

**Строительство обогатительной фабрики на месторождении
«Гагаринское» в Кордайском районе, Жамбылской области**

ПРОЕКТ

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

П-SLE-001-SHG-000-ОПЗ

Том 3

Государственная лицензия №ГСЛ №03714 от 15.12.2023 г.

Строительство обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» в Кордайском районе, Жамбылской области

ПРОЕКТ

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

П-SLE-001-SHG-000-ОПЗ

Том 3

Директор департамента
инжиниринга

Главный инженер
проекта



Аксенов А.А.

Вагапова А.Ж.

Алматы 2026 г.

СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Наименование отделов/разделов	Должность	Ф.И.О.	Подпись
Технологический отдел	Начальник технологического отдела	Мазунин Д.П.	
Архитектурно-строительный отдел	Начальник архитектурного отдела	Большакова К.В.	
Архитектурно-строительный отдел	Начальник конструкторского отдела	Гайнанов Д.Х.	
Отдел генерального плана и транспорта	Начальник отдела генерального плана и транспорта	Мазунина М.В.	
Отдел АСУ ТП и электроснабжения	Начальник отдела АСУ ТП и электроснабжения	Троцкий И.И.	
Отдел отопления и вентиляции	Начальник отдела водоснабжения, канализации, отопления и вентиляции	Чамеев В.С.	
Отдел водоснабжения и канализации	Начальник отдела инженерных сетей	Боярская М.Р.	
Раздел ПОС	Главный специалист ПОС, ППР и планирования	Чабанов Ю.В.	

Оглавление	
СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	3
СОСТАВ ПРОЕКТА.....	12
ЗАПИСЬ ГИП	26
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	27
Основание для разработки проекта	27
Цель проекта.....	27
2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ.....	28
2.1 Общие данные	28
2.2 Краткая характеристика площадки строительства.....	28
2.3 Климатические характеристики района	29
2.4 Основные планировочные и проектные решения по генеральному плану	31
2.5 Вертикальная планировка территории	37
2.6 Автодороги, проезды и площадки	38
2.7 Решения по расположению инженерных сетей	38
2.8 Благоустройство и озеленение	39
2.9 Организация охраны предприятия.....	39
2.10 Автомобильные дороги	39
2.10.1 Цель проекта	39
2.10.2 Исходные данные.....	40
2.10.3 Климатические характеристики района	40
2.10.4 Технические параметры дороги, принятые при проектировании	43
2.10.5 План трассы.....	44
2.10.6 Продольный профиль	44
2.10.7 Поперечный профиль	44
2.10.8 Земляное полотно	45
2.10.9 Дорожная одежда	45
2.10.10 Водосток	45
2.10.11 Пересечения и примыкания	45
2.10.12 Обустройство дороги. Организация и безопасность дорожного движения	46
3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	47
3.1 Общие данные	47
3.2 Технологическая схема.....	56
3.3 Баланс воды	56
3.4 Описание технологического процесса	57

3.4.1	Первичное дробления (110).....	59
3.4.2	Вторичное дробление (120)	59
3.4.3	Вторичное грохочение (120).....	60
3.4.4	Силосный бункер дробленой руды (130).....	61
3.4.5	Измельчение и классификация (210, 220).....	63
3.4.6	Гравитационное обогащение и интенсивное цианирование (230).....	63
3.4.7	Цикл свинцовой флотации (300)	66
3.4.8	Цикл цинковой флотации (400)	68
3.4.9	Сгуститель питания выщелачивания (610)	73
3.4.10	Выщелачивание (620)	74
3.4.11	Кислотная промывка (630)	76
3.4.12	Десорбция (640)	77
3.4.13	Реактивация угля (650).....	78
3.4.14	Электролиз и золотая комната (660, 670).....	80
3.4.15	Обезвреживание (680)	82
3.4.16	Отделение приготовления реагентов (700).....	84
3.4.17	Компрессорная (810)	89
3.4.18	Водоснабжение (910, 920).....	91
3.4.19	Технологические коммуникации	92
3.4.20	Контроль и опробование технологического процесса.....	92
3.4.21	Механизация технологических операций, ремонтных и вспомогательных работ ...	98
3.4.22	Антикоррозионная защита	98
3.4.23	Мероприятия по обеспечению сохранности золота	99
3.4.24	Охрана окружающей среды.....	99
3.4.25	Мероприятия по предотвращению загрязнения атмосферного воздуха.....	100
3.4.26	Мероприятия по охране водных ресурсов	100
4.	АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	102
4.1	Характеристика участка строительства	102
4.2	Климатологические условия строительства	102
4.3	Физико-механические свойства грунтов	102
4.4	Мероприятия по защите строительных конструкций зданий и сооружений от коррозии.....	103
4.5	Мероприятия по соблюдению санитарных требований.....	104
4.6	Бытовое обслуживание	104
4.7	Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений.....	104
4.8	Техническое описание здание и сооружений	105
4.8.1	Корпус первичного и вторичного дробления	105

