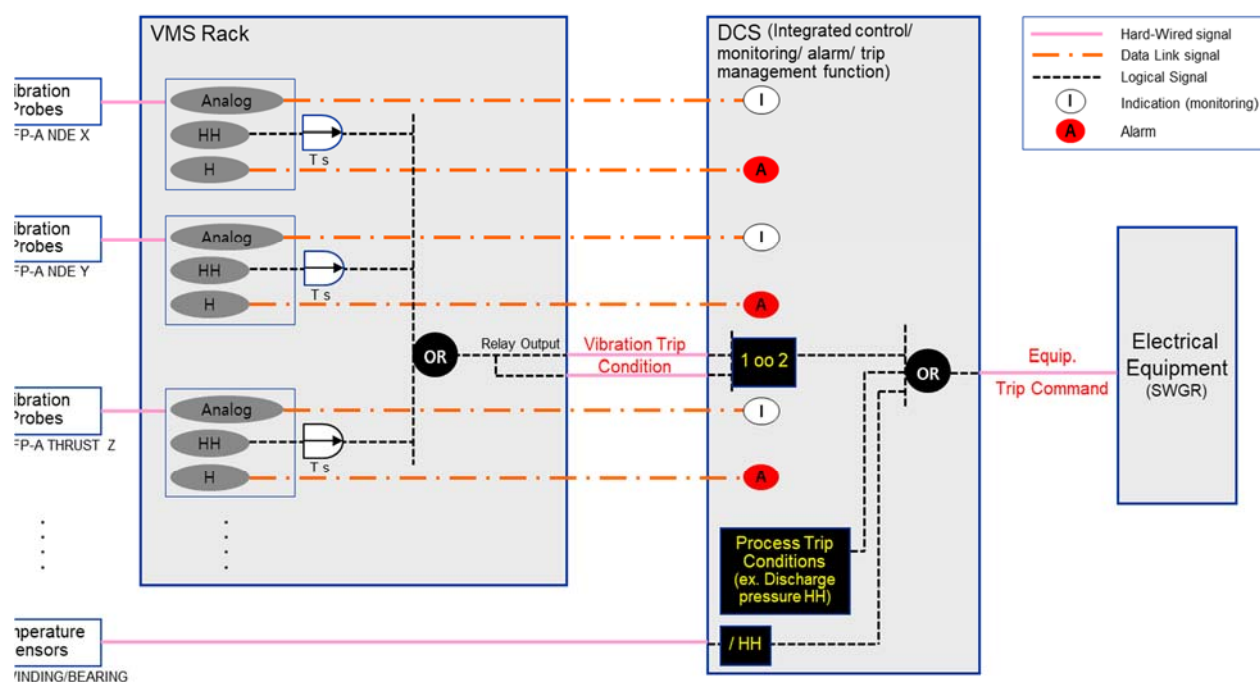
ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- Доступ ко всем соответствующим источникам блокировки/отключения из ЦЩУ (рабочая станция РСУ) даже в логике РСУ, а также для каждой выделенной машины (насосов);
- Простота установки и регулировки времени задержки каждой точки вибрации;
- Эффективность поиска первопричины в окнах тревог/событий РСУ.

Датчики температуры, которые применяются для измерения температуры подшипника, обмотки двигателя насосов, будут подключены к РСУ для защиты двигателя/насосов.

Рисунок-3 : Концепция защиты от вибрации для насосов



20.2.1.13 Метеостанция

В объеме проекта предусмотрена система метеорологических наблюдений. Эта система способна выдержать весь спектр климатических условий, встречающихся на площадке.

Комплекс будет расположен на открытой площадке, вдали от любых сооружений, которые могут повлиять на точность измерений погоды. 1 (одна) метеостанция будет предоставлена для электростанции, все измеренные сигналы, связанные с погодой, будут передаваться в систему контроля выбросов через РСУ.

Метеостанция будет измерять следующие параметры:

- Температура окружающей среды.
- Атмосферная влажность.
- Атмосферное давление.
- Скорость ветра.
- Направление ветра.
- Индикатор солнца.

20.2.1.14 Полевые приборы

Полевые контрольно-измерительные приборы и контрольное оборудование соответствуют условиям окружающей среды на площадке. Оборудование, расположенное в зонах, ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

определенных как потенциально взрывоопасные, проектируется и изготавливается в соответствии с признанным международным стандартом для такого оборудования, таким как IEC 60079.

Полевые инструменты будут расположены с учетом доступности и технического обслуживания.

Относительно тяжелые приборы, такие как локальные контроллеры, передатчики, переключатели, преобразователи сигналов и т. д., устанавливаются на местной приборной стойке. Защитный кожух прибора требуется для приборов, которые устанавливаются на открытом воздухе, если прибор не может выдерживать температуру окружающей среды. Защитный кожух не требуется для приборов, которые устанавливаются в помещении или в корпусе с контролируемой средой.

Контрольно-измерительные приборы комплектуются изделиями для их крепления, такими как монтажные кронштейны, уравнительными и конденсационными сосудами, демпферами по мере необходимости.

Как правило, используется метод двухпроводного передатчика. Исключением являются преобразователи с более высоким напряжением питания, чем 24 В постоянного тока. Выходной сигнал преобразователя соответствует стандарту на тип 4÷20 мА постоянного тока для нагрузки не менее 500 Ом с поддержкой HART (протокол связи).

Преобразователи уровня, давления и расхода снабжаются цифровым ЖК-индикатором.

Преобразователь температуры не оснащается ЖК-индикатором. Датчики температуры устанавливаются на трубопроводах и технологическом оборудовании в местах, удобных для обслуживания.

Одни и те же преобразователи используются для измерения переменной процесса для РСУ и для ESD.

Размеры присоединительных штуцеров показывающих манометров должны соответствовать ГОСТ2405-88. Присоединительные штуцеры должны быть с резьбой метрической – от M10x1 до M20x1,5 (см.табл.2.1 ГОСТа).

Приборы измерения расхода

Как правило, для измерения расхода должны использоваться расходомеры разности давления, такие как расходные сопла, расходомерные трубки или диафрагмы. Элементы потока поставляются в сборе с отборами высокого/низкого давления, коренными клапанами по мере необходимости. Материал комплектующих соответствует условиям процесса.

а) Измерительное сопло / трубка Вентури

Измерительные сопла используются для критических измерений, где требуется сварная конструкция или для примеров использования высокой скорости жидкости. Измерительные сопла изготавливаются из нержавеющей стали, при необходимости в стенке трубы устанавливаются отборники давления.

б) Трубка Пито

Усредняющая трубка Пито используется там, где потеря давления критична и/или условия позволяют их надежную установку. Датчик с усредняющей трубкой Пито состоит из внешнего датчика удара (цельная конструкция) с несколькими портами высокого давления, внутренней усредняющей трубки и камеры низкого давления. Материал трубки будет SUS316. Приборное соединение будет выполнено с помощью фланца RF с номиналом, за которым следует спецификация материала трубопровода.

в) Дроссельная диафрагма

Дроссельные диафрагмы используются для измерения расхода жидкости с низкой скоростью, где допустима фланцевая конструкция и более высокие потери давления.

Диапазон прибора и диаметр отверстия выбираются таким образом, чтобы нормальный расход находился в пределах 60-80% полной шкалы. Толщина диафрагмы учитывается в

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

соответствии с номинальным диаметром трубы. Материалом диафрагмы считается нержавеющая сталь 316 или эквивалент материала трубы. Фланцы диафрагмы имеют приварную горловину с выступом. Пластины с отверстиями используются только для размеров от 2 до 24 дюймов (если размер менее 2 дюймов, необходимо использовать встроенный счетчик). Допустимая потеря давления должна быть менее 0,35 бар при максимальном расходе.

Измерения давления и дифференциального давления

Все устройства, работающие под давлением, выдерживают до 1,3-кратного расчетного давления и испытательного давления оборудования, на котором они будут установлены. Диапазоны для приборов, работающих под давлением, должны примерно в 1,5 раза превышать нормальное рабочее давление. Приборы для измерения давления, работающие в коррозионной среде, должны быть защищены разделительной диафрагмой. Приборы для измерения давления, установленные в пульсирующих системах и нагнетании поршневых насосов или компрессоров, должны быть снабжены гасителями пульсаций.

Все приборы для измерения давления должны быть снабжены клапанами (отсекающими и продувочными). Материал должен быть из нержавеющей стали ANSI 316.

Конденсационные сосуды используются на паропроводах. Исключением являются измерения вакуума в турбине и давления пара в сальниках, где преобразователь всегда устанавливается над выпускным отверстием, как в газовых установках.

Продувочные линии и клапаны импульсной трубы должны быть подсоединены перед клапаном у отбора, чтобы преобразователи не могли быть повреждены горячим конденсатом или паром во время процедур продувки.

Смачиваемые части (элемент, раструб, фланец и т. д.) изготавливаются из нержавеющей стали или специальных материалов, подходящих для условий эксплуатации. Материал технологического присоединения к трубопроводу должен соответствовать трубопроводу.

Преобразователь давления и дифференциального давления

Преобразователи давления и дифференциального давления должны быть двухпроводными, выход 4÷20 мА, интеллектуальными датчиками с протоколом связи HART. Преобразователи снабжаются внутренним электронным демпфированием технологического сигнала.

Преобразователи должны быть диафрагменными, емкостными, пьезорезистивными, тензометрическими, что соответствует технологическим требованиям. Преобразователи имеют корпус с защитой IP 65.

Преобразователи должны иметь возможность коррекции нуля. Преобразователи имеют основную точность $\pm 0.1\%$ диапазона. Защита от превышения диапазона будет на 30% выше максимального расчетного давления.

Преобразователи расхода перепада давления должны иметь функцию корнеизвлечения, линейную по расходу. Все устройства дифференциального давления должны выдерживать статическое давление с одной стороны, а другая сторона должна быть открыта для атмосферы.

Измерительный элемент преобразователя (смачиваемые части) изготавливаются из нержавеющей стали. Корпус электроники должен быть из алюминия с эпоксидной краской.

Преобразователи давления оборудуются 2-вентильным блоком, датчики перепада давления оснащаются 5-клапанным блоком. Материал клапана коллектора должен быть 316SS.

Технологическое соединение должно быть 1/2" NPT.

Соединение M20 должно быть предусмотрено для ввода кабеля.

Реле давления и дифференциального давления

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Устройства перепада давления должны выдерживать статическое давление с любой стороны, а другая сторона должна быть открыта для атмосферы. Повторяемость $\pm 1\%$ диапазона или лучше; с узкой мертвой зоной.

Манометры давления и дифференциального давления

Манометры имеют 100-миллиметровый циферблат со стрелкой, регулируемой с передней стороны манометра. Шкалы с циферблатом имеют нормальный рабочий диапазон, который находится в точке, соответствующей примерно 75% диапазона полной шкалы. Технологические соединения имеют нижний ввод для местного монтажа на трубе и задний ввод для монтажа на панели. Технологические соединения должны быть $1/2"$ NPTM20x1,5.

Смачиваемые детали изготавливаются из нержавеющей стали или соответствующих материалов в соответствии с технологическими жидкостями. Защита от превышения диапазона должна быть на 30% выше максимального рабочего давления. Для применений с высоким давлением предусматриваются продувочные устройства. Все манометры дифференциального давления выдерживают статическое давление с одной стороны, а другая сторона открывается для атмосферы.

Сифоны следует использовать для непосредственного монтажа манометров. Демпферы пульсаций, изготовленные из тех же материалов, что и чувствительный элемент, предусматриваются для служб с колеблющимся давлением, таких как нагнетание насосов. Шкала должна быть белой с черными буквами. Технологическое соединение соответствует спецификации материала трубопровода. Точность $\pm 1\%$ диапазона или лучше.

Приборы, для измерения вакуума, имеют защиту от понижения диапазона.

Приборы измерения температуры

Общие сведения

Все датчики температуры оснащаются защитными термогильзами. Ртуть в качестве чувствительной среды не используется. Датчик температуры сопротивления (Pt 100 Ом) и сигналы элемента термопары находятся в диапазоне мВ, поэтому в соединительной головке датчика предусмотрены преобразователи сигнала.

Термопары и резисторные датчики температуры (РДТ)

Термопары должны быть стандартизированы по типу К по всей электростанции. Тип К имеет наиболее линейную характеристику и сохраняет эту характеристику в широком диапазоне температур. Термопары и резисторные датчики температуры изолируются уплотненным минералом. Термопары должны быть высшего качества, подпружинены, калиброваны по стандарту ISA типа К с эталонными (холодными) спаями и должны быть изготовлены в соответствии с ISA MC 96.1 «Термопары для измерения температуры» или эквивалентными нормами и стандартами. Термопары должны быть двухэлементными, заземленными или незаземленными, в зависимости от эксплуатационных или технологических характеристик, с запасными частями, подключенными к клеммам в соединительной головке.

Резисторные датчики сопротивления должны быть двухэлементными, 3-проводного типа (платиновые 100 Ом при 0 °C) с оболочкой из нержавеющей стали, подпружиненными. Соединительная головка РДТ должна, как правило, дублировать головки, используемые для термопар. РДТ и термопары поставляются в соответствии со следующими требованиями:

* Точность

- для РДТ : Согласно (DIN) IEC 60751 класс А

- для термопары : Согласно (DIN) IEC 60584, тип К

Датчик температуры

Предусматриваются преобразователи температуры, монтируемые на головке, в некоторых случаях для измерения температуры подшипников механизмов и обмотки статора, для измерения температуры должен использоваться тип, монтируемый на DIN-рейку. Преобразователи температуры термопары должны быть пригодны для использования с термопарами, имеющими характеристики в соответствии с IEC 60584. Они также должны иметь внутреннюю компенсацию

холодного спая, внутреннюю линеаризацию и электрически изолированный выход. Резисторные датчики сопротивления (РДТ) должны быть пригодны для использования с 3-проводными платиновыми термометрами сопротивления 100 Ом в соответствии с IEC 60751, имеющими внутреннюю линеаризацию и электрически изолированный выход.

Для преобразователя температуры применяется защита от перегорания в качестве функции выдачи сигнала ошибки (22,8 мА), когда температура технологического процесса выходит за пределы допустимого диапазона.

Термометр

По возможности следует использовать биметаллические термометры с круговой шкалой (100 мм) под любым углом. Если точка измерения недоступна для обзора, можно использовать термометр с заполненной колбой и длинной капиллярной трубкой. Для настройки нуля предусматривается регулируемый указатель. Точность должна быть $\pm 1\%$ или лучше. Термометры имеют линейную калибровку в диапазоне. Должны быть предоставлены необходимые комплектующие, такие как защитная гильза (конструкция в соответствии со стандартом PTC 19.3). Материал комплектующих соответствует технологическим требованиям.

Защитная гильза

Все термометры и датчики температуры устанавливаются в защитных гильзах, за исключением датчиков температуры котловых труб, которые должны быть приварены непосредственно к трубам, а также датчиков температуры обмоток и подшипников двигателей. Кроме того, должны быть предусмотрены тестовые защитные гильзы, позволяющие проводить испытания систем. Если предусмотрены локальные термометры в защитных гильзах, испытательные защитные гильзы могут быть исключены, за исключением защитных гильз, которые требуются на котле и турбине для эксплуатационных испытаний ASME. Соединение защитной гильзы на трубе соответствует документу PMS [Спецификация материала трубы]. Как правило, на низком давлении должна быть предусмотрена не приварная защитная гильза, а фланцевая защитная гильза. Материал конструкции защитной гильзы должен быть как минимум 316SS. Расчеты собственной частоты и частоты следа должны выполняться в соответствии с ASME PTC. Защитные гильзы должны быть изготовлены из просверленного стержня из нержавеющей или легированной стали в соответствии с условиями процесса. Как правило, длина погружения защитной гильзы должна составлять от половины до одной трети измеренного диаметра трубы. Но длина вставки защитной гильзы и толщина наконечника должны быть рассчитаны для каждого применения в соответствии с требованиями к анализу вибрации и напряжения, изложенными в соответствии с кодом испытаний мощности ASME PTC 19.3. последняя версия.

Приборы измерения уровня

Приборы перепада давления следует использовать как предпочтительный выбор для измерения уровня, если не указано иное.

Датчики уровня должны иметь диапазон для фиксации возрастающих/понижающиеся выходных сигналов в соответствии с повышением уровня жидкости или уровня границы раздела сред. Все внутренние элементы, контактирующие с технологическим процессом, должны быть как минимум из нержавеющей стали 316. Высококачественные материалы должны предоставляться там, где этого требуют условия процесса. Точность всех измерительных приборов должна быть не менее 0,25 % от полной шкалы.

Преобразователь буйкового типа

Приборы буйкового типа, если они предназначены для использования, обычно должны быть изготовлены из углеродистой стали с буйком из нержавеющей стали. Датчики поршня должны быть электронными и устанавливаться в корпусах приборов, связанных с камерами поршня. Внутренние вытеснители могут использоваться на судах, где внешнее устройство невозможно (например, отстойники). Точность всех измерительных приборов должна быть не менее 0,5% от полной шкалы.

Переключатель уровня

Реле уровня следует использовать там, где не существует других альтернативных способов измерения или в незначительных процессах, таких как установка отстойника.

Реле уровня должны быть поплавкового или емкостного типа для сливного бака или емкостей. Переключающие элементы поплавковых сигнализаторов уровня подвижного и неподвижного типа должны иметь конструкцию поплавка и корпуса, соответствующую условиям эксплуатации систем, к которым они подключены. Элементы переключателя должны быть вибростойкими.

Переключатель должен быть микропереключателем мгновенного действия, DPDT или двумя (2) SPDT типа. Выводы переключающего элемента должны иметь высокотемпературную конструкцию и заканчиваться на клеммных колодках внутри корпуса переключателя. Корпуса переключателей защищены от брызг. Материал смещения и пояса смещения должен быть 316SS, материал клетки должен быть изготовлен из стали, а материал аксессуаров должен соответствовать технологическим требованиям.

Уровнемер магнитного типа

Датчики уровня магнитного типа предпочтительны для локальных измерений уровня в сосудах, реакторах, резервуарах, где это необходимо. На резервуарах указываются показания местного уровня. Для индикации уровня следует использовать поплавковое табло/указатель уровня, магнитный указатель уровня с отражающим стеклом. Датчики должны быть расположены таким образом, чтобы видимая длина превышала максимальный рабочий диапазон. Должны быть предоставлены необходимые комплектующие, такие как слюдяной экран, латунные защитные стержни и латунные держатели, фланцы, ответные фланцы, нержавеющие болты и гайки, прокладки и т. д.