4.8.2 Корпус вторичного грохочения	107
4.8.3 Участок дозирования извести	109
4.8.4 Пункт обогрева	112
4.8.5 Главный корпус ОФ	113
4.8.6 Цех готовой продукции (Золотая комната)	117
4.8.7 Сгуститель питания выщелачивания	120
4.8.8 Пробирно-аналитическая лаборатория	122
4.8.9 Административно-бытовой корпус ОФ	124
4.8.10 Металлургическая лаборатория	126
4.8.11 КПП №2 участка ОФ	128
4.8.12 Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения	130
4.8.13 Операторская	131
4.8.14 Склад хранения прекурсоров	132
4.8.15 Узел аварийной пересыпки	134
4.8.16 Силос дробленой руды	134
4.8.17 Конвейерный транспорт (110-CV-01, 110-CV-02, 120-CV-01, 120-CV-02, 130-CV-01, 210-CV-01)	135
5. ХВОСТОВОЕ ХОЗЯЙСТВО	137
5.1 Основные технико-экономические показатели	137
5.2 Характеристика проектируемых сооружений	138
5.2.1 Хвостохранилище	138
5.2.1.1 Первая очередь строительства	145
5.2.1.2 Вторая очередь строительства	146
5.2.1.3 Третья очередь строительства	146
5.2.1.4 Расчеты устойчивости ограждающей дамбы хвостохранилища	147
5.2.1.5 Водный баланс хвостохранилища	149
5.3 Дренажная система хвостохранилища	154
5.3.1 Подпленочный дренаж хвостохранилища	154
5.3.2 Дренажи ограждающей дамбы	154
5.3.3 Дренажные колодцы (ДК №1, ДК №2, ДК №3, ДК №4)	154
5.3.4 Контрольно-измерительная аппаратура	155
5.3.5 Водоотводной канал	156
5.4 Гидравлический транспорт	157
5.4.1 Магистральный пульповод К33	158
5.4.2 Аварийный бассейн	159
5.4.3 Распределительные пульповоды К33.1, К33.2	159
5.4.4 Система обратного водоснабжения	160