Материал комплектующих соответствует условиям процесса. Технологическое соединение должно иметь те же характеристики, что и сосудов.

ПРИВОДНЫЕ КЛАПАНЫ

Регулирующие клапаны

Корпус регулирующего клапана и тип трима, а также материал выбираются в соответствии с их индивидуальными условиями эксплуатации.

Приводы должны рассчитываться на закрытие или открытие при максимальном перепаде давления в системе. Клапаны управления работают от подачи воздуха с управляющим сигналом 4÷20 мА.

В основном, шаровой клапан с пневматическим приводом мембранного типа или приводом двойного действия с пневматическим цилиндром будет поставляться для применения в регулирующих клапанах.

Пневматические приводы являются самыми простыми, но, к сожалению, они чувствительны к возмущениям системы их позиционирования, например, быстрые изменения тяги, вызванные изменением трения в горячем паре или водяном уплотнении плунжера клапана, приведут к недопустимым скачкам привода. Использование пневматических приводов ограничивается применением низкого и среднего давления.

В особых случаях (например, при высоком перепаде давления или высокой температуре) привод гидравлического или электрического типа будет оборудован в соответствии с рекомендациями поставщика.

Гидроприводы оборудованы двойными гидроагрегатами и буфером давления. Гидравлические агрегаты могут обслуживать группу связанных клапанов, таких как клапаны управления входом турбины и запорные клапаны, перепускной клапан пара высокого давления и клапан оросительной воды и т. д. Клапан, подверженный протечке/кавитации, будет снабжен антикавитационным тримом (многоклеточным или специальным тримом по расчету продавца).

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Материал трима, седла, трубок и фитингов регулирующего клапана должен быть как минимум из нержавеющей стали AISI 316.

Размер соединения для воздушной линии должен быть не менее 1/4 дюйма NPT, а размер соединения для электрической линии будет M20.

Все приводы рассчитаны на максимальное расчетное давление воздуха. Диапазон регулирования клапана при минимальном и максимальном расходе составляет от 10% до 85% открытия. Если положение отказа клапана указано как «Открыто» или «Закрыто», должна использоваться пружина для открытия или закрытия клапана при отказе воздуха или пневмоаккумулятора. Концевые выключатели предусмотрены для всех двухпозиционных регулирующих клапанов. Контактная мощность составляет 24 В пост. тока 1 А.

Модулирующие регулируемые клапаны снабжаются обратной связью по положению (4÷20 мА).

Для режима регулирования следует использовать электропневматические позиционеры Smart с протоколом связи HART.

Но в особом случае будет использоваться позиционер не HART. Например, газораспределительный клапан в газотурбинном генераторе является специализированным и несменным элементом.

Класс герметичности регулирующего клапана определяется в соответствии со стандартом ANSI FCI 70-2.

- Все клапаны для регулирования : Класс IV
- Все клапаны для запорной службы : Класс V

Размер регулирующего клапана будет соответствовать стандарту ISA S75.1.

Размер корпуса клапана не должен быть меньше размера входной трубы на 3 ступени (допустимо уменьшение до 2 ступеней). Технологическое соединение должно соответствовать трубопроводу CCR-PW-B000-PI-SPC-0001 спецификация материала.

Клапаны, приваренные к трубопроводу, проектируются таким образом, чтобы можно было снимать заглушки и седла, не снимая клапан с трубопровода. Если указанная рабочая температура жидкости превышает 427°C, необходимо предусмотреть стальной хомут или удлинительную крышку.

Уплотнительный материал должен быть из тефлона для температур ниже 200 °C и из графита для температур выше 200 °C. Максимальный уровень шума для каждого регулирующего клапана будет ограничен 80 дБА при нормальной работе на расстоянии одного метра.

Крышка клапана изготавливается из того же материала, что и корпус клапана.

Хомуты изготавливаются из подходящего жесткого материала для конструкции открытого типа и тяжелых условий эксплуатации.

Шток привода должен иметь достаточную прочность, чтобы выдерживать максимальное развиваемое усилие привода.

Все клапаны оборудованы индикатором хода штока клапана.

Принадлежности регулирующего клапана (например, позиционер, трубки и фитинги, электромагнитный клапан, концевой выключатель) поставляются во взрывозащищенном исполнении только для регулирующего клапана, который расположен в зонах, определенных как потенциально взрывоопасные в соответствии с IEC 60079.

Приведенные ниже аксессуары будут использоваться для регулирующего клапана в зависимости от действия при отказе и требований условий процесса.

- Воздушный фильтр с редуктором
- Позиционер
- Индикатор позиции
- Трубы и фитинги
- Воздушный манометр

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

- Клапан отключения
- Соленоидный клапан, если применимо
- Усилитель громкости, если применимо
- Концевой выключатель, если применимо
- Воздушный скруббер, если применимо

Клапаны с электроприводом (MOV)

Все приводы MOV должны быть моторными приводами обычного типа и поставляться со встроенными пускателями двигателей. Внешнее управление приводится в действие с помощью промежуточных реле катушки 24 В постоянного тока. Будет обеспечено ручное управление, и оно будет устроено таким образом, чтобы механизм с ручным приводом отключался до включения рабочего двигателя. Клапаны с электроприводом будут снабжены маховиками с гладкими полированными ободами. Все MOV подключены к РСУ/ПЛК/МЦУ через кабель.

Приводы будут рассчитаны на открытие и закрытие клапанов при максимальном перепаде давления и в течение времени, как того требуют условия процесса и техническое описание.

На дальнейшей стадии проектирования будет представлен общий чертеж MOV, включая местное управление и световую индикацию, селекторный переключатель.

Типичные сигналы, упомянутые ниже, подготавливаются и выполняются:

- Команда открытия
- Команда закрытия
- Открытая обратная связь
- Закрытая обратная связь
- Выбор удаленного управления
- Отказ
- Позиционная обратная связь (применимо только для привода ступенчатого типа)

Соленоидный клапан

Электромагнитные клапаны прямого действия электромагнитного типа будут предоставляться для применения в тех случаях, когда не требуется особая характеристика трима. Использование электромагнитного клапана будет иметь меньший размер линии и всегда должно использоваться для прямого открытия/закрытия. Электромагнитные клапаны, как правило, должны получать питание 24 В постоянного тока от панелей электромагнитных клапанов с промежуточными реле или в соответствии с рекомендациями поставщика комплектной системы/оборудования. Электромагнитный клапан, расположенный в зонах, определенных как потенциально взрывоопасные в соответствии с IEC 60079, должен иметь взрывозащищенное исполнение. Электромагнитный клапан нормального (невзрывозащищенного) типа будет предусмотрен для невзрывоопасной зоны.

Подробное действие регулирующего клапана в соответствии с положением электромагнитного клапана (под напряжением / обесточиванием для открытия / закрытия регулирующего клапана) будет указано в спецификации поставщика регулирующего клапана.

20.2.1.15 Критерии установки приборов

Общие сведения

Подробное действие регулирующего клапана в соответствии с положением электромагнитного клапана (под напряжением / обесточиванием для открытия / закрытия регулирующего клапана) будет указано в спецификации поставщика регулирующего клапана. Все трубы располагаются и поддерживаются таким образом, чтобы свести к минимуму передачу напряжения и вибрации на прибор. Все пневматические полевые устройства оснащены индивидуальным комплектом воздушных фильтров с редуктором с манометром. Все трубы

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

должны быть установлены так, чтобы оставалось достаточно места для обслуживания и регулировки прибора. Трубопроводы, фитинги и электропроводка должны быть расположены таким образом, чтобы любой инструмент или устройство можно было снимать или обслуживать, не нарушая трубопроводы или электропроводку, связанные с другими инструментами. Трубопровод должен быть укомплектован соединительными муфтами и концевыми фитингами на входном и приемном концах. Все трубы и фитинги изготавливаются из нержавеющей стали 316.

Опоры для приборов, такие как L-образный уголок, С-образный профиль, должны быть изготовлены из стали, оцинкованной горячим способом. U-образный болт и гайка должны быть из нержавеющей стали.

Стойка КИП

Полевые приборы должны быть сгруппированы и установлены с опорными устройствами. Стойки закрытого типа будут применяться для наружных площадок, а стойки открытого типа предназначены для приборов, установленных внутри помещений.

Стойки закрытого типа для инструментов на открытом воздухе будут иметь соответствующую дренажную линию и коллекторные клапаны для дренажей. Стойки будут устанавливаться над точками отвода воздуха/газа, насколько это возможно, а для таких применений, как вода и пар, стойки должны быть установлены ниже точки источника. Для местной идентификации приборы должны быть помечены специальными табличками и прикреплены к прибору с помощью проволочных застёжек.

Трубы и фитинги

Материал импульсных трубок, фитингов и клапанов должен быть из нержавеющей стали 316 или эквивалентной. Если условия процесса не подходят для использования нержавеющей стали 316, должны применяться другие материалы, соответствующие процессу, в соответствии со спецификацией материала трубопровода. Для служб с избыточным давлением и температурой, таких как магистральные паропроводы, импульсный трубопровод должен соответствовать классу трубопровода линии, к которой он подключен.

Пневматическая имеет диаметр не менее 1/2 дюйма (SS316). Соединение высокого давления представляет собой импульсную трубку 1/2" (SS316) с двойным запорным клапаном для высокого давления. Все компрессионные фитинги должны быть с двойным обжимным кольцом.

Для комплектных систем трубки и фитинги соответствуют стандартной практике производителя.

В зависимости от области применения должны быть предусмотрены 2(два) вентильных блока и 3 (три) или 5 (пять) вентильных блоков. Технологическое соединение для измерительных линий и сосудов должно соответствовать таким стандартам, как ASME или другим признанным международным стандартам.

Заземление приборов

Для системы управления должны быть предусмотрены заземление панели и изолированное заземление. Заземление панели должно быть подключено к основной электрической сети, а изолированное заземление должно быть подключено к отдельному электронному заземлению.

Все кабели приборов и управления будут заземлены со стороны панели только заземляющим (экранированным) проводом кабеля. Кабель прибора и управления будет незаземлен на полевом приборе и подключен к изолированной шине заземления в распределительной коробке.

20.2.1.16 Кабель КИП и комплектующие

Общие сведения

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Все кабели применяются в соответствии с последними применимыми стандартами IEC и IEEE. Все кабели должны соответствовать следующим требованиям:

– Максимальная допустимая температура жил кабелей не превышает 90°C при нормальной эксплуатации и 250°C при аварийных перегрузках.

– Материал проводника должен быть нелуженой медью в соответствии с IEC 60228. Жилы контрольных кабелей должны состоять не менее чем из семи жил.

– Все кабели должны быть пригодны для правильной и безопасной эксплуатации в условиях окружающей среды, в которых они будут проложены.

– Все кабели будут поставляться и устанавливаться отрезками одинарной длины, за исключением случаев, когда длина превышает стандартную длину барабана для данного размера.

– Кабели имеют идентификацию производителя, количество проводников, материал проводника, год изготовления и размер, напечатанные на внешней оболочке по всей длине кабеля.

– Сращивание кабелей запрещено, если они не защищены соединительными коробками, специально предназначенными для этой цели.

– Все кабели небронированного типа и имеют полную механическую защиту, проложенную в кабельных лотках, трубах, желобах и кабелепроводах.

Идентификация цвета кабеля

Применяются следующие цвета кабеля.

Таблица 5 : Идентификация цвета кабеля

Применение	Количество проводников	Идентификация цвета	Примечания
Контрольный кабель	Жила (2С,4С,12С, 15С,20С,30С) Трехжильный кабель (1Т,5Т,8Т)	1. Внешняя оболочка : Черный 2. Изоляция жилы : Белый(Черный Номер) 3. Общий экран.	Концевая лента (термоусадочная трубка) с цветом (белый)
ПЭ провод		Зеленый / Желтый	Концевая лента (термоусадочная трубка) с цветом (зеленый / желтый)
Кабель КИП - аналоговая и цифровая	пара (1Р, 2Р, 5Р, 10Р, 15Р,) Трехжильный кабель (1Т,5Т,8Т для вибрации)	1. Внешняя оболочка : Черный 2. Изоляция жилы : Черный(+)/Белый(-) 3. Индивидуальный + Общий экран.	Концевая лента (термоусадочная трубка) с цветом (белый)
Внутренняя проводка панели		1. 230 В переменного тока (питание) - Коричневый(L)/Синий(N) 2. 230 В перем. тока(управление) -	Концевая лента (термоусадочная трубка) с цветом (белый)

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Применение	Количество проводников	Идентификация цвета	Примечания
		Белый(L)/ Черный (N) 3. 220 В пост. тока(питание) - Красный(P)/Синий(N) 4. 24 В пост.тока - Красный(P)/Белый(N) 5. Аналоговый сигнал - Черный(+)/Белый(-) 6. Цифровой сигнал - Черный(+)/Белый(-) 7. PE (защита/электрическое заземление) - зеленый с желтой лентой 8. SE(Заземление сигнальных цепей) – зеленый	

Кабели КИП и контрольные кабели

Кабели КИПиА и управления используются для проводки аналоговых и бинарных сигналов между системами управления (такими как распределенная система управления, программируемый логический контроллер), полевыми приборами, регулируемыми клапанами, различными панелями, клеммными колодками и т. д.

Как правило, контрольно-измерительные кабели (< 60 В) должны быть огнестойкими, малодымными (FRLS) с витой парой/тройкой или кабелями с нескрученными жилами, небронированного типа. Минимальная площадь поперечного сечения проводников составляет 1,0 мм² для кабеля с одной парой или одной тройкой и 1,0 мм² для кабеля с несколькими парами или тройками. Для цепей «резисторного датчика температуры» (РДТ) площадь поперечного сечения должна быть такой, чтобы падение напряжения на кабеле было минимальным для обеспечения требуемой точности РДТ.

Для кабеля парного типа каждая отдельная витая пара должна быть экранирована. Далее каждая витая пара скручивается алюминиевой майларовой пленкой и снабжается общим экраном. Многожильный кабель будет использоваться для цифровых кабелей с общим экраном.

Для многопарного сигнального кабеля используется многожильный заземляющий провод из отожженной луженой меди. Все экраны кабелей заземляются как минимум в одной точке, и это соответствует практике заземления производителя РСУ.

Специальный огнестойкий кабель, применимый для пожароопасных зон, испытывается при самой высокой температуре испытаний в соответствии с IEC 60331. Распределительные коробки в составе этих систем устанавливаются по возможности вне пожароопасной зоны. Если это неизбежно, распределительная коробка защищается от огня с согласия Владельца. Методы испытаний огнестойких кабелей соответствуют местным стандартам.

Характеристики контрольных кабелей.

Рисунок-6 : Характеристики кабеля КИП и контрольного кабеля

Проводники	Медная, многопроволочная отожженная или сплошная
------------	--

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Изоляционный материал	ПВХ
Обшивка	Огнестойкий, с пониженным дымовыделением, соответствует ИЕС-60332, часть 3, имеет защиту от грызунов и термитов, не содержит галогенов, небронированный.
Материал и применение экрана	Алюминиевая майларовая пленка Для аналоговых сигналов следует использовать общий экран, а также экран отдельных пар. Для цифровых сигналов используется общий экран. (за исключением жильного кабеля соленоидного клапана)
Провод заземления	Один на пару
Норма напряжения	300 / 500 В (кабель аналоговой пары) 0.6/ 1 кВ (цифровой жильный кабель)

Поставщик предоставит 10% запасных жил в каждом многопарном/трехжильном кабеле КИП. Однако это не применимо к 2 (двум) жильному/ 1 (одной) парному/трехжильному кабелю, так что у этих кабелей не будет запасной жилы или пары. Кроме того, кабели между полем и распределительной коробкой не имеют запасного кабеля, а кабель для командного сигнала (электромагнитная панель ~ электромагнитный клапан; 2-жильный, 4-жильный, 12-жильный) также не имеет запасного кабеля.

Оптоволоконные кабели

Жила и оболочка оптоволоконного кабеля в основном изготовлены из плавленого кварцевого стекла. Первичное покрытие должно состоять из акрилата УФ-отверждения. Оптоволоконные кабели бронированного типа из стальной оцинкованной проволоки с водонепроницаемой оболочкой из термопласта. Оболочка каждого волокна представляет собой трубку из высокомолекулярного пластика. Каждая трубка должна быть заполнена наполнителем для предотвращения попадания воды и обеспечения низкого уровня напряжения оптоволоконного кабеля. Центральный силовой элемент кабеля должен быть изготовлен из пластика, армированного стекловолокном (FRP). Будут использоваться многомодовые оптоволоконные кабели, если только длина кабеля не превышает максимально возможную длину, указанную в спецификации многомодового оптоволоконного кабеля, но это зависит от рекомендаций производителя.

Заделка контрольных кабелей и кабелей КИП

Провод кабеля полевой распределительной коробки будет подсоединен с левой стороны клеммной колодки. Распределительная коробка - Провод кабеля РСУ будет подсоединен с правой стороны клеммной колодки. Если клеммная колодка устанавливается горизонтально, то провод кабеля полевой распределительной коробки будет подсоединен снизу клеммной колодки. Распределительная коробка -Провод кабеля РСУ будет подсоединен сверху клеммной колодки.

Концевая заделка проводов будет производиться наконечниками штыревого типа.

(в противном случае другими средствами в зависимости от типа оконечных устройств.)

Все клеммы должны быть с винтовыми зажимами, где винт не находится в прямом контакте с проводом.

Клеммы могут быть снабжены тестовыми гнездами, если это необходимо. Клеммы источника питания и все клеммы напряжением более 50В должны быть снабжены защитными кожухами и предупредительными наклейками. Клеммы питания должны быть снабжены перегородками между соседними клеммами. Одножильные проводники, если они используются, не должны иметь обжимных соединений. Многожильные жилы обжимаются с помощью обжима, который также захватывает изоляцию жилы. Конец обжима соответствует клемме, к которой он подключен. Весь обжим должен выполняться с использованием инструмента, одобренного изготовителем обжима. К каждому зажиму должен быть присоединен только один проводник.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Достаточное количество провисания провода должно быть оставлено в виде петли на клеммах, чтобы можно было повторно выполнить заделку. Запасные жилы должным образом герметизируются и размещаются внутри шкафа, расположенного в здании. Для облегчения этого во всем оборудовании должно быть установлено достаточное количество клемм. Каждый терминал должен быть четко и постоянно идентифицирован. Если в корпусе имеется более одной клеммной колодки, каждая колодка должна быть четко и однозначно идентифицирована. Экраны кабелей должны быть соединены с соответствующим заземлением только с одного конца.

Этот конец должен быть удален от установленных на электростанции устройств. На другом конце экраны обрезаются и заклеены лентой таким образом, чтобы еще можно было выполнить соединение с экранами для целей заземления (при необходимости).

Распределительные коробки

Устанавливаемые на месте распределительные коробки должны быть предусмотрены для заделки местных сигнальных кабелей и для распределения сигналов в многопарных/многожильных кабелях. Для соединения распределительной коробки и РСУ будут использоваться многопарные кабели, чтобы свести к минимуму количество кабелей между ними. Если 1 (одного) многопарного кабеля недостаточно для подключения всего сигнала распределительной коробки к РСУ, можно использовать 2 (два) или более многопарных кабеля для подключения каждой распределительной коробки и РСУ. Аналоговые и цифровые клеммные колодки монтируются отдельно в одной распределительной коробке. Материал распределительной коробки должен быть из нержавеющей стали 316. Каждая распределительная коробка должна быть оснащена заземляющим штифтом М8, который должен иметь электрическую целостность со всеми кабельными вводами. Кабели должны вводиться через съемные пластины с отверстиями или резьбовые вводы в соответствии с требуемыми устройствами для подключения кабелей. Кабельные вводы должны выполняться только в основании коробок.

Все кабели должны быть надлежащим образом защищены от механических повреждений, химических веществ и тепла.

Защита распределительной коробки, установленной на открытом воздухе, будет IP65.

Спутниковый электрообогрев

Среди наружных труб, небольших труб, приборов, включая импульсную трубку, резервуар для конденсата, манометры и трубы менее часто используемых систем, особенно системы очистки воды и сточных вод, имеют обогрев и изоляцию для защиты от замерзания. Если рабочая температура ниже 5 °С, внешние трубопроводы и устройства имеют защиту от замерзания.

Для инструментальной импульсной трубы, расположенной снаружи, применяются электрообогрев и изоляция.

Система электрообогрева трубопровода для жидкости осуществляется с помощью электрообогрева для поддержания требуемой температуры.

Питание системы электрообогрева осуществляется от распределительного щита, нагревательного кабеля саморегулируемого типа 230 В переменного тока, распределительных коробок, комплектов для подключения питания, термостатов и комплектов торцевых уплотнителей.

Там, где нормальная рабочая температура трубы может повредить проводник обогрева, следует использовать кабель с минеральной изоляцией. Отдельные цепи имеют адекватную защиту автоматических выключателей и устанавливаются с использованием фирменных соединительных элементов, комплектов для сращивания и концевой заделки, трубных хомутов и лент, а также полностью идентифицируются с помощью несъемных этикеток для всех линий и оборудования. Представлены детали установки. Расчет потерь тепла производится в соответствии с приложением IEEE 515. А.

Система электрообогрева оснащается ELB на панели обогрева и снабжается индикаторной лампой для концевой комплекта нагревательного кабеля. Состояние работы цепи

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

контролируется с помощью амперметра, установленного на распределительном щите. Наружные приборы, связанные с защищаемой системой, размещаются в корпусах, обогреваемых ленточными нагревателями с термостатическим управлением. Любой аварийный сигнал или неисправность отслеживаются на местной панели управления и в соответствующей системе управления.

График установки, требующей электрообогрева, включает следующее:

- Идентификация соответствующего сосуда или трубопровода
- Технологическая жидкость и минимальная требуемая температура
- Тип трассировочной изоляции и корпуса
- Общие сведения о возможности выкипания, растрескивания и т. д.

Сигнал неисправности PDP системы электрообогрева и доступного питания будет отправлен в РСУ.

Защита от замерзания, используемая для контрольно-измерительных приборов, представляет собой электрообогрев с термостатическим управлением.

Как правило, все оборудование и линии электрообогрева имеют соответствующую термоизоляцию или изоляцию.

20.2.1.17 Класс IP-защиты оборудования от внешних воздействий пыли, влаги и прочих объектов (ГОСТ 14254-2015)

Панели, шкафы, столы, распределительные коробки, распределительные коробки КИПиА, клеммные коробки и все другое устанавливаемое на месте оборудование/корпуса соответствует условиям окружающей среды и не уступают требованиям, указанным в следующей таблице.

Рисунок-7 : Класс защиты оборудования

Наименование	Вне помещения	Внутри помещения без кондиционирования воздуха	Внутри помещения с кондиционированием воздуха
Панель управления (РСУ/ПЛК/СКВ/и т.д.)	Стандарты производителя	Стандарты производителя	IP 31
Местная стойка КИП	IP 41	Недоступен (открытая эстакада)	Недоступен (открытая эстакада)
Местная панель управления или Местный распределительный щит питания	IP 54		
Местная распределительная коробка	IP 65		
Полевой прибор КИПиА (технологический преобразователь /манометры /переключатели процесса /позиционер /и т. д.)	IP 65		

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Нижний уровень, через который АСУТП общается с объектом, образуют контроллеры, на которые возлагаются следующие основные функции:

- сбор информации от установленных на объекте источников аналоговых, цифровых и дискретных сигналов;
- преобразование входной информации в соответствии с заданными алгоритмами управления;
- выдача команд управления.

–

В состав станций информационно-вычислительного комплекса входят:

- операторские станции, расположенные на БЩУ;
- экраны коллективного пользования, расположенные на БЩУ;
- экран коллективного пользования, расположенный в административном корпусе;
- инженерные станции ПТК АСУТП;
- станция базы данных и архивной регистрации для накопления информации о параметрах технологического процесса, для выполнения работ по обеспечению функционирования АСУТП и получения твёрдых копий выходных форм информационных задач;
- станция антивирусной защиты и WEB-мониторинга;
- станция синхронизации единого времени NTP.

АРМы машинистов блоков 2хГТУ+2хКУ+1хПТ состоят из двух-мониторных рабочих станций, обеспечивающих все функции контроля и управления агрегатов. Рабочие станции полностью взаимозаменяемы и позволяют вести управление процессом во всех режимах даже при полном отказе одной из них.

Инженерные станции представляют из себя одно-мониторные рабочие станции с принтером. АРМы машинистов и инженерные станции оснащаются антивирусными программами, контролем доступа и т.д.

Количество рабочих и инженерных станций, их функции уточняются разработчиком ПТК АСУТП в процессе проектирования ПТК.

Интеллектуальные устройства АСУТП станционного уровня совместно с устройствами АСУТП блочного уровня объединены единой информационной сетью. Информационные потоки в сети между АСУТП станционного уровня и АСУТП блочного уровня, а также между устройствами нижнего и верхнего уровней определяются на этапе подготовки технического задания на АСУТП.

Подсистемы специального назначения интегрируются с ПТК АСУТП. Для подключения к единой сети и введения их в единое информационное пространство применяются соответствующие коммуникационные устройства.

Для выполнения работ по обеспечению функционирования АСУТП и получения твёрдых копий выходных форм информационных задач, распечатки архивной информации по запросу в составе АСУТП на БЩУ предусмотрены АРМ дежурных инженеров АСУТП, одно из которых представляет собой одну одно-мониторную рабочую станцию с принтером. На втором из АРМ, представляющем собой одну одно-мониторную рабочую станцию с принтером, функционирует также программное обеспечение по метрологическому сопровождению системы.

На случай полного отказа ПТК для каждого агрегата предусмотрен аварийный пульт управления, посредством которого возможен безаварийный останов агрегата.

20.3. Комплектные системы управления основным оборудованием ПГУ

20.3.1. Система автоматического управления ГТУ SGT5-2000E (САУ ГТУ)

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Система автоматизированного управления газотурбинной установкой (САУ ГТУ) предназначена для автоматизации управления и контроля за работой энергогенерирующих агрегатов на базе газовых турбин.

Энергоблоки, создаваемые на базе ГТУ, в составе электростанций обеспечивают выработку электрической и тепловой энергии в необходимых объемах и с нормированными параметрами.

САУ ГТУ отвечает за:

- автоматический запуск и останов турбины в щадящем режиме на выбранном топливе;
- синхронизацию с энергосистемой;
- нагружение турбины;
- стабилизацию частоты при первичном регулировании;
- способность управлять сбросом нагрузки и выполнять требования по нагружению установки;
- предупреждение перегрузки газовой турбины;
- предупреждение перегрузки компрессора;
- защиту, сигнализацию в случае отклонения технологических параметров.

Система позволяет управлять газотурбинным блоком как с БЩУ, так и с местного блока управления.

Для реализации вышеупомянутых процессов в САУ ГТУ используется система управления технологическими процессами SPPA-T3000 (или аналогичная). SPPA-T3000 имеет трёхуровневую архитектуру, основанную на сетевой структуре сервер-клиент. Такая архитектура позволяет объединить сетевые технологии, связи на производстве посредством сети Ethernet (100 Мбит/с) и компонентно-ориентированную структуру ПО, в единую современную распределённую систему контроля, постоянно дорабатываемую в соответствии с технологическими потребностями электростанции.

20.3.2. Система управления паровой турбиной SST-600

Специальная система управления турбиной (СУТ), основанная на технологии SPPA (Системы автоматики для электростанции «Сименс») T3000, предназначена для паровых турбин для отраслей энергетики. Архитектура системы состоит из децентрализованного сбора данных, централизованной обработки данных и организации связи и управления турбиной и генератором. СУТ предназначена для работы через систему ЧМИ или программную связь с АСУТП ПГУ.

Для работы с СУТ поставляется сервер приложений и АРМ оператора паровой турбины, с помощью которых осуществляется мониторинг и эксплуатация турбины.

СУТ T3000 поставляется в виде решения, предназначенного для использования через ЧМИ или программную связь с РСУ /АСУТП ПГУ (уточняется на последующих стадиях проектирования).

20.3.3. Система связи СУТ

ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ ПЕРИФЕРИЯ

Модули ввода / вывода устанавливаются в локальном шкафу СУТ или в шкафу вводов/выводов СУТ и подключаются к СУТ через протокол Profibus DP.

ИНТЕРФЕЙС УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ГЕНЕРАТОРА

Интерфейс для защиты генератора, синхронизации, АРН и вторичного распределения напряжений турбины (в случае применимости) реализуется через buslink. Интерфейс обеспечивает полномасштабную работу и визуализацию генератора.

СОЕДИНЕНИЕ С СИСТЕМОЙ ВТОРИЧНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НИЗКОГО НАПЯЖЕНИЯ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Обмен сигналами между системой вторичного распределения низкого напряжения и СУТ осуществляется с использованием удаленных вводов/выводов и соединения Profibus DP. В зависимости от объема поставки, удаленные модули ввода/вывода устанавливаются в системе вторичного распределения постоянного тока, либо в центральном шкафу СУТ.

СОЕДИНЕНИЕ СУТ С АСУТП

Соединение между СУТ и АСУТП реализовано с помощью протокола OPC (связывание и встраивание объектов для управления процессом) через шинное соединение Ethernet протокола TCP/IP. Передача данных осуществляется в соответствии с принципом сервер- клиент. Сервер приложений T3000 работает как сервер доступа к данным по протоколу OPC и также как клиент. Для подключения с обеих сторон соединения необходим OPC- сервер и OPC-клиент. Для защиты данных в состав СУТ включено программное обеспечение (Matrikon), и его необходимо также принимать во внимание со стороны Заказчика. Физические соединения между OPC-сервером, аппаратным брандмауэром и PCY реализованы в виде соединения Ethernet по протоколу TCP/IP в составе канала медной шины. В качестве альтернативного варианта, соединение по протоколу OPC может быть реализовано как резервное.

Структурная схема АСУТП ПГУ представлена на чертеже ССР-224-ПГУ-П-00-АТХ-003

20.4 Организация управления вспомогательными сооружениями

Вспомогательные сооружения, проектируемые в данном проекте, также подлежат автоматизации.

Проектируемые установки оснащаются в соответствии с "Методическими указаниями по объему технологических измерений, сигнализации и автоматического регулирования на тепловых электростанциях" и инструкциями заводов-изготовителей основного оборудования.

Для реализации функций контроля, дистанционного управления, блокировок применяется комплекс современных приборов и аппаратуры.

Управление вспомогательными сооружениями, которые расположены вне главного корпуса на площадке ПГУ, в зависимости от технологической принадлежности к блоку ПГУ осуществляется, соответственно, либо АСУТП блока №1 (блока №2), либо общестанционной АСУТП (общая PCY).

Вспомогательные сооружения, управление которыми осуществляется АСУТП блока №1 (АСУТП блока №2):

- дивертор КУ №1, дивертор КУ №2 для каждого блока;
- воздушно-конденсаторная установка (АСС) №1;
- воздушно-конденсаторная установка (АСС) №2;
- градирня вспомогательного оборудования №1;
- градирня вспомогательного оборудования №2;
- насосная станция циркуляционной воды №1;
- насосная станция циркуляционной воды №2;
- насосная станция возврата конденсата №1;
- насосная станция возврата конденсата №2;
- установка горячего водоснабжения №1;
- установка горячего водоснабжения №2.

Сигналы контроля и управления перечисленных технологических установок передаются в АСУТП блока №1 (блока №2) и обратно на прямую с помощью кабельных связей.

В PCY блоков реализуются алгоритмы автоматического управления, защит, блокировок, сигнализации.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Вспомогательные сооружения, управление которыми осуществляется АСУТП общестанционной (общая РСУ)

- дизель генераторная установка;
- пункт подготовки газа;
- резервуары дизельного топлива для дизель-генераторных установок;
- водоподготовка производственной и деминерализованной воды;
- установка обеспечения нулевых жидких сбросов (ZLD);
- насосная станция сырой и противопожарной воды;
- резервуары запаса сырой и противопожарной воды;
- резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- насосная станция производственной и деминерализованной воды;
- резервуары запаса производственной воды;
- резервуары запаса и деминерализованной воды;
- котельная собственных нужд;
- распределительные подстанции собственных нужд с ТП 10/0,4кВт
- резервуары запаса дизельного топлива;
- насосная станция дизельного топлива;
- приемно-сливное устройство дизельного топлива;
- резервуар аварийного слива масла газовой турбины;
- резервуар аварийного слива масла паровой турбины;
- резервуар аварийного слива масла трансформатора;
- подземный резервуар аварийного слива масла;
- подземный резервуар аварийного слива масла дизельного генератора;
- подземный резервуар хранения топлива при неисправном пуске;
- подземный резервуар слива дизельного топлива;
- воздушная компрессорная станция;
- помещение хранения баллонов с азотом;
- маслохозяйство турбинного и трансформаторного масла;
- эстакады технологических трубопроводов;
- автоматическая система коммерческого учета тепла.

Кроме того, автоматизации подлежат инженерные системы: системы отопления, вентиляции, водоснабжения, которые выполнены в отдельных частях.

Автоматизированная система мониторинга выбросов выполнена в отдельной части.

Перечисленные выше установки территориально разбросаны на площадке ПГУ, удалены от помещений электроники блока №1 в пристройке к главному корпусу, поэтому, в данном случае организовано два пункта сбора информации от данных сооружений для дальнейшей передачи сигналов в общестанционную АСУТП.

Шкафы сбора информации устанавливаются:

- в помещении местного щита электроники в здании котельной собственных нужд;
- в помещении местного щита электроники здания очистных сооружений.

Некоторые установки поставляются комплектно с системами контроля и управления. В таком случае, как правило, поставляется локальная рабочая станция с модулями интерфейса для связей с общей РСУ, либо вся информация передается по интерфейсу для управления установкой средствами РСУ (без локальной рабочей станции).

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Все вспомогательные сооружения эксплуатируются без присутствия постоянного обслуживающего персонала. В связи с этим проектируются локальные системы контроля и управления на современном уровне, объем оснащения вспомогательных технологических установок позволяет безаварийно управлять работой блоков ПГУ во всех режимах. Исходя из меры ответственности в процессе для каждого сооружения создаются алгоритмы автоматического управления, в зависимости от алгоритма принимаются различные структурные схемы локальной системы управления:

- для ответственных участков технологического процесса производства и выдачи электрической энергии предусматриваются:
 - измерения ответственных технологических параметров и передача в общую РСУ;
 - управление ответственными механизмами собственными средствами общей РСУ;
 - измерение ответственных технологических параметров отдельными приборами для передачи сигналов в систему аварийного отключения (ПАЗ).
- для неответственных участков:
 - реализация всех функций контроля и управления осуществляется локальной системой управления;
 - в случае аварийного отклонения контролируемых параметров от нормы, неисправности оборудования и аварийного его отключения в общую РСУ передается вызывной сигнал на ЦЩУ.

Технические решения по автоматизации резервуаров запаса воды с насосными станциями

По проекту предусматриваются следующие резервуары воды с насосными станциями управление которыми осуществляется с общей РСУ:

- насосная станция сырой и противопожарной воды;
- резервуары запаса сырой и противопожарной воды;
- резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- насосная станция производственной и деминерализованной воды;
- резервуары запаса производственной воды;
- резервуары запаса деминерализованной воды;
- резервуар производственно-дождевых стоков.

Предусматривается следующий объем контроля (для каждого резервуара):

- непрерывное измерение уровня воды в резервуаре;
- непрерывное измерение температуры в резервуаре (кроме резервуара производственно-дождевых стоков)
- непрерывное измерение температуры воды в резервуаре (по месту)
- сигнализация аварийно-низкого уровня воды в резервуаре
- сигнализация аварийно-высокого уровня в резервуаре

В качестве головного оборудования АСУ ТП проектом предусматривается использование шкафа локальной автоматики (Шкаф РСУ/ПАЗ) насосной деминерализованной и производственной воды.

Приборы и средства автоматизации для контроля параметров в резервуарах осуществляется приборами, обеспечивающими параметры измерения:

В качестве приборов измерения температуры по месту проектом предусматривается установка биметаллического термометра.

Контроль температуры с передачей данных в АСУ ТП осуществляется при помощи датчика температуры характеристики Pt100. Выходной сигнал 4...20мА с поддержкой протокола HART.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Питание приборов осуществляется по сигнальной цепи. Подключение осуществляется в систему РСУ насосной.

Для контроля уровня с передачей данных в АСУ ТП ПГУ (общая) предусматривается установка уровнемера гидростатического типа. Данные датчики имеют выходной сигнал 4...20мА с поддержкой протокола HART. Подключение осуществляется в систему РСУ насосной.