5.4.5 Водовод оборотной воды В31	160
5.4.6 Водовод свежей воды В34	160
5.4.7 Аварийный пруд	161
5.4.8 Плавающая насосная станция оборотной воды (ПлНС №1)	161
5.4.9 Плавающая насосная станция оборотной воды (ПлНС №2)	162
5.5 Эксплуатация сооружений и систем хвостового хозяйства	162
5.5.1 Мероприятия в области безопасности, здравоохранения и охраны окружающей среды 162	
5.5.2 Критерии безопасной эксплуатации хвостохранилища.....	163
5.5.3 Штатное расписание хвостового хозяйства.....	164
6. ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА.....	166
6.1 Исходные данные	166
6.2 Принципиальные решения по отоплению, вентиляции и кондиционированию	167
6.3 Данные о тепловых нагрузках по отоплению и вентиляции	174
7 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ	176
7.1 Исходные данные	176
7.2 Инженерно-геологические условия на площадке строительства	176
7.3 Основные технические решения.....	176
7.3.1 Корпус первичного и вторичного дробления (поз. по ГП 2.2)	178
7.3.2 Корпус вторичного грохочения (поз. по ГП 2.3)	179
7.3.3 Участок дозирования извести (поз. по ГП 2.6).....	179
7.3.4 Сгуститель питания выщелачивания (поз. по ГП 3.3).....	180
7.3.5 Пункт обогрева (поз. по ГП 2.9)	180
7.3.6 Главный корпус ОФ (пятно 3.1)	181
7.3.7 Цех готовой продукции (Золотая комната) (пятно 3.2).....	182
7.3.8 Пробирно-аналитическая лаборатория (пятно 5.1)	183
7.3.9 Металлургическая лаборатория (пятно 5.3)	185
7.3.10 Административно-бытовой корпус ОФ (пятно 5.2).....	186
7.3.11 Склад хранения прекурсоров (поз. по ГП 5.1.4)	189
7.3.12 КПП №2 ОФ (пятно 5.5).....	190
7.3.13 Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения (поз. по ГП 6.1).....	191
7.3.14 Насосная станция на водозаборной скважине №2; №4; №7 (поз. по ГП 9.1.1; 9.2.1; 9.3.1) 192	
7.3.15 Резервуар водоснабжения (поз. по ГП 6.2)	193
7.3.16 Резервуар пожаротушения (поз. по ГП 6.3).....	194
7.3.18 Внутриплощадочные наружные сети водоснабжения и канализации.....	194
7.3.19 Внутриплощадочный хозяйственно-питьевой водопровод (В1).	195

7.3.20 Внутриплощадочный пожарный водопровод (В2).....	195
7.3.21 Внутриплощадочные сети хоз-бытовой (К1) и производственной канализации (К3).....	196
7.3.22 Внеплощадочные наружные сети водоснабжения и канализации	197
7.3.23 Внеплощадочные водоводы исходной воды (В0).....	197
7.3.24 Внеплощадочный хозяйственно-питьевой водопровод (В1).	199
7.3.25 Внеплощадочный пожарный водопровод (В2).	199
7.3.26 Внеплощадочный водовод условно чистых вод (В38).	200
7.3.27 Внеплощадочный водовод карьерной воды (В41).....	200
7.3.28 Внеплощадочные водоводы технической воды.	201
8. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ.....	203
8.1 Исходные данные	203
8.2 Общие положения	203
8.3 Электроснабжение	203
8.4 Энергетические паспорта участков.....	205
8.5 Расчет электрических нагрузок годового расхода электроэнергии.....	206
8.6 Силовое электрооборудование	206
8.6.1 Главный корпус ОФ	207
8.6.2 Дробильный комплекс	209
8.6.3 Цех готовой продукции (Золотая комната).....	211
8.6.4 Комплектные трансформаторные подстанции КТП №1, КТП №2, КТП №3, КТП №4, МТП №1 и МТП №2.	212
8.6.5 Кабельные линии 0,4кВ.....	213
8.6.6 Кабельные линии 6кВ.....	213
8.6.7 Воздушные линии 6кВ.....	214
8.6.8 Наружное электрическое освещение	214
8.6.9 Молниезащита.....	215
8.6.10 Электробезопасность и заземление	219
8.6.11 Техника безопасности	221
8.6.12 Требования к обслуживающему персоналу	221
9. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.....	223
9.1 Общие сведения	223
9.2 Безопасность технологических процессов.....	224
9.2.1 Отказоустойчивые и защитные устройства.....	224
9.2.2 Источники бесперебойного питания.....	224
9.2.3 Противоаварийная защита (ПАЗ)	225
9.3 Основные принципы эксплуатации и управления.....	225
9.4 Расположение средств управления	226