Контроль верхнего и нижнего уровня в осуществляется вибрационным сигнализатором. Данные сигнализаторы имеют выходной релейный (DPDT) сигнал «Сухой контакт» и напряжение питания 24 В постоянного тока. Подключение осуществляется в шкаф ПА3 насосной.

Объем управления насосами

Работа насосных станций предусмотрена в автоматическом режиме, также предусмотрено местное управление насосами.

Насосная станция производственной и деминерализованной воды

В насосной станции производственной и деминерализованной воды установлены 2 группы насосов:

- 4 насоса производственной воды - (2раб., 2рез.), $Q=60\text{м}^3/\text{час}$, $H=40\text{м}$.
- 4 насоса деминерализованной воды - (2раб., 2рез.), $Q=100\text{м}^3/\text{час}$, $H=95\text{м}$
- шкаф управления насосами производственной воды;
- шкаф управления насосами деминерализованной воды;

Работа насосной станции в автоматическом режиме. Так же предусмотрено местное управление всех насосов. Включение насосов производственной воды от падения давления в наружной сети производственного водопровода. Выключение насосов при достижении нижнего уровня воды в резервуарах производственной воды. При не включении одного из рабочих насосов предусмотрено автоматическое (АВР) включение резервного насоса.

Насосная станция хозяйственно-питьевого водоснабжения

Предусмотрено размещение четырех насосов, два рабочих, два резервных.

Работа насосной станции предусмотрена в автоматическом режиме без постоянного обслуживающего персонала.

Включение насосов кнопкой в шкафу управления, отключение при минимальном уровне воды в резервуарах. Предусмотрено автоматическое поочередное включение рабочих и резервных насосов. При аварийном отключении рабочих-автоматическое включение резервных.

Подключение насосов от кнопки управления удаленно, место расположения пульта управления уточняется при детальном проектировании.

Резервуары запаса сырой и противопожарной воды. Резервуары хозяйственно-питьевого водоснабжения. Резервуары исходной воды

На сети НВК в колодце у резервуаров предусмотрена установка задвижек с электроприводом, которые работают в режиме «открыть» / «закрыть». При достижении максимального уровня воды в резервуаре задвижки закрываются, при падении уровня воды открываются.

Резервуар производственно-дождевых стоков

Железобетонный резервуар полезным объемом 1800м^3 , размеры резервуара в плане $24,0 \times 18,0\text{м}$. Резервуар разделен на два отсека, объем каждого отсека составляет 900м^3 .

Предусмотрено следующее оборудование:

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Погружные насосы, Rexa PRO C06DA-348/EAD1X2-T003, в комплекте со шкафом управления уличного исполнения;

Щитовые затворы размером 1100x1500мм, с электроприводом, N=1.07кВт, в комплекте со шкафом управления на релейной основе с радиатором отопления.

Работа погружных насосов автоматизирована, в зависимости от уровней стоков в резервуаре производственно-дождевых стоков и канализационной насосной станции. При минимальном уровне стоков в резервуаре, при максимальном уровне стоков в канализационной насосной станции – насосы выключаются.

При достижении среднего уровня сточных вод в резервуаре производственно-дождевых стоков погружные насосы включаются.

Включение и отключение насосов предусмотрено также по месту.

При аварийном выключении рабочего насоса предусмотрено автоматическое включение резервного.

Открытие и закрытие щитовых затворов автоматизировано в зависимости от уровней стоков в резервуаре.

При достижении максимального уровня стоков в резервуаре предусмотрено закрытие щитовых затворов в приемной камере, при достижении среднего уровня - открытие.

Предусмотрены щитовые затворы для отключения распределительной камеры на случай ремонта основных отсеков или замены насосного оборудования.

Также предусмотрено открытие, закрытие щитовых затворов по месту.

Предусматривается контроль уровней стоков в резервуаре с выдачей показаний в операторную и сигнализацией минимального, аварийного и максимального уровней стоков.

Наружные сети НВК

Предусмотрен передатчик импульса для водомера СТВ Ду 65мм с импульсным выходом, совмещенный с информационно-измерительной системой коммерческого учета воды ТОО "Водные Ресурсы-Маркетинг"г. Шымкент и системой коммерческого учета электростанции. Водомер расположен в камере №1 размерами 3000x3000

20.5 Автоматизированная система коммерческого учета тепловой энергии

Отпуск тепла в горячей воде от электростанции сторонним потребителям не требуется. Выдача тепловой энергии предусмотрена для покрытия собственных нужд электростанции (системы отопления и горячего водоснабжения).

Проектом предусмотрена автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета (АСКУТЭ) с установкой узлов коммерческого учета на внутренних сетевых трубопроводах и технологических трубопроводах для учета энергоресурсов.

Система предназначена для увеличения эффективности работы электростанции, путем автоматизированного контроля, учета и анализа основных параметров, характеризующих отпуск тепла и учета энергоресурсов.

Информационно-измерительная система должна иметь сертификат РК и быть допущена к применению на территории Республики.

Система должна включать в себя:

- узлы учета расхода и тепла на каждом трубопроводе;
- информационные линии связи, обеспечивающие сбор и передачу данных на сервер базы данных АСКУТЭ;
- сервер базы данных, обеспечивающий формирование баз данных со всех точек контроля и передачу данных на автоматизированные рабочие места специалистов;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

–программное обеспечение для снятия и передачи данных, формирования баз данных и отчетных форм, анализа основных параметров и отклонений от заданных режимов отпуска тепла с выдачей информации на экран монитора.

Узлы коммерческого учета тепла и расхода

Требования к узлам учета определены в «Правилах учета отпуска тепловой энергии и теплоносителя» Республики Казахстан от 27.08.2013г.

Вычислительные блоки измерительных приборов, входящих в состав узлов учета, должны иметь защиту от несанкционированного доступа и постороннего вмешательства в их работу.

Предусматриваются узлы коммерческого учета расхода на следующих трубопроводах:

- расход природного газа в газопроводе перед пунктом подготовки газа (ППГ);
- трубопровод сетевой воды (комплектная поставка узла учета с блочно-модульной котельной);
- расход химочищенной воды.

Предусматриваются узлы коммерческого учета расхода на следующих инженерных сетях:

- хозяйственно-питьевого водопровода.

Установка расходомеров для данных сетей предусматривается в подземной камере на территории.

Предусматривается передача информации о расходе топливного газа на электростанцию от узлов учета газа, о количестве тепла на собственные нужды в систему коммерческого учета АСКУТЭ.

Установка АРМ и сервера баз данных автоматизированной системы коммерческого учета предусмотрена в помещении инженеров АСУТП АБК.

Установка шкафов с вторичными измерительными преобразователями и тепловычислителями системы коммерческого учета производится вблизи узлов измерения.

Предусмотрена передача информации в АСУТП ПГУ.

20.6 Автоматизированная система мониторинга выбросов (уходящих газов)

В качестве автоматических газоаналитических систем уходящих дымовых газов предусматриваются системы, которые поставляются «под ключ» специализированными организациями и устанавливаются на дымовых трубах.

Документация по автоматизированной системе мониторинга выбросов (АСМ) выполнена в отдельной части ПЗ.

Предусматривается возможность проведения периодического контроля выбросов лабораторией охраны окружающей среды при помощи переносных газоанализаторов.

20.7 Размещение и требования к щитовым помещениям

Требования к помещениям щитов управления определяются:

- техническими и климатическими условиями эксплуатации технических средств системы управления;
- наличием и количеством постоянно присутствующего персонала в помещении.

В проекте предусмотрен единый центр управления ПГУ центральный щит управления (ЦЩУ) с постоянным оперативным персоналом.

ЦЩУ размещается на первом этаже здания административно бытового корпуса (АБК) электростанции на отметке 0,000 от 1 до 7 оси, в рядах Б-В. Площадь ЦЩУ составляет 547 м².

ЦЩУ состоит из отдельных основных помещений: помещения оперативного контура, помещения инженеров АСУТП, помещения серверной. Также в комплексе ЦЩУ предусмотрено техническое помещение.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

В оперативном контуре (в осях 2-5, ряды А-Б) предусматривается установка АРМ операторов – технологов блоков №1,2 (ГТУ, КУ, ПТ и в.о.), АРМ специальных АСУТП, экраны коллективного пользования, АРМ системы контроля доступом, АРМ начальника смены электростанции. Возле оси 1, в рядах А-Б расположены столы для размещения АРМ системы мониторинга зданий и сооружений и противопожарной системы.

В оперативном контуре предусматриваются большие экраны коллективного пользования для блока №1, 2, общий экран, экран системы безопасности.

В помещении серверной размещаются шкафы сетевого оборудования и шкаф распределения электрического питания.

В помещении инженеров предусмотрены инженерные станции инженеров АСУТП, метрологов, рабочая станция кибербезопасности, рабочие станции системы автоматического химического контроля (АХК) работы станции, рабочие станции общей системы контроля вибрации, газоаналитической системы дымовых труб, системы коммерческого учета АСКУТЭ.

В здании АБК предусмотрены помещения дежурного персонала, склада резервного оборудования для ПТК, помещений ЦТАИ.

Для ЦЩУ выполняется соответствующий нормам интерьер, предусмотрен санузел.

Для помещений БЩУ, помещений контроля ВХР предусматриваются отопление и кондиционирование воздуха.

Для прокладки кабелей на ЦЩУ предусмотрен двойной пол.

Компоновка ЦЩУ показана на чертеже ССР-224-ПГУ-П-00-АТХ-004.

Для размещения щитового оборудования предусмотрены следующие помещения электроники:

- В главном корпусе:
 - Местный щит электроники паровой турбины блока №1;
 - Местный щит электроники паровой турбины блока №2;
- В электрощитовой блока №1:
 - Центральное помещение электроники;
 - Помещение электроники блока №1;
- В электрощитовой блока №2:
 - Помещение электроники блока №2;
- В насосной возврата конденсата:
 - Местный щит электроники насосной возврата конденсата блока №1;
 - Местный щит электроники насосной возврата конденсата блока №2;
- В здании ВПУ:
 - Помещение электроники для вспомогательного оборудования на площадке в здании ВПУ) и других вспомогательных сооружений.
- В здании котельной собственных нужд:
 - Помещение электроники для пункта подготовки газа (ППГ) и других вспомогательных сооружений.

В помещениях электроники предусматривается установка шкафного оборудования РСУ и комплектных систем управления: шкафы питания, распределительные, сетевого оборудования, контроллера, модулей ввода/вывода и т.д.

Компоновка помещений электроники смотрите на чертежах ССР-224-ПГУ-П-00-АТХ-005÷013.

Для химического анализа питательной воды, конденсата предусмотрена система АХК (автоматического химического анализа) работы турбины паровой, контура непрямо́й воздушной

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

конденсаторной установки, паровой турбины и котлов-утилизаторов. Оборудование системы размещается в контейнерах в главном корпусе на отм. 0,000, включает в себя устройства подготовки пробы (УПП), приборов анализа водно-химического режима (ВХР).

Представление информации по химическому контролю водного режима работы установки производится на мониторе АРМ дежурного химика в аналитической экспресс-лаборатории с передачей информации на АРМы операторов-технологов на ЦЩУ ПГУ.

Проектируемые щиты управления соответствуют следующим требованиям:

Общие эргономические требования к рабочим местам оперативного персонала - по ГОСТ 22269-76.

Общие эргономические требования к микроклимату рабочих помещений персонала АСУ - по ГОСТ 12.1.005-76.

Уровни шума и звуковой мощности в местах расположения персонала не должны превышать значений, установленных ГОСТ 12.1.003-83.

Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны - по ГОСТ 12.1.005-88.

20.8 Электропитание приборов и средств автоматизации и кабельные проводки

Все шкафные изделия питаются от сети переменного тока напряжением 220В (+10/-15%) с частотой 50 Гц (± 1 Гц). Для обеспечения бесперебойной работы аппаратуры имеются две параллельные (основная и резервная) сети питания.

ПТК (программно-технический комплекс) питается от сети переменного тока напряжением 220В (+10/-15%) с частотой 50 Гц (± 1 Гц) через стандартные источники бесперебойного питания (системы UPS).

К системам UPS относятся те системы управления, питание которых задублировано аккумуляторными батареями. В частности, это означает, что такие системы будут работать даже при отказе всех генераторов. Система в состоянии поддерживать питание в аварийном случае в течение 30 минут.

Аварийная бесперебойная система питания 220 В постоянного тока предусмотрена для распределительных устройств и для машинного зала.

Аварийная бесперебойная система питания 230 В переменного тока предусмотрена для систем обнаружения возгорания и загазованности, телефонной связи и системы публичного оповещения.

Бесперебойная система питания 230/400 В переменного тока предусмотрена для аварийного освещения.

Кабельные проводки КИПиА

Для повышения пожарной безопасности предусматриваются кабели с медными жилами, с изоляцией и оболочкой поливинилхлоридного (ПВХ) пластика пониженной горючести нг(А), с низким дымо- и газовыделением (Low Smoke, LS).

Интерфейсные связи в пределах АСУТП ПГУ осуществляются волоконно-оптическими кабелями.

В качестве защиты кабелей КИПиА от механических повреждений используются гибкие металлические рукава и трубы. Волоконно-оптические кабели прокладываются на отдельных полках кабельных конструкций в защитных трубах.

Подключение датчиков с унифицированным токовым сигналом $4\div 20$ мА выполнено экранированными контрольными кабелями.

Все шкафное оборудование, соединительные коробки КИП и т.д. должно быть заземлено согласно ПУЭ РК и ПТЭ РК.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Предусмотрена отдельная прокладка силовых и контрольных кабелей.

Способы прокладки кабелей, кабельные трассы на площадке ПГУ с учетом кабелей КИПиА, способы заземления отражены в электротехнической части проекта.

Сохранение информации при авариях

В ПТК предусматриваются меры по защите информации при исчезновении питания, сбоях и авариях.

Все программное обеспечение, хранящееся на магнитных носителях, сохраняется при перерывах питания любой длительности.

Архивная информация, записанная на магнитные диски, сохраняется при перерывах питания любой длительности.

Пользовательские программы, записанные в ОЗУ контроллеров, сохраняются в течение семи суток при исчезновении питания.

20.9. Системы безопасности

Проектируемая АСУТП ПГУ является интегрированной проектно-компонуемой системой объединяющая в общую систему все локальные системы управления основным и вспомогательным оборудованием и отдельно стоящими установками электростанции ПГУ.

Основным пунктом управления электростанцией является центральный щит управления (ЦЩУ), расположенный в административно бытовом корпусе.

Системы безопасности состоят из следующих систем:

- система защиты информации от не санкционированного доступа;
- системы аварийного останова;
- системы взрывобезопасности.

Для газовых и паровых турбин комплектно поставляются системы защит, действующих на останов турбоагрегатов. Кроме того, производится автоматическое отключение в случае аварийного состояния отдельного вспомогательного оборудования

20.9.1 Система защиты информации от несанкционированного доступа

Меры по обеспечению защиты информации в АСУТП ПГУ включают как минимум, следующее:

- Использование концепции работы с АСУТП ПГУ только зарегистрированных пользователей, исключающей возможность несанкционированного доступа;
- Каждый пользователь (оператор или прикладная программа с использованием межсетевого интерфейса) получает доступ в АСУТП ПГУ только с использованием пароля.

Для индивидуальных пользователей установлены различные уровни доступа, контролируемые Системой.

Каждый пользователь должен иметь собственный набор разрешенных действий для просмотра или изменения данных и информационно-управляющих функций. К ним относятся, в частности, следующие виды защиты и ограничений доступа к данным и функциям Системы:

- Обеспечение защиты информации в процессе работы;
- Ограничение доступа для оператора;
- Ограничение возможностей изменения или модификации данных оператором;
- Ограничение доступа к выполнению инженерных функций;
- Ограничения на добавление, удаление, изменение, модификацию данных;
- Протоколирование событий с начала и до завершения работы оператора с Системой и их распечатка независимо от успешности выполнения этих операций.

20.9.2 Система аварийного останова

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Система обеспечивает безопасность технологического процесса и оборудования с целью защиты персонала, материальных ценностей и окружающей среды. Эта система включает размещенные на площадке приборы, окончательные управляющие элементы и логическое решающее устройство.

Система аварийного останова обеспечивает защиту и ослабляет уровень повреждения материальных ценностей после какого-либо нарушения технологического регламента путем прекращения работы оборудования и защиты оборудования, рассчитанного на низкий уровень давления, от воздействия высоких давлений.

Система аварийного останова технологического оборудования для данного объекта входит в состав АСУТП ПГУ. Предусмотрена система с тройной модульной избыточностью для каждой основной технологической установки с мажоритарной выборкой 2 из 3.

Система останова оборудования имеет специально выделенные первичные детекторные и окончательные отключающие устройства.

Средства информации (оповещения о запуске/останове двигателей и открывании/закрывании клапанов) и средства ручных включений (перерегулирование, сбросы, останов) предусмотрены в составе управляющих станций.

Ручное включение АО предусматривается с помощью имеющих постоянную монтажную проводку кнопок, размещенных на аварийном пульте ЦЩУ.

Предусмотрены средства записи «первопричины» и последовательности событий для каждой системы останова.

Повторный запуск установок возможен только после ручного сброса.

Система аварийного останова в аварийных случаях воздействует:

- на отсечной клапан подачи топлива к ГТУ;
- на отсечной клапан подачи газа к блоку подготовки газа.

20.9.3 Система взрывобезопасности

Для безопасной работы оборудования электростанции предусмотрена система обнаружения пожара и газа (ПиГ), которая снабжена средствами связи с АСУТП ПГУ.

Выбор контрольно-измерительных приборов производится с учетом класса взрывоопасных зон зданий и помещений согласно ПУЭ.

Помещения, в которых расположено оборудование систем газоснабжения ГТУ относится по взрывоопасности к зоне класса В-1а, пространство у наружных установок - к зоне класса В-1г согласно ПУЭ. К взрывоопасным зонам относят пространство в пределах 3м по горизонтали и вертикали от запорной арматуры и фланцевых соединений трубопроводов.

В зданиях и сооружениях, относящихся к классу взрывоопасных, устанавливаются приборы во взрывозащищенном исполнении.

Все площадки и здания (контейнеры), где возможно образование газообразной смеси, оборудованы датчиками взрывоопасной концентрации.

Установка газовых детекторов предусмотрена:

- внутри турбинных отсеков ГТУ;
- в блок-боксах пункта подготовки газа в ППГ;
- во вспомогательной котельной;
- во взрывоопасных зонах машзала ГТУ.

Логическое решающее устройство, рассчитанное на прием сигналов состояния от детекторов, будет решать на мажоритарной основе два из N (где $N > 2$) перед включением любого исполнительного средства, что предусматривается с целью предотвращения ложных отключений и срабатывания блокировок на установке. Логические решающие устройства предусматриваются в составе программируемых логических командоаппаратах (ПЛК).

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Система ПиГ рассчитана на инициацию исполнительных действий через системы АО, система ПиГ оснащена средствами для независимого исполнительного действия, такого как выпуск средств пожаротушения/подавления пожара, блокировки систем ОВиКВ, включение пожарных насосов, открывание клапанов дренажного затопления и т.п.

Системы ПиГ имеет средства для передачи данных в АСУТП с тем, чтобы оператор всегда имел в своем распоряжении текущую информацию о состоянии на территории ПГУ. Позиции детекторов ПиГ отображены на графиках АСУТП с динамическим обновлением состояния.

Более подробно принципы построения системы ПиГ описаны в Томе 1 Книга 2 раздел 8 «Инженерное оборудование, сети и системы».

Электроснабжение системы ПиГ предусматривается от системы 230 В, 50 Гц. При отключении питания 230 В электропитание автоматически переключается на резервное питание от аккумуляторной батареи 24 В через преобразователь.

20.10 Эксплуатация АСУТП

Функционирование АСУТП обеспечивается оперативным и ремонтным персоналом цеха тепловой автоматики и измерений (ЦТАИ) и электроцеха (ЭЦ).

При эксплуатации АСУТП необходимо пользоваться рекомендациями типовой инструкции по эксплуатации АСУТП теплоэнергетического оборудования ПГУ.

Обязанности структурных подразделений по обслуживанию КТС и программного обеспечения определяются приказом по предприятию. Перечень обслуживаемого каждым подразделением оборудования с указанием границ обслуживания утверждается главным инженером.

Порядок и правила функционирования оперативного и ремонтного персонала определяются рядом инструктивных документов.

Предусматривается штатное расписание ЦТАИ для электростанции в количестве 24 человек для оперативного персонала и ремонтного персонала в количестве 12 человек.

Площади для ЦТАИ в главном корпусе ПГУ в электрощитовых блока №1, №2 и в здании АБК:

- рабочее помещение персонала АСУТП площадью 100 м²;
- помещение дежурного персонала ЦТАИ площадью 100 м²;
- помещения складов ЦТАИ (два помещения) 42 м²;
- помещение дежурного персонала 50 м²;
- помещение ИТР 50 м².

Конфигурирование, эксплуатация и обслуживание системы выполняется с автоматизированных рабочих мест дежурным инженером АСУТП и инженером-метрологом.

Данный персонал должен располагать минимально необходимым запасом технических средств для замены вышедших из строя.

Для хранения запаса технических средств предусмотрено помещение склада в комплексе помещений ЦТАИ.

В состав поставки технических средств системы управления должен входить комплект ЗИП из расчета 5÷10% (в среднем) от общего количества элементов системы. Количество запасных модулей уточняется в период опытной эксплуатации.

Размещение и условия хранения запасных частей и приборов соответствует действующим "Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей".

При эксплуатации АСУТП должны быть установлены требования безопасности специальным разделом должностных инструкций и (или) инструкции по эксплуатации АСУ и иметь ссылки на инструкции по эксплуатации технических средств.

Сигнальные цвета и знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026-76.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Должны соблюдаться "Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий Республики Казахстан", РД 34 РК.0-03.301-04.

20.11. Требования к обеспечению КИП, титул 15.2-15.3 (Резервуары запаса производственной воды)

Комплект средств измерения должен обеспечивать:

- непрерывный контроль уровня среды в резервуаре при помощи гидростатического датчика уровня с местной индикацией и передачей данных в АСУ ТП.
- непрерывный контроль температуры среды при помощи термометра сопротивления с местной индикацией и передачей данных в АСУ ТП.
- контроль температуры по месту при помощи биметаллического термометра.
- сигнализация нижнего аварийного уровня с передачей сигнала в АСУ ТП
- сигнализация верхнего аварийного уровня с передачей сигнала в АСУ ТП

Места установки приборов и уставки срабатывания определены в проекте, совместно с группой ТХ (ВК).

Датчики и исполнительные механизмы резервуаров включены в контур управления АСУ ТП установки ВПУ.

20.12. Требования к обеспечению КИП, титул 15.4-15.5 (Резервуары запаса деминерализованной воды)

Комплект средств измерения должен обеспечивать:

- непрерывный контроль уровня среды в резервуаре при помощи гидростатического датчика уровня с местной индикацией и передачей данных в АСУ ТП.
- непрерывный контроль температуры среды при помощи термометра сопротивления с местной индикацией и передачей данных в АСУ ТП.
- контроль температуры по месту при помощи биметаллического термометра.
- сигнализация нижнего аварийного уровня с передачей сигнала в АСУ ТП
- сигнализация верхнего аварийного уровня с передачей сигнала в АСУ ТП

Места установки приборов определить в проекте, совместно с группой ТХ (ВК).

Датчики и исполнительные механизмы резервуаров включены в контур управления АСУ ТП установки ВПУ.

20.13. Требования к обеспечению КИП, титул 20.1-20.3 (Резервуары запаса дизельного топлива)

Комплект средств измерения должен обеспечивать:

- непрерывный контроль уровня среды в резервуаре при помощи радарного уровнемера с местной индикацией и передачей данных в АСУ ТП.
- непрерывный контроль температуры среды при помощи термометра сопротивления с местной индикацией и передачей данных в АСУ ТП.
- контроль температуры по месту при помощи биметаллического термометра.
- сигнализация нижнего аварийного уровня с передачей сигнала в АСУ ТП
- сигнализация верхнего аварийного уровня с передачей сигнала в АСУ ТП

Площадка резервуарного парка ДТ должна быть обеспечена системой контроля загазованности воздуха рабочей зоны в соответствии с СТ РК 2.109-2006

Места установки приборов и уставки срабатывания определить при проектировании совместно с группой ТХ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Датчики и исполнительные механизмы резервуаров должны быть включены в контур управления АСУ ТП общезаводского хозяйства.

20.14. Требования к обеспечению КИП, титул 31 (Автозаправочная станция)

Автомобильная заправочная станция должна быть укомплектована приборным парком и средствами автоматизации, обеспечивающими её безопасную эксплуатацию.

Оборудование КИП и средства автоматизации должны поставляться комплектно с технологическим оборудованием, в полной заводской готовности, за исключением кабельных трасс.

21. СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ (СОУЭ)

Проектные решения СОУЭ разработаны на основании:

- технического задания от Заказчика;
- архитектурно-планировочных решений.

Проектная документация выполнена в соответствии со СН РК 2.02-104-2014, СН РК 2.02-11-2002, СП РК 2.02-107-2019 постановлениями Правительства РК от 6 мая 2021 года № 305.

Основным назначением системы оповещения и управления эвакуации людей при пожаре (СОУЭ) – является своевременное оповещение людей о пожаре и управление эвакуацией при принятии тревожных извещений от системы пожарной сигнализации.

Система СОУЭ обеспечивает трансляцию речевых оповещений в зонах оповещения в автоматическом и ручном режимах. Для ручного управления системой оповещения проектом предусмотрена микрофонная консоль, которая устанавливается у уполномоченного сотрудника службы безопасности.

В соответствии с техническим заданием, а также требований нормативной документации проектом предусматривается 3-й тип оповещения.

Управление световыми оповещателями предусмотрена в проекте системы пожарной сигнализации.

Проектом предусмотрена следующая организация зон оповещения: Каждый объект защиты является отдельной зоной оповещения.

Проектируемая система имеет следующие функциональные возможности:

- возможность подключения нескольких микрофонных панелей;
- система имеет возможность совмещения с системой фоновой музыки, а также имеет возможность организовать многоканальную структуру с возможностью подключения различных сторонних источников фоновой музыки и одновременного транслирования различных аудиосигналов в каждый канал индивидуально;
- возможность настройки различных сценариев эвакуации по управляющим сигналам от АПС (тип сигнала н.р. «сухой контакт») с различными тревожными сообщениями (сообщения кодированные, не вызывающее паники и тому подобные);
- трансляцию сообщений от микрофонных панелей в любую зону/группу зон системы СОУЭ с разделением микрофонных панелей по приоритетам;
- круглосуточный контроль состояния линий оповещения;
- отображение всей информации о состоянии системы на индикаторах, расположенных на передних панелях оборудования;
- возможность мониторинга, управления, настройки системы с помощью ПК через прилаемое к оборудованию ПО.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Архитектура системы оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) выполнена по блочно-модульному принципу, с возможностью расширения системы без замены и нарушения работоспособности ранее установленного оборудования.

Система состоит из следующих модулей:

Рамы системы VX-3016F являются центральными компонентами системы. Осуществляют приём, обработку и маршрутизацию сигналов, получаемых от других компонентов системы: микрофонной панели, блоков аварийного питания, и других рам.

Рамы системы VX-3016F имеют два слота для установки канальных усилителей класса D и шестнадцать выходов (зон). Для связи друг с другом рамы имеют порты Ethernet RJ45 – основной и резервный.

Так же предусмотрен специальный аналоговый порт для объединения блоков по управлению в случае отказа Ethernet портов или сетевых коммутаторов. В случае отказа цифровой части сети оператор может произвести экстренное оповещение сразу по всем зонам системы через микрофонную панель, подключенную к какому-либо из рам системы.

Каждая рама системы оборудована двумя портами RJ45 для подключения удалённых микрофонных панелей. Всего на одну раму может быть подключено до восьми микрофонных панелей последовательно. Удалённость микронных панелей от центрального оборудования может составлять 1200 м.

Для подключения источников аналогового аудиосигнала предусмотрено четыре линейных входа -20 дБв.

Например, возможно подключать до 4 источников фонового озвучивания или сигналы ГО и ЧС. Так же к этим входам возможно подключение измерительных микрофонов -60 дБв для автоматической регулировки громкости в зонах. Возможно назначение фантомного питания на эти входы.

Все рамы системы оборудованы рядом дискретных входов/выходов для подключения пожарной панели, а так же сильноточными релейными выходами для подключения дополнительного оборудования, например, регуляторов громкости со встроенным реле приоритета. Все вышеописанные разъёмы расположены на задней стенке рамы. На лицевой панели рамы располагается функциональная индикация, выполненная на LED-индикаторах. Индикация позволяет в расширенном режиме произвести оперативную диагностику состояния рамы и всей системы в целом.

Конструктивно рамы системы выполнены в унифицированном 3U 19" корпусе для установки в стандартные 19" стойки.

Питание блоков осуществляется от источника аварийного питания VX-3000DS, который подает пониженное сетевое напряжение 31В (или 20-40В) и осуществляет переход на аккумуляторные батареи (2х12В) в случае пропадания основного питания.

Ёмкость аккумуляторов подбирается в зависимости от времени бесперебойной работы, а также количества и мощности установленных внутри блока усилителей мощности. На плюсовой провод АКБ устанавливается рубильник для отключения и обслуживания аккумуляторных батарей. Подключение рубильника к плюсовому проводу следует предусмотреть на каждую фазу рубильника параллельно для исключения отключения рубильника в момент перехода питания источника питания на резервный.

Модульные одноканальные цифровые усилители мощности VX-050DA (500Вт) предназначены для установки в центральные рамы системы. В устанавливаемые рамы системы возможна установка от 1 до 2х усилителей одновременно в одну раму.

Микрофонная консоль, консоль имеет возможность выбора зон для трансляции сообщения оператора в систему.

Проком предусмотрена возможность подключения к сети регионального радиовещания через блок согласования, система имеет возможность принимать аудио-сигнал линейного уровня и сигнал управления в виде н.р. «сухого контакта».

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Система имеет возможность сопрягаться с системой информирования, выполненной на базе персонального компьютера, имеет возможность принятия аудио-сигнала линейного уровня с возможностью гибкой настройки через ПО логики включения и передачи в зоны сообщений от системы информирования;

Речевые сигналы СОУЭ обеспечивают общий уровень звука (уровень звука постоянного шума вместе со всеми сигналами, производимыми оповещателями) не менее 75 дБА на расстоянии 3 м от громкоговорителя, но не более 120 дБА в любой точке защищаемого помещения.

Звуковые сигналы СОУЭ обеспечивают уровень звука не менее чем на 15 дБА выше допустимого уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении.

Система предусматривает программную интеграцию с комплексной системой диспетчеризации (Центр управления безопасностью и жизнеобеспечением) - с возможной передачей аварийных сигналов в программную платформу верхнего уровня автоматизированного управления Объектом, включающую специализированные информационно-аналитические инструменты (средства хранения, сбора, обработки, визуализации информации, методы моделирования и прогнозирования, управления силами реагирования).

Трансляционные линии выполнить кабелями КПСнг(А)-FRLS 1х2х1,5.

Трансляционные линии проложить выполнить монтажных кабельных каналах, частично в гофрированных трубах. Проходы кабелей через стены (перегородки) и междуэтажные перекрытия должны быть выполнены в отрезках металлических труб (закладных), в местах выхода наружу между кабелями и трубой следует заделывать зазоры легко удаляемой массой из негорючего материала с каждой стороны трубы.

Прокладку трансляционных линий осуществить на расстоянии не менее 0,5м от силового кабеля.

Нарезка кабеля производится после проведения контрольного замера трасс прокладки с учетом запаса на разделку кабеля для подключения.

Монтаж элементов системы рекомендуется проводить в следующей последовательности: подготовительные работы, установка, протяжка и прокладка кабелей и проводов, установка оборудования и оборудования с блоками питания. Прокладку кабельных трасс, монтаж оборудования системы, вести в соответствии со структурной схемой, со схемой соединений и подключений, планами расположения, руководствуясь требованиями нормативных документов, паспортами и описанием на соответствующие изделия. Конкретные места установки оборудования и способы прокладки кабельных трасс согласовать с заказчиком на стадии монтажа.

Согласно ПУЭ и СП РК 2.02-104-2014, установки пожарной сигнализации и оповещения в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам 1-ой категории, электропитание осуществляется от сети через резервированные источники питания. Переход на резервированные источники питания происходит автоматически при пропадании основного питания.

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала, в соответствии требованиями ПУЭ корпуса приборов должны быть надежно заземлены. Монтаж заземляющих устройств выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ, и других действующих нормативных документов РК.

Присоединение заземляющих и нулевых защитных проводников к частям электрооборудования должно быть выполнено сваркой или болтовым соединением.

Все оборудование, предусмотренное документацией, на момент проектирования имеет сертификаты соответствия и Пожарной безопасности.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Монтажная организация перед монтажом обязана проверить срок действующих сертификатов.

22. СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ (СВН)

Для создания системы видеонаблюдения (СВН), в проекте предусмотрены следующие элементы:

- Серверный телекоммуникационный шкаф. Проектом предусмотрена установка телекоммуникационного шкафа. В проектируемый шкаф устанавливаются серверы видеонаблюдения, коммутаторы доступа и ядра, коммутационные элементы, блоки бесперебойного питания и система распределения электропитания. Шкафы установить в помещении серверной.
- Промежуточные телекоммуникационные шкафы. В промежуточные шкафы предусмотрена установка коммутаторов доступа, коммутационных элементов, блоков бесперебойного питания и системы распределения электропитания. Промежуточные шкафы установить в помещениях защищаемого объекта в соответствии со структурной схемой и планами расположения оборудования. В промежуточные шкафы проектом предусмотрено подключение видеокамер, а также другого сетевого оборудования смежных систем безопасности.
- Узлы доступа. Проектом предусмотрена установка промежуточных узлов доступа для подключения видеокамер, устанавливаемых на территории объекта. Предусмотренные узлы доступа комплектуются коммутатором, блоком питания, оптическим кроссом, системой охлаждения. Конструкция узлов представляет собой изделие для установки в любых климатических условиях.
- Видеокамеры. Проектом предусмотрены следующие типы видеокамер:
 - 6.0 Мегапиксельная цилиндрическая камера WDR, LightCatcher, 4.9-8 мм вариофокальный объектив f/1.8 P-iris, встроенная ИК-подсветка, аналитика нового поколения 6.0C-H5A-BO1-IR;
 - 8.0 Мегапиксельная WDR, день-ночь, 36х, самообучающаяся видеоаналитика с настенным креплением 8.0C-H5A-PTZ-DP36;
 - 2.0 Мегапиксельная цилиндрическая камера WDR, 3.3-9 мм вариофокальный объектив f/1.8 P-iris, встроенная ИК-подсветка, аналитика нового поколения 2.0C-H5A-BO1-IR;
 - 2.0 Мегапиксельная купольная камера, день/ночь, 3.3-9 мм вариофокальный объектив, встроенная ИК-подсветка, аналитика нового поколения 2.0C-H5A-D1-IR;
 - 5.0 Мегапиксельная антивандальная угловая камера 5C-H5A-CR1-IR-SS;
 - Видеокамера взрывозащищенная Ex db IIB T6...T5 Gb 6.0C-H5EX-A0-CO1;
 - 8K (40 MP) H.264 HD Pro with LightCatcher Technology 40C-H5PRO-B;
 - Радар SR-1000-F 5.8GHz Sensor. Предусмотренные радары выполняют функции периметральной охранной сигнализации, а также выполняют функции управления PTZ устройствами в случае обнаружения нарушения периметра или несанкционированного передвижения по технической территории защищаемого объекта.
- Автоматизированные рабочие места (рабочие станции).

Информация с сервера на рабочие станции передается с использованием специальных технологий, которые существенно сокращают трафик передачи данных, а также снижают нагрузку на рабочие станции оператора, без потери качества отображаемого видео, а именно, динамическое снижение частоты кадров при отсутствии движения в контролируемой зоне, динамическая регулировка частоты следования опорных кадров, поддержка разного уровня сжатия отдельных зон кадра, настраиваемая вручную или динамически путем усиления уровня

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

сжатия статичных областей изображения и уменьшения сжатия динамичных участков. Передача потоков напрямую с камеры на рабочую станцию исключена.

Рабочие места позволяют свободно конфигурировать камеры по раскладкам оператора, создавать раскладки под требования оператора, выводить одну камеру сразу в несколько окон оператора, при этом позволяя выделять области интереса. На рабочем месте оператора предусмотрена возможность просмотра одновременно живого видео и записанного архива в разных окнах одной раскладки. При клике на заинтересовавшее окно живого видео оператор имеет возможность моментально просмотреть архив с этой камеры на 30, 60 или 90 секунд назад.