9.4.1	Щитовые АСУТП	226
9.4.2	Локальная панель оператора	226
9.4.3	Локальный пульт управления	226
9.4.4	Технологические сети связи	226
9.5	Эксплуатационное оборудование	227
9.5.1	Автоматизированное рабочее место оператора	227
9.5.2	Работа системы управления	227
9.5.3	Устройства блокировки	228
9.5.4	Восстановление питания при нарушении энергоснабжения	228
9.5.5	Операции управления	229
9.5.6	Комплектное оборудование	229
9.6	Аварийная сигнализация	230
9.7	Ввод данных	230
9.8	Данные в динамике	230
9.9	Регистрация событий	230
9.10	Безопасность	231
9.11	Автоматизация инженерных систем	231
9.11.1	Автоматизация систем отопления, вентиляции и кондиционирования	231
9.11.2	Автоматизация систем водопровода и канализации	235
10.	СЛАБОТОЧНЫЕ СИСТЕМЫ	238
10.1	Общие положения	238
10.2	Сети связи	238
10.2.1	Внутриплощадочные/межплощадочные сети связи	238
10.2.2	Структурированная кабельная система	239
10.2.3	Подсистема локальной вычислительной сети (далее – ЛВС)	240
10.2.4	Подсистема IP-телефонии	240
10.2.5	Сети Wi-Fi	241
10.3	Программное обеспечение, информационная безопасность	241
10.4	Серверная КТСО в АБК ОФ	242
10.5	Серверная КСПД в АБК ОФ	242
10.6	Система пожарной сигнализации	242
10.7	Система оповещения о пожаре	244
10.8	Система видеонаблюдения периметра	244
10.9	Система охранной сигнализации	246
10.10	Система охраны периметра	247
10.11	Система контроля и управления доступом	247
10.12	Система охранного телевидения	249

10.13	Рекомендации по технике безопасности	250
11.	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА	251
11.1	Общие положения.....	251
11.2	Проектные решения.....	251
11.3	Назначение и структура автоматизированной системы мониторинга	251
11.4	Электропитание системы.....	252
11.5	Техника безопасности	252
11.6	Требования к обслуживающему персоналу.	253
12.	ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	254
12.1	Общие положения.....	254
12.2	Правила безопасной эксплуатации	257
12.3	Правила безопасного ведения процесса рудоподготовки, гравитации и интенсивного выщелачивания гравитационного концентрата.....	260
12.4	Правила безопасности ведения процесса сорбционного выщелачивания хвостов гравитации	262
12.5	Правила безопасности ведения процесса элюирования и электролиза.....	263
12.6	Правила безопасности и промышленной санитарии при обезвреживании хвостовой пульпы и ее хранении	264
12.7	Правила безопасности в реагентном отделении.....	264
12.8	Положения при работе с агрессивными жидкостями	265
12.9	Сведения об опасных веществах	266
12.10	Территории, здания и сооружения	289
12.11	Обслуживание оборудования и механизмов	289
12.12	Электробезопасность	290
12.13	Правила техники безопасности	291
12.14	Противопожарные мероприятия.....	292
12.15	Антикоррозионная защита	292
12.16	Промышленная санитария.....	293
12.17	Производственный контроль в воздухе рабочей зоны.....	295
13.	ПОЖАРОТУШЕНИЕ	297
13.1	Автоматические установки пожаротушения	297
13.1.1	Исходные данные.....	297
13.1.2	Проектные решения по автоматическому пожаротушению	297
13.1.3	Автоматическое пожаротушение (электротехническая часть).....	308
13.1.4	Электропитание и заземление оборудования	312
13.1.5	Электропроводки.....	312
14.	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	313
14.1	Приложение 1 – Задание на проектирование от 09.12.2025	313

14.2 Приложение 2 – Архитектурно-планировочное задание (АПЗ) на проектирование № KZ28VUA02268114 от 25.12.2025.	318