Для ручного управления PTZ видеокамерами проектом предусматривается профессиональный USB джойстик (установить в помещении с дежурным персоналом).

Проектом предусматривается серверное оборудование, отвечающее следующим требованиям:

- предустановленная операционная система (ОС);
- предустановленное ПО для видеонаблюдения с видеоаналитикой (серверная и клиентская части);
- постоянная видеозапись 24 часа в сутки 7 дней в неделю 365 дней в году;
- предустановленный массив жестких дисков, оформленный в RAID60;
- не менее 4-х сетевых Ethernet интерфейсов;
- запись при обнаружении движения;
- элементы видеоаналитики;
- одновременная запись, просмотр записанного ранее и просмотр изображения в реальном времени при доступе по ЛВС.

Проектом предусмотрена организация отдельных выделений информационной сети. Информационная сеть организуется на базе активного и пассивного оборудования.

Информационные связи между телекоммуникационными шкафами, промежуточными шкафами и узлами доступа организуются при помощи оптических линий.

Проектируемые элементы информационной сети имеют возможность создания интеллектуальной сети.

Электропитание видеокамер предусмотрено по технологии PoE.

Электропитание видеокамер с поворотным устройством, требующих электропитание повышений мощности проектом предусмотрено применение PoE инжекторов. PoE.

Электропитание активных элементов системы (серверы, коммутаторы и т.п) предусмотрено от источников бесперебойного питания.

Подключение потребителей 220VAC предусмотрено в отдельном проекте.

Подключение видеокамер к коммутаторам выполнить - кабелем витая пара.

Прокладку силового кабеля осуществить на расстоянии не менее 0,5м от слаботочных кабельных трасс.

В местах установки периферийного оборудования необходимо оставлять запас кабельной петли: при установке на фальш-потолке 0.5 м, при установке на стене 0.3 м.

Нарезка кабеля производится после проведения контрольного замера трасс прокладки с учетом запаса на разделку кабеля для подключения.

Проходы через стены и перекрытия кабеля выполнить в гильзах из ПВХ трубы, с последующей заделкой зазоров огнезащитным терморасширяющимся герметиком.

Электропитание проектируемого оборудования осуществляется от сети переменного тока по первой категории в соответствии с ПУЭ РК и обеспечивается в разделе ЭОМ.

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала, в соответствии требованиями ПУЭ корпуса приборов системы должны быть надежно заземлены. Монтаж

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

заземляющих устройств выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ, и других действующих нормативных документов РК.

23. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Проектные решения «Автоматизированная система мониторинга» разработаны в соответствии с Заданием на проектирование, техническим регламентом «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий».

Исходными данными для проектирования являются:

- Техническое задание на разработку проектной документации;
- Генеральный план объекта;
- FEED документация (концептуальные архитектурно-планировочные решения, выполненные на этапе предварительного проектирования);
- архитектурно-строительные чертежи (архитектурные решения, конструктивные решения).

В данном разделе предусматривается реализация системы автоматизированного мониторинга (АСМ) конструкций зданий и сооружений, с реализацией визуализации процесса мониторинга при помощи программного комплекса "Bays View".

Системой автоматизированного мониторинга (АСМ) обеспечивается непрерывный контроль за следующими событиями:

- возможные наклоны и смещения металлического каркаса здания либо сооружения, вызванные нагрузками при работе оборудования;
- возможные наклоны и смещения металлического каркаса здания либо сооружения, вызванные подвижками грунтов и оснований.

Разработанная система автоматизированного мониторинга (АСМ) обеспечивает заблаговременное предупреждение персонала и находящихся в здании людей при достижении критического отклонения контролируемого параметра от заданной величины.

Стандартно, автоматизированная система мониторинга (АСМ) состоит из:

- шкафа логгера-регистратора АСМ;
- датчиков обнаружения отклонений (инклинометров);
- автоматизированного рабочего места оператора, с наличием программного комплекса "Bays View";
- кабельных линий.

Проектом предусматривается обмен данными между:

- логгером-регистратором OMNIALOG (Щит логгера-регистратора АСМ, устанавливается в помещении «Центральная операторская» в здании тит.1.2)
- и АРМ (устанавливается в помещении №13 "Дежурный пункт" на 2-м этаже в здании тит.25 АБК (Административно-бытовой корпус)).

Обмен данными будет производиться с определенной периодичностью, согласованной с Заказчиком на этапе проведения пусконаладочных работ.

Передача данных между АРМ и логгером-регистратором OMNIALOG будет осуществляться проводным способом через организованную на объекте оптоволоконную линию связи.

По надежности электроснабжения электроприёмники АСМ относятся к I-ой категории.

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

В качестве основного источника электропитания используется однофазная сеть 220VAC+N+PE. Система заземления TN-S (трехпроводная сеть с глухозаземленной нейтралью).

24. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

В данном разделе проекта рассмотрена реализация следующих мероприятий:

- обеспечение непрерывного автоматизированного контроля выбросов загрязняющих веществ от организованных источников с возможностью визуализации и архивирования показаний и выполнение требований регламентирующих документов;
- получение достоверной информации о выбросах загрязняющих веществ от источников в атмосферный воздух;
- сравнение полученных данных с нормативами допустимых выбросов и сброса в режиме реального времени;
- формирование экологической отчетности, с нарастающим накоплением архива данных, с передачей данных в информационную систему уполномоченного органа в области охраны окружающей среды;
- стимулирование уменьшения количества вредных выбросов предприятия в атмосферу;
- возможность удалённого доступа;
- контроль эффективности технологического процесса.

Функционально, автоматизированная система мониторинга (АСМ) за выбросами, включает:

- определение массовых выбросов загрязняющих веществ (г/сек);
- текущий контроль концентраций вредных веществ в дымовых газах (мг/м³);
- измерение экологических параметров на выходе технологического процесса при рабочих, стандартных и нормальных условиях;
- сбор и передача данных о выбросах;
- аудиовизуальное представление информации о выбросах и работе АСМ за выбросами персоналу предприятия;
- архивирование, хранение, представление информации по запросам персонала объекта;
- печать документов, в т. ч. заданной формы;
- обмен данными с системой управления предприятием и/или другими системами, удалённый доступ к системе.

Территориально, по отношению к генеральному плану:

- оборудование АСМ и кабельные трассы располагаются в пределах производственной площадки;
- максимальная площадь, занимаемая блок-контейнером – не более 13,8 м² (не более 6 м х 2,3 м в плане);
- прокладка кабельных трасс электропитания, КИПиА, передачи данных – надземная, по конструкциям проектируемой эстакады, и по конструкциям проектируемых зданий и сооружений.
- требований к земельному участку для реализации данного проекта нет, т.к. все работы выполняются на территории Заказчика.

Мониторинг о выбросах, перечень и диапазоны измерения концентраций загрязняющих веществ, скорости и расхода отходящих газов

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Мониторинг, в том числе измерение и контроль технологических выбросов - предусмотрен в соответствии со Статьей 40 Экологического Кодекса Республики Казахстан.

Для соблюдения требований Статьи 202 Экологического Кодекса Республики Казахстан и Задания на проектирование, обязательному измерению и учёту подлежат концентрации загрязняющих веществ, массовые выбросы и нормируемых загрязняющих веществ в дымовых газах:

- оксиды азота NO_x ;
- диоксид серы SO_2 ;
- оксид углерода CO (угарный газ, окись углерода, монооксид углерода),

а также вспомогательные параметры:

- содержание кислорода (O_2) в дымовых газах, %;
- содержание водяных паров, влажность дымовых газов (H_2O), %;
- температура (t_g) дымовых газов в измерительном сечении, $^{\circ}\text{C}$;
- абсолютное давление дымовых газов в измерительном сечении, кПа.

Дополнительные измеряемые физические параметры:

- скорость и объем дымовых газов, м/с, $\text{м}^3/\text{ч}$;
- концентрация пыли, $\text{мг}/\text{м}^3$.

Для обеспечения достоверности измерения, система АСМ позволяет производить расчет контролируемых параметров при рабочих, стандартных и нормальных условиях.

Дополнительно будет отражено (согласно Правил АСМ РК) - текущее значение времени (часы, минуты, секунды, день, месяц, год).

Расчёт объёма и массы выбросов

При проведении измерений соблюдается принцип единства измерений посредством приведения измеряемых величин к одинаковым условиям по температуре, давлению. Согласно Статьи 202 Экологического Кодекса Республики Казахстан (“Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК”) – нормативы допустимых выбросов устанавливаются для каждого загрязняющего вещества в виде:

- 1) массовой концентрации загрязняющего вещества, под которой понимается масса загрязняющего вещества в единице объема сухих отходящих газов и которая выражается как соотношение миллиграмм на кубический метр;
- 2) скорости массового потока загрязняющего вещества, под которой понимается масса загрязняющего вещества, выбрасываемая в единицу времени, и которая выражается как соотношение грамм в секунду.

Показатели, касающиеся объема и скорости массового потока отходящих газов, определяются при стандартных условиях 293.15 К и 101.3 кПа и, если иное прямо не предусмотрено экологическим законодательством Республики Казахстан, после вычитания содержания водяного пара.

Показатели массовой концентрации загрязняющего вещества определяются путем усреднения соответствующих показателей выброса в течение одних календарных суток нормальной (регламентной) работы стационарного источника выбросов при наиболее неблагоприятных с точки зрения охраны атмосферного воздуха условиях его эксплуатации.

Требования к обслуживанию автоматизированной системы мониторинга (АСМ) выбросов загрязняющих веществ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Автоматизированная система непрерывного контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух – не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала и дополнительных рабочих мест.

Работы по техническому обслуживанию электрооборудования и приборов систем должны проводиться существующим персоналом предприятия, прошедшим соответствующую подготовку, или специализированными предприятиями (организациями).

Техническое обслуживание АСМ выбросов включает следующие виды работ:

- текущее обслуживание;
- профилактическое обслуживание;
- регламентное обслуживание.

Состав персонала технического обслуживания АСМ выбросов:

- оперативный персонал;
- ремонтный персонал.

Труд электротехнического персонала организован в соответствии с действующими правилами техники безопасности и охраны труда, правилами устройства и безопасной эксплуатации оборудования, санитарными правилами и нормами организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию, а также в соответствии с типовыми проектами организации труда и рабочих мест и местными инструкциями.

Расстановка персонала по рабочим местам выполнена на основании функционального распределения труда и возможности совмещения должностей и профессий, организация и оснащение рабочих мест - с учетом их классификации по профессии, числу исполнителей, специализации, уровню механизации и автоматизации, количеству обслуживаемого оборудования.

Рабочие места оснащаются организационной типовой оснасткой, отвечающей правилам техники безопасности и охраны труда, оперативной и административно-хозяйственной связью.

25. ВРЕМЕННОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОБЪЕКТА

Временное электроснабжение площадки строительства ПГУ-Туркестан осуществляется путем ответвления ВЛ-35 кВ от существующий ВЛ-35 кВ «Подгорное-1» и присоединением к проектируемой БКТП-2500-35/10 кВ расположенной на площадке строительства. По площадке прокладываются 4 кабельные линии 10 кВ для присоединения к КТПН 10/0,4 кВ расположенных вблизи к потребителям.

Принятые проектные решения по ответвлению от ВЛ-35 кВ «Подгорное-1» к БКТП 35/10 кВ и четырем КЛ-10 кВ БКТП 35/10 кВ – КТПН 10/0,4 кВ

Исходные данные:

Основание для разработки проекта.

Рабочий проект выполнен на основании:

- технического задания на разработку ПСД,
- технических условий ТОО «Оңтүстік Жарық Транзит» № 00-00-01-4818 от 25.09.2023 г.,
- материалов инженерно-геологических изысканий выполнялись в сентябре 2023 г., специалистами ТОО «Su Barlau Engineering»,
- материалов топогеодезических изысканий, выполнялось в октябре 2023 г. специалистами ТОО «Центр проект строй»

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- исходных данных для проектирования, выдаваемых заказчиком в соответствии с СН РК 1.02-03-2022;

Проект выполнен в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами Республики Казахстан.

Объем проектирования:

Согласно, технического задания и технических условий проектом предусмотрена отпайка от ВЛ-35 кВ «Подгорное-1» до БКТП 35/10 кВ, также проектом предусмотрена проектирование четырёх КЛ-10 кВ от БКТП до КТПН 10/0,4 кВ.

Сроки начала строительства 2024 год.

В соответствии с Приказом Министра национальной экономики РК от 28.02.2015 года №165 «Об утверждении Правил отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» установлен уровень ответственности объекта – II (нормальный).

Проект выполнен в соответствии с требованиями, указаниями и рекомендациями действующих ПУЭ, СН, СП, СНиП и предусматривает мероприятия, обеспечивающие:

- снижение расходов основных строительных материалов и сметной стоимости за счет совершенствования проектных решений;
- охрану окружающей среды.

Инженерные изыскания

2.1. Климат

Климат резко континентальный. Зима холодная, средняя температура минус 5- 10°C. Осень и весна прохладные, средняя температура 20°C. Лето очень жаркое, средняя температура 35-45°C.

Климатический район: ШБ;

Климатические данные по метеостанции г. Шымкент: (СП РК 2.04-01-2017).

Климатические параметры холодного периода года:

Абсолютная минимальная температура воздуха	- 30,3 °C;
Абсолютная максимальная температура воздуха	+ 44,2 °C;
Средняя годовая температура воздуха	+ 12,6 °C;
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98	-25,2 °C;
Толщина стенки гололёда	- 20 мм
Степень загрязнения атмосферы	- 2
Базовая скорость ветра	- 35 м/с

Основные технико-экономические показатели

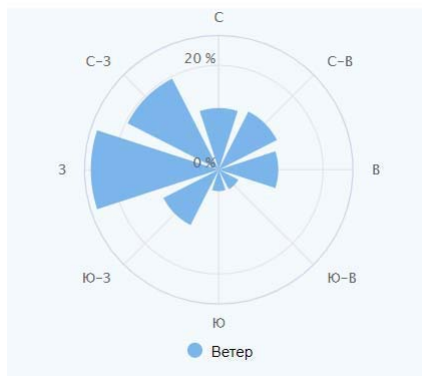


Рис. 8. Роза ветров

3.1 Геологическое строение и гидрогеологические условия площадки

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Для детализации геолого-литологического разреза на площадке строительства пройдено 64 разведочные скважины глубиной от 6,0 до 20,0. Всего пробурено 669 п.м.

В пределах площадки изысканий распространены обломочные грунты аллювиально-пролювиального комплекса верхнечетвертичного возраста.

Обломочные грунты представлены - галечниковыми грунтами с пылевато-глинистым заполнителем.

В грунтовом основании исследуемой площадки, по результатам бурения и лабораторных исследований проб грунта, выделены нижеследующие инженерно-геологические элементы:

ИГЭ-1. Гравийно-галечниковый грунт маловлажный с включением валунов до 30% – 6г.

Грунтовые воды в период изысканий (сентябрь 2023г.) скважинами до глубины от 6,0 до 20,0 м не вскрыты.

Сейсмичность территории и строительные свойства грунтов

Район по СП РК 2.03-30-2017 (н.п. Карамурт) расположен в сейсмической зоне с сейсмической опасностью - 8 (восемь) баллов по картам сейсмического зонирования ОСЗ-2475 и ОСЗ-22475. Пиковые ускорения (в долях g) для скальных грунтов: ОСЗ-1475 ($a_{gR(475)}$) - 0,19, и ОСЗ-12475($a_{R(2475)}$) - 0,34;

Тип грунтовых условий площадки строительства ИБ (первый) согласно т. 6.1 СП РК 2.03-30-2017. Расчетное ускорение - 0,24 (согласно приложения Е). Расчетное горизонтальное ускорение - a_{gh} - 0,24. Расчетное вертикальное ускорение - a_{gV} - 0,192. Уточненную сейсмичность проектируемого участка следует принять по картам сейсмического зонирования ОСЗ-2475 и ОСЗ-22475 с учетом ИБ (первого) типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам (согласно табл.6.2) - 8 баллов.

Выводы:

Анализ материалов изысканий позволяет сделать следующие выводы:

1. Район изысканий находится в пределах V дорожно-климатической зоны.
2. Обломочные грунты представлены - галечниковыми грунтами с пылевато-глинистым заполнителем.
3. Грунтовые воды в период изысканий (сентябрь 2023г.) скважинами до глубины от 6,0 до 20,0 м не вскрыты.
4. Грунты незасолены (СТ РК 1413-2005т. Д-1, Д-2), по степени сульфатного агрессивного воздействия на бетонные и железобетонные конструкции - неагрессивные и слабоагрессивные. Для расчета принять слабую степень агрессивности; По степени хлоридного агрессивного воздействия к ж/б конструкциям - слабоагрессивная. Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к свинцовой оболочке кабеля (по pH) - низкая и средняя. Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к алюминиевой оболочке кабеля (по хлор-ион) - высокая.
5. Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали (по удельному сопротивлению грунта) – низкая и средняя.
6. Грунты по степени морозоопасности: гравийно-галечниковый грунт - слабопучинистый.
7. Строительная категория грунтов по трудности разработки одноковшовым экскаватором и вручную является - 4, согласно ЭСН РК 8.04-01-2015 Раздел 1. Работы строительные земляные.

Сведения о функциональном назначении объекта

Отпайка ВЛ-35 кВ, БКТП 35/10 кВ, КЛ-10 кВ и КТПН-10/0,4 кВ необходимы для электроснабжения площадки строительства ПГУ-Туркестан, также обеспечения нормируемых потоков мощности сети 10 кВ в нормальном режиме.

Трасса отпайки ВЛ-35 кВ и КЛ-10 кВ проходят по землям Сайрамского района Туркестанской области.

Основные технико-экономические показатели

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Таблица 8

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
Отпайка ВЛ-35 кВ			
1	Напряжение сети	кВ	35
2	Максимальная передаваемая мощность	МВА	2,5
3	Количество цепей	цепь	одна
4	Протяженность трассы ВЛ	м	4903
КЛ-10 кВ № 1 БКТП 35/10 кВ - КТПН № 1			
1	Напряжение сети	кВ	10
2	Максимальная передаваемая мощность	кВА	630
3	Количество цепей	цепь	одна
4	Протяженность трассы КЛ	м	1872
КЛ-10 кВ № 2 БКТП 35/10 кВ - КТПН № 2			
1	Напряжение сети	кВ	10
2	Максимальная передаваемая мощность	МВт	630
3	Количество цепей	цепь	одна
4	Протяженность трассы КЛ	м	441
КЛ-10 кВ № 3 БКТП 35/10 кВ - КТПН № 3			
1	Напряжение сети	кВ	10
2	Максимальная передаваемая мощность	МВт	630
3	Количество цепей	цепь	одна
4	Протяженность трассы КЛ	м	830
КЛ-10 кВ № 4 БКТП 35/10 кВ - КТПН № 4			
1	Напряжение сети	кВ	10
2	Максимальная передаваемая мощность	МВт	630
3	Количество цепей	м	одна
4	Протяженность трассы КЛ	м	4283

Основные технологические решения

Выбор кабеля и провода

Кабель для проектируемых КЛ-10 кВ АПвБП 3х50мк/16-10, принят согласно п. 2 технических условий смотрите приложение 2. Кабель состоит из:

- алюминиевая жила;
- изоляция из сшитого полиэтилена;
- усиленная оболочка из полиэтилена;

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- трехжильный, сечение жилы 50 мм²;
- медный экран, сечения 16 мм²;
- диаметр кабеля 54 мм;
- ленточная броня.

Срок службы кабелей 30 лет, гарантийный срок эксплуатации 5 лет.

Кабель предназначен для эксплуатации при прокладке в земле независимо от степени коррозионной активности грунтов. Допускается прокладка этих кабелей на воздухе. Также кабель предназначен для прокладки на сложных участках кабельных трасс, содержащих более 4 поворотов под углом свыше 30 градусов или прямолинейные участки с более чем с четырьмя переходами в трубах длиной свыше 20 м или с более чем двумя трубными переходами длиной свыше 40 м.

Минимальный радиус изгиба кабелей при монтаже должен быть не менее 900 мм, однако проектом предусмотрен радиус не менее 1100 мм. Число изгибов кабеля под углом до 90° на трассах прокладки должно быть не более 8 на строительную длину кабеля.

Кабели после прокладки и монтажа арматуры следует проводить испытание изоляции с повышением напряжением, длительность испытания, токи утечки должны соответствовать требованиям СТ РК 2776-2015. Также рекомендуется испытывать переменным напряжением 2U₀ номинальной частотой 50 Гц в течение 60 мин или переменным напряжением U₀ номинальной частотой 50 Гц в течение 24 ч, или переменным напряжением 3U₀ номинальной частотой 0,1 Гц в течение 60 мин.

Наружная оболочка кабелей, проложенных в земле, должна быть испытана постоянным напряжением 10 кВ в течение 1 мин. Испытательное напряжение должно быть приложено между металлическим экраном или броней и заземлителем. После испытания постоянным напряжением необходимо заземлить токопроводящие жилы или соединить их с медным экраном или броней на время не менее 1 часа.

Проектом также предусмотрена удобная транспортировка кабеля по барабану, без применения специальной техники (низкорамный трал) или мероприятий по переустройству существующих инженерных коммуникаций для доставки кабеля до места строительства. Для этого выбран деревянный барабан № 25, высота которого составляет 2,5 м, высота трала составляет 1,5 м, минимальная ограничивающая высота 4,5 м. Соответственно данный барабан можно беспрепятственно доставлять на трале до любого участка строительства КЛ.

Провод предназначенный для отпайки ВЛ-35 кВ используются по аналогии с существующим АС70/11, согласно ТОО «ОЖТ».

Допустимые напряжения в соответствии с ПУЭ при наибольшей нагрузке и при минимальной температуре приняты - 11,8 ДаН/мм²; при среднегодовой температуре - 3,0 ДаН/мм².

Расчетное напряжение в тросе выбрано с учетом соблюдения требуемого расстояния между проводами и тросом в середине пролета по условиям атмосферных перенапряжений.

Прокладка кабеля в земле

Трассы КЛ-10 кВ проходят в крайне стесненных условиях в открытой площадке с проектируемыми пересечениями (автодорога).

Предлагаемая в проекте марка кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена предназначена для прокладки в земле независимо от степени коррозионной активности грунтов и вод по трассе, без ограничения разности уровней (отметок) местности.

Кабели могут быть проложены без предварительного подогрева при температуре не ниже минус 20 °С.

Тяжение кабелей во время прокладки должно осуществляться при помощи кабельного чулка или за токопроводящие жилы при помощи клинового захвата.

Длительно допустимая температура нагрева жил кабелей — 90 °С. Предельно допустимая температура жил кабелей при коротком замыкании — 250 °С, предельно допустимая температура

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

медного экрана кабеля при коротком замыкании — 350 °С, предельная температура нагрева жилы при коротком замыкании по условиям невозгораемости кабеля — 400 °С при протекании тока короткого замыкания в течение до 4 секунд.

Допустимый нагрев жилы кабеля в режиме перегрузки — не более 130 °С.

Продолжительность работы кабеля в режиме перегрузки должна быть не более 8 часов в сутки и не более 1000 часов за срок службы.

Глубина заложения кабелей 10 кВ по трассе принята в соответствии с требованиями ПУЭ и составляет не менее 0,7 м до верха кабеля.

При подходе кабелей концевым муфтам, кабели должны быть проложены змейкой с учетом запас не менее 3 м. В месте параллельной прокладки кабелей, кабели прокладываются параллельно на расстоянии в 100 мм между собой, согласно ПУЭ.

Перед укладкой кабелей или труб с кабелями на дно лотка отсыпается подготовка слоем 100 мм из просеянного песка. После укладки кабелей остальная часть лотков досыпается просеянным песком. В лотках песок должен быть засыпан до плиты перекрытия. Обратная засыпка траншей (после монтажа плит перекрытия) выполняется непучинистым местным грунтом, не содержащим строительный мусор, камни, шлак и органические вещества.

С каждой стороны от крайних кабельных линий выделяется охранная зона в 1 м, в пределах которой запрещается сбрасывать большие тяжести, выливать кислоты и щелочи, устраивать различные свалки (в том числе свалки шлака или снега). В пределах охранной зоны укладки других коммуникаций без согласования с организацией, эксплуатирующей кабельную линию, не допускается.

Для предупреждения о наличии кабелей 10 кВ при проведении земляных работ над кирпичами предусматривается проложить сигнальную ленту «Осторожно кабель». Не допускается применение сигнальных лент в местах пересечений кабельных линий с проектируемыми автодорогами на расстоянии по 2 м в каждую сторону от пересекаемой коммуникации. При применении сигнальной ленты прокладка кабелей в траншее с устройством подушки для кабелей, присыпка кабелей первым слоем земли и укладка ленты, включая присыпку ленты слоем земли по всей длине, должны производиться в присутствии представителя электромонтажной организации и владельца электросетей.

Прокладка кабеля выполняется в соответствии со следующими нормативами:

- СП РК 4.04-107;
- ПУЭ;
- руководства по проектированию, монтажу и эксплуатации силовых кабелей из сшитого полиэтилена на среднее напряжение.

Присоединение кабельных вводов к БКТП и КТПН, предусматривается с помощью концевых кабельных муфт. До присоединения концевых муфт к оборудованию, кабель необходимо проложить с учетом компенсаторов.

Компенсаторы укладываются в виде волны (змейки) и располагаются горизонтально в траншее, чтобы запас кабеля сохранялся не менее 3 м.

Конструкции опор, ригелей и поит

В качестве материала опор принимается железобетон. В проекте приняты опоры: Анкерно-угловая УБ35-110-11 (с оттяжкой и без) по типовой серии 3.407.1-164 и промежуточные опоры ПБ35-3.1 и ПБ35-1.3 по типовой серии 3.407.1-164. Типовые серии разработанные «Сельэнергопроект» и приняты из условий надежности, так как меньше подвержены повреждению и минимальной площади изымаемой земли. Марка бетона стоек В30 и В40, по морозостойкости не ниже F150, по водопроницаемости не ниже W4. Гидроизоляция железобетонных ригелей и плит выполняется покрытием лаком ХП-734. Принятые лотки и плиты изготавливаются на заводах РК.

Ригель под опоры выполняются по типовому проекту № 7271тм (серия 3.407-115). Ригель изготавливается из бетона на сульфатостойком цементе. Марки бетона по морозостойкости не

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

ниже F150, по водопроницаемости не ниже W4. Гидроизоляция ригелей выполняется покрытием лаком ХП-734. Принятые опоры и ригеля изготавливаются на заводах РК.

Электротехнические решения

Изоляция и линейная арматура

Проектируемая ВЛ 35 кВ проходит на высоте до 1000 м над уровнем моря.

Степень загрязненности принята – 2 (таб.101 ПУЭ).

В соответствии с табл. 101 ПУЭ удельная длина пути утечки изоляции принята равной 2,35 см/кВ.

Поддерживающие и натяжные подвески для ВЛ-35 кВ комплектуются из 4 и 5 изоляторов типа ПС70Е, соответственно.

Поддерживающие подвески для проводов осуществляется посредством крепления их в глухих зажимах типа ПГН-2-6.

Натяжные подвески провода крепятся в натяжных прессуемых зажимах типа НБ-2-6.

Согласно п. 751 ПУЭ защита провода от вибрации не выполняется, так как согласно систематического расчета напряжение при среднегодовой температуре составляет 0,5 Дан/мм².

Вся линейная, сцепная, крепежная, защитная и соединительная арматура (зажимы, серьги, ушки, и т.д.) предусмотрена стандартная и оцинкованная.

Заземление

Заземление кабелей принято одностороннее, со стороны подстанции БКТП. Транспозиция экранов кабелей – не требуется.

Защита изоляции линии от обратных перекрытий осуществляется путем заземления опор. Величина сопротивлений заземляющих устройств опор принимается на основании ПУЭ, в зависимости от удельного сопротивления грунта. Все опоры ВЛ-35 кВ – заземляются.

Заземление опор в суглинистых супесчаных и галечниковых грунтах выполняются из протяженных заземлителей с длиной, соответствующей удельному сопротивлению грунта – 5 м. При этом обеспечивается нормируемое сопротивление заземляющего устройства – 10 Ом, согласно табл. 191 ПУЭ.

Тип заземляющего устройства и тип исполнения приняты по типовой серии № 3602тм.

Заземляющие устройства, учитывая коррозионную агрессивность грунтов, выполняются из оцинкованной круглой стали диаметром 12 мм.

Трасса ВЛ-35 кВ имеет 7 переходов через: грейдерную автодорогу местного назначения – 5 пересечений, ВЛ-0,4 кВ – 2 пересечения и ВЛ-10 кВ – 4 пересечения.

Принятые проектные решения по БКТП-2500-35/10 кВ и КТПН 10/0,4 кВ

Для обеспечения электроснабжения рассматриваемого потребителя необходимо строительство новой блочной комплектной трансформаторной подстанции 35/10 кВ.

В соответствии с типовыми проектными решениями (407-03-456.87), учитывая количество присоединений, приняты следующие принципиальные схемы распределительных устройств:

- РУ 35 кВ по схеме «Одна одиночная, система шин» (35-1);
- РУ 10 кВ по схеме «Одна одиночная, секционированная выключателем, система шин» (10-1).

В соответствии с заданием на проектирование предусматривается блочно-модульное здание БКТП-35/10кВ производства АО «Alageum Electric» в составе:

- 1-го шкафа комплектного распределительного устройства внутренней установки (КРУ 35 кВ) производства АО «Alageum Electric»;
- установка силового трансформаторов напряжением 35/10 кВ, мощностью по 2,5 МВА производства АО «КТЗ»;
- 6 шкафов комплектного распределительного устройства внутренней установки (КРУ 10 кВ) производства АО «Alageum Electric»;
- блочно-модульное здание габаритами 6600х13000мм производства АО «Alageum Electric» .

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Также в соответствии с заданием на проектирование предусматривается комплектно трансформаторная подстанция КТПН-10/0,4 кВ производства АО «Alageum Electric»

Распределительное устройство (РУ) 35 кВ предусматривается из металлических шкафов КРУ типа KERNEU 35 кВ с вакуумными выключателями. Проектом предусматривается установка 1 шкафа КРУ 35 кВ, в том числе:

1 - вводный Т1.

Распределительное устройство (РУ) 10 кВ предусматривается из металлических шкафов КРУ типа КСО-2-10 с вакуумными выключателями. Проектом предусматривается установка 6 шкафов КРУ 10 кВ, в том числе:

1 - вводный Т1;

3 - линейный;

1 - для подключения трансформатора напряжения;

1 - для подключения трансформатора собственных нужд.

Для размещения шкафов КРУ, щита собственных нужд, предусматривается блочно-модульное здание 6600х13000 мм. Модули представляют собой транспортабельные блоки заводского изготовления с полностью смонтированным внутри оборудованием, аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей, с системами освещения, отопления, вентиляции и кондиционирования, с пожарной и охранной сигнализацией. Блоки монтируются на фундамент.

На напряжении 380/ 220 В предусматривается установка щита собственных нужд (СН).

Параметры устанавливаемого оборудования приведены на чертеже ССР-224-ПГУ-П-0-ЭМ1-002 «Схема электрическая главная».

Спецификация основного оборудования, необходимого для сооружаемой подстанции приведена в таблице 7.

Таблица 7

Спецификация основного высоковольтного оборудования к схеме электрических соединений

№	Наименование	Ед. измер.	Количество
1	Трансформатор силовой трехфазный, двухобмоточный, ТМГ-2500/35-У1, номинальное напряжение 35/10 кВ, мощностью 2500 кВА, с соединением обмоток Yн/Д-11	к-т	1
2	Комплектное распределительное устройство, номинальное напряжение 35 кВ, номинальный ток 1250А, 25кА	шкаф	1
3	Комплектное распределительное устройство, номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 630А, 25кА	шкаф	6
4	Блочно-модульное здание ЗРУ-10 кВ 6600х13000х3500мм	к-т	1
5	Щит собственных нужд переменного тока 0,4кВ	к-т	1

Защита от прямых ударов молнии подстанции осуществляется при помощи отдельно стоящего молниеотвода.

Заземляющее устройство (ЗУ) подстанции предусматривается выполнить по норме на напряжение прикосновения в виде сетки из круглой оцинкованной стали диаметром 20 мм. Сечение заземляющих проводников соответствует условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости.

Освещение подстанции осуществляется при помощи прожекторов, установленных на прожекторной мачте, совмещенных с молниеотводами.

26.ВРЕМЕННАЯ ПОДЪЕЗДНАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА

26.1 Общие данные

Временная подъездная автомобильная дорога примыкает к автомобильной дороге Низамабад-Мадени северо-восточнее площадки ПГУ на расстоянии 750м и далее проходит вдоль площадки с восточной и южной стороны площадки ПГУ и заканчивается разворотной площадкой.

В районе примыкания временной автодороги предусматривается устройство дополнительной полосы шириной 3.0м для съезда на временную подъездную автодорогу к электростанции.

Автомобильная дорога предназначена для пассажирского и грузового транспорта на период строительства электростанции на базе ПГУ.

Протяженность временной подъездной автомобильной дороги составляет 2271 м, а ширина – 6.0 м.

Предусматривается снятие растительного грунта слоем 0.1 м со складированием в кучи для дальнейшего использования.

Параметры элементов поперечного профиля проезжей части и земляного полотна автодороги приняты согласно СП РК 3.03-122-2013.

Исходя из существующих условий и проектных решений, автодорога запроектирована частично в выемке у примыкания к автодороге Низамабад-Мадени, а далее в насыпи со снятием растительного грунта слоем 0.10м.

Отвод поверхностных ливневых и талых вод предусмотрен открытым способом на рельеф.

План подъездной временной автомобильной дороги смотри чертеж №ССР-224-ПГУ-П-00-АД лист 3.1 и 3.2.

26.2 Земляное полотно

На реконструируемом участке автодороги Низамабад-Мадени предусматривается разборка обочины и откоса со стороны примыкания автодороги на ПГУ с отвозом непригодного грунта в отвал и частичное снятие растительного грунта слоем 0.10м со складированием в кучи. Выполняется планировка земляного полотна под дорожную одежду с уплотнением самоходными катками и поливкой водой до К-0.98.

В районе строительства временной автодороги отсутствуют грунтовые воды.

Земляное полотно автомобильной дороги расположено как в выемке, так и в насыпи. На протяжении 180 м дорога расположена в выемке из-за проезда под газопроводом, проходящим надземно, чтобы соблюсти габарит приближения 5.0м от верха покрытия автодороги до низа газопровода. Земляное полотно в выемке уплотняется самоходными катками с поливкой водой до К-0.98.

Насыпь устраивается из грунта, перемещенного из выемки корыта под дорожное покрытие и привозного грунта с послойным уплотнением самоходными катками проходами по слою 0.20м и поливкой водой до К-0.98.

Так же предусматривается засыпка ямы привозным грунтом с уплотнением слоем 0.20м самоходными катками и поливкой водой до К-0.98.

Поперечные профили земляного полотна запроектирован согласно СТ РК 1413-2005.

Продольный профиль с указанием земляного полотна по оси автодороги запроектирован согласно п.7.1 ГОСТ 21.701-2013.

Поперечные профили конструкции земляного полотна, продольный профиль и объемы работ смотри чертеж № ССР-224-ПГУ-П-00-АД лист 4.

26.3 Конструкция дорожной одежды

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Участок примыкания к автодороге Низамабад-Мадени принят облегченного типа и выполнен из асфальтобетонного покрытия слоем 0.06 м, основания из щебня марки 600, уложенного по способу заклинки слоем 0.20м и насыпного грунта с уплотнением слоем 0.20м и поливкой водой до К-0.98.

Далее тип дорожной одежды временной подъездной автодороги принят переходного типа IV категории согласно СП РК 3.03-122-2013 и состоит из щебня марки 800 слоем 0,20м, уложенного по способу заклинки с уплотнением самоходными 16 тонными катками с поливкой водой. Параметры и укладка щебня для покрытия должны соответствовать СТ РК 1549-2006.

Поперечные профили конструкции дорожной одежды и объемы работ смотри чертеж № ССР-224-ПГУ-П-00-АД лист 4.

26.4 Обустройство дороги

Для обеспечения безопасности дорожного движения в любое время суток в районе примыкания временной подъездной автодороги к автодороге Низамабад-Мадени предусматриваются технические средства регулирования дорожного движения согласно СТ РК 1412-2017 в виде дорожных знаков, сигнальных столбиков.

Установка средств в виде дорожных знаков выполняется согласно СТ РК 1125-2021.