СОСТАВ ПРОЕКТА

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	П-SLE-001-SHG-000-ПП	Паспорт проекта	
2	П-SLE-001-SHG-000-ЭПП	Энергетический паспорт проекта	
3	П-SLE-001-SHG-000-ОПЗ	Общая пояснительная записка	Книга 1
	П-SLE-001-SHG-000-УППОУ	Управление производством, предприятием, организация условий и охраны работников	Книга 2
	П-SLE-001-SHG-000-ИТМ	Инженерно-технические мероприятия по промышленной безопасности, гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (ИТМ ГО ЧС) (ТОО «GFP Consulting»)	Книга 3
	П-SLE-001-SHG-000-МОПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности (МОПБ) (ТОО «GFP Consulting»)	Книга 4
4	П-SLE-001-SHG-000-ИГИ1	Технический отчет инженерно-геологические изыскания (ТОО «ПроектЭнергоПром»)	Книга 1
	П-SLE-001-SHG-000-ИГИ2	Технический отчет инженерно-геологические изыскания (ТОО «ПроектЭнергоПром»)	Книга 2
	П-SLE-001-SHG-000-ИГИ3	Технический отчет инженерно-геологические изыскания (ТОО «Urban Engineering Company»)	Книга 3
	П-SLE-001-SHG-000-ИГИ4	Технический отчет по выполнению инженерно-геодезических изысканий (ТОО «Prime Project Engineering»)	Книга 4
5		Графические материалы	
	<i>Альбом 1</i>	<i>Архитектурно-строительные решения</i>	
		Генеральный план и транспорт	
	П-SLE-001-SHG-3-ГП	Промплощадка ОФ	
	П-SLE-001-SHG-6-ГП	Площадка инженерных сооружений водоснабжения и водоотведения	
	П-SLE-001-SHG-9.1-ГП	Площадка водозаборной скважины №2	
	П-SLE-001-SHG-9.2-ГП	Площадка водозаборной скважины №4	
	П-SLE-001-SHG-9.3-ГП	Площадка водозаборной скважины №7	
	П-SLE-001-SHG-20-ГП	Площадка автовесовой	
	П-SLE-001-SHG-00-АД	Автомобильные дороги	
		Архитектурные решения	
	П-SLE-001-SHG-2.2-АР	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.3-АР	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-2.6-АР	Участок дозирования извести	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	П-SLE-001-SHG-2.9-AP	Пункт обогрева	
	П-SLE-001-SHG-3.1-AP	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.2-AP	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-3.3-AP	Сгуститель питания выщелачивания	
	П-SLE-001-SHG-5.1-AP	Пробирно-аналитическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.1.4-AP	Склад хранения прекурсоров	
	П-SLE-001-SHG-5.2-AP	Административно-бытовой корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.3-AP	Металлургическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.5-AP	КПП №2 участка ОФ	
	П-SLE-001-SHG-6.1-AP	Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения	
	П-SLE-001-SHG-20.2-AP	Операторская	
		Конструкции железобетонные	
	П-SLE-001-SHG-2.2-КЖ1	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.2-КЖ2	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.2-КЖ3	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.2.1-КЖ	МСС-1 дробильно-сортировочного комплекса	
	П-SLE-001-SHG-2.3-КЖ1	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-2.3-КЖ2	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-2.4-КЖ1	Силос дробленой руды	
	П-SLE-001-SHG-2.5.1,2.5.2,2.5.4-КЖ	Конвейер разгрузки дробилки (110-CV-01) Конвейер подачи на вторичное грохочение (110-CV-02) Конвейер подачи на вторичное дробление (120-CV-02)	
	П-SLE-001-SHG-2.5.3,2.7-КЖ	Конвейер подачи в силос (120-CV-01) Узел аварийной пересыпки	
	П-SLE-001-SHG-2.5.5-КЖ	Конвейер питания мельницы (130-CV-01)	
	П-SLE-001-SHG-2.5.6-КЖ	Конвейер разгрузки гали (210-CV-01)	
	П-SLE-001-SHG-2.6-КЖ1	Участок дозирования извести	
	П-SLE-001-SHG-2.6-КЖ2	Участок дозирования извести	
	П-SLE-001-SHG-2.9-КЖ	Пункт обогрева	
	П-SLE-001-SHG-3.1-КЖ1.1	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-КЖ1.2	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-КЖ1.3	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-КЖ1.4	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-КЖ2.1	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-КЖ2.2	Главный корпус ОФ	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	П-SLE-001-SHG-3.1-КЖ2.3	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-КЖ2.4	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-КЖ3.1	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-КЖ3.2	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-КЖ3.3	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-КЖ3.4	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-КЖ4.1	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-КЖ4.2	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-КЖ4.3	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.2-КЖ1	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-3.2-КЖ2	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-3.2-КЖ3.1	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-3.3,3.4-КЖ	Сгуститель питания выщелачивания. Участок водораспределения	
	П-SLE-001-SHG-3.5-КЖ	Участок выщелачивания	
	П-SLE-001-SHG-3.8-КЖ	Расходный склад дизельного топлива	
	П-SLE-001-SHG-3.9-КЖ	МСС-3 золотой комнаты	
	П-SLE-001-SHG-4.12-КЖ	Аварийный бассейн	
	П-SLE-001-SHG-5.1-КЖ	Пробирно-аналитическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.1.3-КЖ	Склад хранения ацетилена	
	П-SLE-001-SHG-5.1.4-КЖ	Склад хранения прекурсоров	
	П-SLE-001-SHG-5.2-КЖ	Административно-бытовой корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.3-КЖ	Металлургическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.5-КЖ	КПП №2 участка ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.8-КЖ	Зона досмотра автотранспорта	
	П-SLE-001-SHG-5.9.2-КЖ	Площадка новых шаров	
	П-SLE-001-SHG-5.9.3-КЖ	Площадка битых шаров	
	П-SLE-001-SHG-5.9.4-КЖ	Площадка отработанной тары	
	П-SLE-001-SHG-5.9.6-КЖ	Площадка складирования отработанных масел	
	П-SLE-001-SHG-5.10-КЖ	Накопительная емкость 50м ³ (выгреб)	
	П-SLE-001-SHG-6.1-КЖ	Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения	
	П-SLE-001-SHG-6.2.1,6.2.2-КЖ	Хозяйственно-питьевой резервуар №1, V=100м ³ . Хозяйственно-питьевой резервуар №2, V=100м ³ .	
	П-SLE-001-SHG-6.3.1,6.3.2-КЖ	Пожарный резервуар №1, V=800м ³ . Пожарный резервуар №2, V=800м ³ .	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	П-SLE-001-SHG-9.1.1-КЖ	Насосная станция на водозаборной скважине №2	
	П-SLE-001-SHG-9.2.1-КЖ	Насосная станция на водозаборной скважине №4	
	П-SLE-001-SHG-9.3.1-КЖ	Насосная станция на водозаборной скважине №7	
	П-SLE-001-SHG-19.1-КЖ	КТП №1	
	П-SLE-001-SHG-19.2-КЖ	КТП №2	
	П-SLE-001-SHG-19.3-КЖ	КТП №3	
	П-SLE-001-SHG-19.4-КЖ	КТП №4	
	П-SLE-001-SHG-19.7-КЖ	ДГУ	
	П-SLE-001-SHG-20.1-КЖ	Автовесовая	
	П-SLE-001-SHG-20.2-КЖ	Операторская	
		Конструкции металлические	
	П-SLE-001-SHG-2.2-KM1	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.2-KM3	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.3-KM1	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-2.3-KM2	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-2.4-KM	Силос дробленой руды	
	П-SLE-001-SHG-2.5.1-KM	Конвейер разгрузки дробилки (110-CV-01)	
	П-SLE-001-SHG-2.5.2-KM	Конвейер подачи на вторичное грохочение (110-CV-02)	
	П-SLE-001-SHG-2.5.3,2.7-KM	Конвейер подачи в силос (120-CV-01) Узел аварийной пересыпки	
	П-SLE-001-SHG-2.5.4-KM	Конвейер подачи на вторичное дробление (120-CV-02)	
	П-SLE-001-SHG-2.5.5-KM	Конвейер питания мельницы (130-CV-01)	
	П-SLE-001-SHG-2.5.6-KM	Конвейер разгрузки гали (210-CV-01)	
	П-SLE-001-SHG-2.6-KM1	Участок дозирования извести	
	П-SLE-001-SHG-2.6-KM2	Участок дозирования извести	