Дорожные знаки так же устанавливаются на трассе у поворота автодороги радиусом 15 м смотри чертеж ССР-224-ПГУ-П-00-АД лист 3.1 и 3.2.

Расстановку дорожных знаков, сигнальных столбиков смотри чертеж ССР-224-ПГУ-П-00-АД лист 5.

27. ВРЕМЕННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ

В связи с производственной необходимостью, для технического водоснабжения площадки строительства ПГУ, требуется пробурить водозаборные скважины для добычи подземных вод. Потребности водопользователя в воде составляет 49,0 м³/сут (0,56 л/с). На скважине устанавливается насосная станция первого подъема. После насосной станции вода подается во временные резервуары которые будут установлены Заказчиком на период строительства и далее вода подается потребителям по временным сетям.

28. Не используется

29. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Технико-экономические показатели будут дополнены после проверки и согласования сметной стоимости строительства в процессе проведения комплексной вневедомственной экспертизы сметно-экономической части проекта «Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей».

Технико-экономические показатели строительства приведены в таблице 29.1.

ТОМ 1. Книга 2. ССР-224-ПГУ-П-ОПЗ

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

Таблица 29.1

№	Наименование	Ед. изм.	Показатели
1.	Пусковой комплекс №1 (ввод объектов основной административно-хозяйственной инфраструктуры):		
1.1	Площадь участка в границе объемов работ, ограде	м ²	68 655
1.2	Площадь, занятая зданиями и сооружениями	м ²	15 250
1.3	Процент застройки	%	22,21
1.4	Полезная площадь административно-бытового комплекса помещениями, в т.ч.:	м ²	17 230,5
	— столовая	чел.*мест	150
1.5	Установленная мощность котлов котельной собственных нужд:		
	— паровых	т/ч	12
	— водогрейных	МВт	14,5
1.6	Установленная мощность аварийной дизельной электростанции	ед.*МВт	4 x 2,00
1.7	Резервуарный парк:		
	— сырой и противопожарной воды	ед.*м ³	2x2500
	— хозяйственно-питьевой воды	ед.*м ³	2x100
1.8	Численность персонала	чел.	123
2.	Пусковой комплекс №2 (ввод объектов электросетевой инфраструктуры для связи с энергосистемой):		
2.1	Площадь участка в границе объемов работ, ограде	м ²	120 204
2.2	Площадь, занятая зданиями и сооружениями	м ²	79 122
2.3	Процент застройки	%	65,82
2.4	Автотрансформатор 500/220 кВ (по схеме 3 раб.+1 рез.)	МВА	167
2.5	ОРУ 500 кВ с элегазовыми выключателями (по схеме 500-17, полуторная схема)	ячейка	5
2.6	ОРУ 220 кВ с элегазовыми выключателями (по схеме 220-13, две рабочие и обходная система шин)	ячейка	12
2.7	Численность персонала (нарастающим итогом)	чел.	139
3.	Пусковой комплекс №3 (ввод инфраструктуры приёма, хранения и отпуска дизельного топлива):		
3.1	Площадь участка в границе объемов работ, ограде	м ²	36 863
3.2	Площадь, занятая зданиями и сооружениями	м ²	15 364
3.3	Процент застройки	%	41,68
3.4	Резервуары запаса дизельного топлива	ед.	3

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

	– номинальная емкость одного резервуара/ хранимый запас топлива	м ³ /м ³	20000/15300
	– диаметр резервуара	м	39,9
	– высота резервуара	м	17,9
3.5	Сливные устройства дизтоплива	ед.	6
3.6	Численность персонала (нарастающим итогом)	чел.	139
4.	Пусковой комплекс №4 (ввод основных производственных объектов генерации):		
4.1	Площадь участка в границе объемов работ, ограде	м ²	276 804
4.2	Площадь, занятая зданиями и сооружениями	м ²	80 542
4.3	Процент застройки	%	29,10
4.4	Расчётная электрическая мощность электростанции на базе ПГУ	МВт	1 000,0
4.5	Электрическая мощность (брутто) (+15 °С (ISO))	МВт	1 113,4
4.6	Собственные нужды (при +15 °С (ISO))	МВт	49,1
4.7	Электрическая мощность (нетто) (+15 °С (ISO))	МВт	1 064,3
4.8	Диапазон регулирования (при +15 °С (ISO)):		
	– в режиме 2 блока ПГУ (схема 2+2+1)	МВт	519
	– в режиме 2 блока ПГУ (схема 1+1+1)	МВт	834,8
4.9	Число часов использования установленной электрической мощности (ЧИУМ)	ч/год	4 857
4.10	КПД ПГУ (брутто) (при +15 °С (ISO))	%	53,0
4.11	Годовой отпуск электроэнергии	млн. кВт*ч	5 225
4.12	Годовой расход натурального топлива	млн. нм ³	1 104
4.13	Численность персонала (нарастающим итогом)	чел.	408
5.	Расчётная продолжительность строительства, в том числе:	мес.	44
5.1	Пусковой комплекс №1 (ПК1)	мес.	13
5.2	Пусковой комплекс №2 (ПК2)	мес.	13
5.3	Пусковой комплекс №3 (ПК3)	мес.	12
5.4	Пусковой комплекс №4 (ПК4)	мес.	43

30 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

30.1 Технологические решения

Технологические процессы на электростанции сопровождаются образованием и выделением ряда вредностей, отрицательно влияющих на работоспособность и здоровье обслуживающего персонала. Это выделение тепла, влаги, токсичных веществ, генерация шума и вибрации.

Возможность выполнения требований техники безопасности и создание благоприятных условий труда для производственного персонала закладываются при проектировании технологических процессов электростанции в строгом соответствии с действующими Нормами, Правилами, Инструкциями и определяются:

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

- выбором технологической схемы и компоновочными решениями, которые обеспечивают персоналу удобство и безопасность обслуживания оборудования;
- автоматизацией технологических процессов;
- применением защитных средств и устройств;
- максимальным использованием средств механизации при обслуживании оборудования;
- созданием комфортных микроклиматических условий и освещения в производственных помещениях;
- созданием условий для должной подготовки и повышения квалификации кадров.

При установке нового основного и вспомогательного оборудования, реконструкции и замене существующего, предусматриваются следующие мероприятия:

- устанавливаемое оборудование имеет защитные устройства, системы автоматического регулирования и другие технические средства, которые обеспечивают стабильную и безопасную работу, пуск и останов агрегатов и механизмов, предупреждают возникновение аварийных ситуаций, в том числе обеспечивают взрывопожаробезопасность. При необходимости оборудование резервируется;
- компоновка основного и вспомогательного оборудования обеспечивает возможность свободного прохода людей и, где требуется, въезда и проезда напольного и автомобильного транспорта; техническое обслуживание оборудования предусматривается стационарными и передвижными грузоподъемными механизмами; перемещение грузов - мостовыми, подвесными и автомобильными кранами, талями, лебедками, автотранспортом, тележками и т.п.;
- основное и вспомогательное оборудование для обслуживания оснащается постоянными площадками, переходными мостиками и лестницами;
- горячие поверхности оборудования и трубопроводов покрываются тепловой изоляцией таким образом, чтобы температура на поверхности изоляции в местах, где возможно касание, не превышала 45°C;
- опасные для персонала места и зоны должны иметь стационарные ограждения, постоянные и съемные настилы, предупреждающие надписи (например, неизолированные высокотемпературные поверхности, вращающиеся части механизмов, каналы, приямки и т.п.); применяется, также, предупредительно-опознавательная окраска; оборудования и трубопроводов;
- выполняются мероприятия по снижению уровней шумов от оборудования и трубопроводов, в том числе за счет применения оборудования с уровнем шумов, не превышающим нормативных значений, применения теплоакустической и тепловой изоляции, применения персоналом средств индивидуальной защиты органов слуха;
- для ограничения передачи вибрации к рабочим местам, под тяжелое оборудование, которое является ее источником, выполняются самостоятельные фундаменты; применяются упругие прокладки, муфты, пружинные опоры и подвески трубопроводов;
- расположение арматуры на трубопроводах предусматривается в местах, удобных для управления, технического обслуживания и ремонта. Для обслуживания арматуры и других элементов трубопроводов (расходомерных устройств, индикаторов тепловых перемещений и т.д.), при необходимости, сооружаются стационарные площадки с лестницами;
- помещения с постоянным обслуживающим персоналом оборудуются стационарным освещением, отоплением, вентиляцией, кондиционированием воздуха, устройствами связи, имеются также санузлы. Персонал снабжается средствами индивидуальной защиты, рабочей одеждой и пр.;
- линии отбора проб пара и воды заводятся в удобные и безопасные места (экспресс-лабораторию). Для охлаждения отбираемых проб применяются специальные холодильники. Подготовка проб к анализу осуществляется с помощью специальных устройств;
- при работе с опасными и токсичными веществами персонал обязан применять средства индивидуальной защиты. Технология ведения работ исключает возможность непосредственного

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей
Стадия Проект**

контакта персонала с этими веществами;

- выполняются установленные Нормами мероприятия по взрывопожаробезопасности, в том числе организуются поддоны под маслonaполненным оборудованием, окожушивание фланцевых соединений маслопроводов и мазутопроводов. Осуществляется индивидуальное пожаротушение пожароопасных агрегатов, установок и элементов оборудования станции и т.д.;
- для заполнения, опорожнения и предотвращения гидроударов трубопроводы снабжаются в необходимом количестве трубопроводами воздушников и дренажей, в том числе постоянно действующими;
- сосуды, работающие под давлением, а также, где необходимо, трубопроводы, установки и пр., снабжаются предохранительными устройствами;
- для возможности свободного открытия арматуры большого диаметра и арматуры с большим перепадом давлений, которая требует для этого значительных физических усилий, применяются дистанционные приводы и байпасирование трубопроводами малого диаметра;
- управление основной частью технологического оборудования осуществляется со щита управления, где сконцентрированы контрольно-измерительные приборы, устройства защиты, управления и сигнализации. При отклонении параметров от заданных значений срабатывает технологическая сигнализация, а при более глубоких отклонениях срабатывают либо локальные защиты, либо происходит отключение оборудования;
- технологической схемой исключается открытый сброс горячих дренажей, которые направляются в расширители с захлаживанием горячих потоков;
- резервуары различного назначения проектируются согласно действующим Нормам;
- баки запаса подпиточной воды теплосети, в которых находится горячая вода, в целях предупреждения лавинообразного разрушения усиливаются специальными конструкциями. Перелив из баков направляется в специальный бак перелива. Территория установки баков, с целью предотвращения разливов воды, ограждается сплошным ограждением, при этом огражденный объем рассчитан на разлив одного бака $V=700\text{м}^3$;
- выбор материалов и типоразмеров трубопроводов производится в соответствии с параметрами транспортируемых сред. Высокотемпературные трубопроводы рассчитываются на прочность и самокомпенсацию;
- выполняются внутриплощадочные железнодорожные пути и автомобильные дороги, выполняется благоустройство и озеленение территории вокруг зданий водогрейной котельной и ВПУ.
- сбор твердых не утилизируемых твердых отходов организован в специальные контейнеры, которые еженедельно опорожняются и вывозятся для утилизации специализированной организацией по хоздоговору.

Кроме технических, должны применяться также организационные мероприятия по защите персонала от вредностей, образующихся в технологическом процессе выработки электроэнергии и тепла. При эксплуатации и ремонте оборудования персонал обязан руководствоваться действующими эксплуатационными Нормами, Правилами, Инструкциями и другими нормативными документами по охране и гигиене труда, и технике безопасности.

На площадке ТЭЦ выделены и оборудованы противопожарным инвентарём специальные места для курения, находящиеся на удалении от зданий и помещений электростанции. Соблюдение режима курения контролируется службой безопасности.

Персонал, в частности, должен уметь оказывать пострадавшим первую медицинскую помощь, знать пути эвакуации, которые должны быть четко обозначены, знать расположение противопожарных постов, знать и правильно применять средства индивидуальной защиты, в установленные сроки проходить медицинское освидетельствование и т.д.

30.2 Мероприятия по снижению производственных шумов и вибрации

Тепломеханические решения. Мероприятия по снижению шумов

В соответствии с Санитарными Нормами уровней шума на рабочих местах СН №1.02.007-94 Республики Казахстан и ГОСТ 12.1.003-83 "ССБТ. Шум. Общие требования безопасности" уровни шумов на рабочих местах не должны превышать допустимых значений, а именно:

- постоянные рабочие места в производственных помещениях на расстоянии 1м от работающего оборудования <80 дБА;
- помещения управления (в зависимости выполняемой работы) <60÷65 дБА.

Основными источниками шума в помещениях зданий и на площадке электростанции являются котельные и турбинные агрегаты, воздушные компрессоры, тягодутьевое оборудование, насосы, автомобильный и железнодорожный транспорт, трубопроводы (особенно паро-проводы), редуционно-охладительные установки, предохранительные клапаны, арматура и пр.

Для снижения уровня шума от основного и вспомогательного оборудования электростанции, а также других установок, агрегатов и механизмов, предусматриваются следующие основные мероприятия:

- применяемые установки имеют уровни шумов не превышающие допустимых значений, указанных в нормативных документах;
- высокотемпературное оборудование и трубопроводы покрываются тепловой и теплоакустической изоляцией;
- при необходимости, оборудование дополнительно размещается в специальных ограждениях (кожухах, обшивках), защищающих его от воздействия внешних факторов и снижающих уровни шумов, например -турбоагрегат;
- на рабочих местах, при необходимости, обслуживающий персонал должен применять индивидуальные средства защиты органов слуха от шума - вкладыши "Беруши", противозумные наушники и т.д.

По данным заводов уровни звука, создаваемые агрегатами в рабочих зонах, не превышают 80 дБА.

При выполнении каких-либо работ в зонах с уровнем звука, превышающим 80 дБА (обходы, ремонты, наладки оборудования и пр.), обслуживающий персонал обязан применять индивидуальные средства защиты органов слуха.

Согласно ГОСТ 12.4.051-87 "ССБТ". Средства индивидуальной защиты органов слуха. Общие технические условия", выпускаемые промышленностью наушники и вкладыши "Беруши" по эффективности защитных свойств (ослаблению шума) подразделяются на группы А, Б, В и, в зависимости от этого, а также в зависимости от октавной полосы частот шума, снижают уровень звукового давления действующий на органы слуха, на 5÷35 дБ.

Уровни шумов, возбуждаемые иным вспомогательным оборудованием ТЭЦ: насосами, дутьевыми вентиляторами и т.д., - указываются в их технической документации (паспортах) и не должны превышать нормативных значений.

Тепломеханические решения. Мероприятия по снижению вибрации

Вибрационная безопасность регламентируется Санитарными Нормами вибрации рабочих мест СН №1.02.012-94 Республики Казахстан и ГОСТ 12.1.012-90 "ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования".

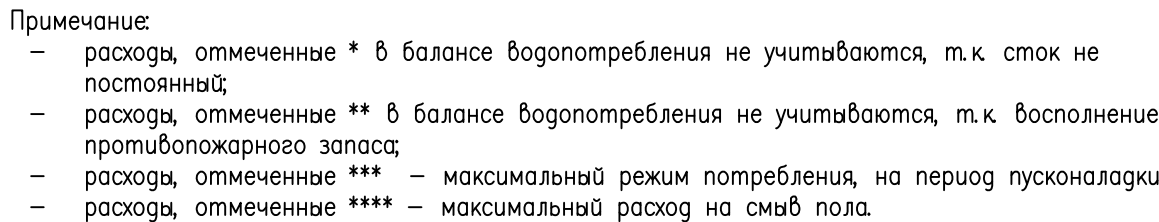
Уровни вибраций большинства применяемых на ТЭЦ вращающихся механизмов не превышают допустимых нормативных значений и, в ряде случаев, пренебрежительно малы.

**Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе
Туркестанской области. Основная площадка. Без внешних инженерных сетей**
Стадия Проект

Для снижения уровней вибраций от технологического оборудования и трубопроводов дополнительно предусматриваются следующие мероприятия:

- применяются вибробезопасные механизмы и установки;
- под тяжелое вибрирующее оборудование сооружаются самостоятельные (индивидуальные) фундаменты – под насосное оборудование, вентиляторы и т.д.;
- используются, где необходимо и возможно, гибкие связи (муфты), упругие прокладки, пружинные опоры, подвески и т.д.

Кроме вышеперечисленных мероприятий, для защиты от шума и вибрации ограничивается время воздействия неблагоприятных факторов на персонал за счет автоматизации управлением производственными процессами, повышения надежности и увеличения межремонтных периодов оборудования.



XX м³/час Продувка/испарение/потеря

POWER PLANT PROJECT TURKISTAN LLP	
<input type="checkbox"/>	1 APPROVED—NO COMMENTS. Contractor will resubmit this document at an approved (A or C) revision level for signature by the COMPANY and then upload into database.
<input type="checkbox"/>	2 APPROVED—WITH COMMENTS. Contractor will revise the document to include any comments and resubmit this document at an approved (A or C) Revision level for signature by the COMPANY and upload into database.
<input type="checkbox"/>	3 REJECTED—WITH COMMENTS. Contractor will revise the document to include any comments and resubmit this document through database at the next preliminary revision (P) Revision level for further review by the COMPANY.
<input type="checkbox"/>	4 FOR INFORMATION ONLY. This document does not require COMPANY. Contractor will resubmit this document at an approved level for signature by the COMPANY clearly stating Accepted for information Only) and then uploaded into database.
CC NAME : CC SIGN :	
DATE	
TURKISTAN LLP review or acceptance shall not carry any design responsibilities and shall not relieve the contractor from any contractual responsibilities.	

R01	06.02.24	ISSUED FOR REVIEW	D.H.RYU	J.H.PARK	H.J.RHO	J.B.KIM
REV.	DATE	DESCRIPTION	DGN	CHK	CHK	APP

	COMPANY	TURKISTAN LLP		
	PROJECT	TURKISTAN CCGT		
DISCIPLINE	ENGINEERING	DOOSAN ENERBILITY	PROJECT NO.	T23012
PR.				
TITLE				

SCALE	DOCUMENT IDENTIFIER	REV	SH. / C
1/100	CCP-W-B000-PR-005-0001	R01	1 / 1

ССР-224-ПГУ-П-00

Строительство электростанции на базе ПГУ
мощностью 1000 МВт в Сайрамском районе Туркестанской области.
Основная площадка. Без внешних инженерных сетей

02.24	Балансовая схема	Стадия	Лист	Листов
02.24		П	1	1
02.24				

Схема водного баланса
систем водоснабжения и канализации