	П-SLE-001-SHG-2.9-KM	Пункт обогрева	
	П-SLE-001-SHG-3.1-KM1.1	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-KM1.2	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-KM1.3	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-KM2.1	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-KM2.4	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-KM2.2	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-KM2.3	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-KM3.1	Главный корпус ОФ	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	П-SLE-001-SHG-3.1-KM3.2	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-KM3.3	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-KM3.4	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-KM4.1	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-KM4.2	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-KM4.3	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-KM4.4	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.2-KM1	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-3.2-KM2	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-3.2-KM3.1	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-3.2-KM3.2	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-3.3-KM	Сгуститель питания выщелачивания	
	П-SLE-001-SHG-3.5-KM	Участок выщелачивания	
	П-SLE-001-SHG-5.1-KM	Пробирно-аналитическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.1.3-KM	Склад хранения ацетилена	
	П-SLE-001-SHG-5.1.4-KM	Склад хранения прекурсоров	
	П-SLE-001-SHG-5.2-KM	Административно-бытовой корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.3-KM	Металлургическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.5-KM	КПП №2 участка ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.8-KM	Зона досмотра автотранспорта	
	П-SLE-001-SHG-6.1-KM	Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения	
	П-SLE-001-SHG-20.2-KM	Операторская	
	<i>Альбом 2</i>	<i>Инженерные сети и системы</i>	
		Технологические решения	
	П-SLE-001-SHG-2.2-TX	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.3-TX	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-2.4-TX	Силос дробленой руды	
	П-SLE-001-SHG-2.5.1-TX	Конвейер разгрузки дробилки (110-CV-01)	
	П-SLE-001-SHG-2.5.2-TX	Конвейер подачи на вторичное грохочение (110-CV-02)	
	П-SLE-001-SHG-2.5.3-TX	Конвейер подачи в силос (120-CV-01)	
	П-SLE-001-SHG-2.5.4-TX	Конвейер подачи на вторичное дробление (120-CV-02)	
	П-SLE-001-SHG-2.5.5-TX	Конвейер питания мельницы (130-CV-01)	
	П-SLE-001-SHG-2.5.6-TX	Конвейер разгрузки гали (210-CV-01)	
	П-SLE-001-SHG-2.6-TX	Участок дозирования извести	
	П-SLE-001-SHG-2.7-TX	Узел аварийной пересыпки	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	П-SLE-001-SHG-3.1-TX	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.2-TX	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-3.3,3.4-TX	Сгуститель питания выщелачивания. Участок водораспределения	
	П-SLE-001-SHG-3.5-TX	Участок выщелачивания	
	П-SLE-001-SHG-3.8-TX	Расходный склад дизельного топлива	
	П-SLE-001-SHG-5.1-TX	Пробирно-аналитическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.1.1-TX	Контейнеры хранения проб	
	П-SLE-001-SHG-5.1.3-TX	Склад хранения ацетилена	
	П-SLE-001-SHG-5.1.4-TX	Склад хранения прекурсоров	
	П-SLE-001-SHG-5.2-TX	Административно-бытовой корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.3-TX	Металлургическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.5-TX	КПП №2 участка ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.8-TX	Зона досмотра автотранспорта	
	П-SLE-001-SHG-5.9.2-TX	Площадка новых шаров	
	П-SLE-001-SHG-5.9.3-TX	Площадка битых шаров	
	П-SLE-001-SHG-5.9.4-TX	Площадка отработанной тары	
	П-SLE-001-SHG-5.9.6-TX	Площадка складирования отработанных масел	
	П-SLE-001-SHG-20.1-TX	Автовесовая	
	П-SLE-001-SHG-20.2-TX	Операторская	
		Гидротехнические решения	
	П-SLE-001-SHG-3.6-ГР	Аварийный пруд	
	П-SLE-001-SHG-4.1-ГР	Хвостохранилище. Первая очередь строительства	
	П-SLE-001-SHG-4.2-ГР	Хвостохранилище. Вторая очередь строительства	
	П-SLE-001-SHG-4.3-ГР	Хвостохранилище. Третья очередь строительства	
	П-SLE-001-SHG-4.4-ГР	Водоотводной канал	
	П-SLE-001-SHG-4.5-ГР	Подплёночный дренаж	
	П-SLE-001-SHG-4.6,4.7,4.8,4.9-ГР	Дренажи Д-1,Д-2,Д-3,Д-4	
	П-SLE-001-SHG-4.6.1-ГР	Дренажный колодец №1 (ДК №1)	
	П-SLE-001-SHG-4.7.1-ГР	Дренажный колодец №2 (ДК №2)	
	П-SLE-001-SHG-4.8.1-ГР	Дренажный колодец №3 (ДК №3)	
	П-SLE-001-SHG-4.9.1-ГР	Дренажный колодец №4 (ДК №4)	
	П-SLE-001-SHG-4.10-ГР	Плавучая насосная станция №1	
	П-SLE-001-SHG-4.11-ГР	Плавучая насосная станция №2	
	П-SLE-001-SHG-4.12-ГР	Аварийный бассейн	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
		Наружные технологические коммуникации	
	П-SLE-001-SHG-001-TK	Внеплощадочные сети	
	П-SLE-001-SHG-001-TK1	Внеплощадочные сети	
	П-SLE-001-SHG-001-TK2	Внеплощадочные сети	
	П-SLE-001-SHG-002-TK	Внутриплощадочные сети. Объекты хвостового хозяйства	
		Водопровод и канализация	
	П-SLE-001-SHG-2.2-BK	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.3-BK	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-2.6-BK	Участок дозирования извести	
	П-SLE-001-SHG-2.9-BK	Пункт обогрева	
	П-SLE-001-SHG-3.1-BK	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.2-BK	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-3.5-BK	Участок выщелачивания	
	П-SLE-001-SHG-5.1-BK	Пробирно-аналитическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.1.4-BK	Склад хранения прекурсоров	
	П-SLE-001-SHG-5.2-BK	Административно-бытовой корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.3-BK	Металлургическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.5-BK	КПП №2 участка ОФ	
	П-SLE-001-SHG-9.1.1-BK	Насосная станция на водозаборной скважине №2	
	П-SLE-001-SHG-9.2.1-BK	Насосная станция на водозаборной скважине №4	
	П-SLE-001-SHG-9.3.1-BK	Насосная станция на водозаборной скважине №7	
	П-SLE-001-SHG-20.2-BK	Операторская	
		Наружные сети водоснабжения и канализации	
	П-SLE-001-SHG-6.1-HBK	Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения	
	П-SLE-001-SHG-6.2.1,6.2.2-HBK	Хозяйственно-питьевой резервуар №1, V=100м³. Хозяйственно-питьевой резервуар №2, V=100м³.	
	П-SLE-001-SHG-6.3.1,6.3.2-HBK	Пожарный резервуар №1, V=800м³. Пожарный резервуар №2, V=800м³.	
	П-SLE-001-SHG-000-HBK	Внутриплощадочные сети. Дробильно-сортировочный комплекс (ДСК). Промплощадка ОФ. Объекты инфраструктуры ОФ.	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	П-SLE-001-SHG-001-HBK	Внеплощадочные сети	
		Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	
	П-SLE-001-SHG-2.2-OB	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.3-OB	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-2.4-OB	Силос дробленой руды	
	П-SLE-001-SHG-2.6-OB	Участок дозирования извести	
	П-SLE-001-SHG-2.9-OB	Пункт обогрева	
	П-SLE-001-SHG-3.1-OB	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.2-OB	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-3.3-OB	Сгуститель питания выщелачивания	
	П-SLE-001-SHG-5.1-OB	Пробирно-аналитическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.1.4-OB	Склад хранения прекурсоров	
	П-SLE-001-SHG-5.2-OB	Административно-бытовой корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.3-OB	Металлургическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.5-OB	КПП №2 участка ОФ	
	П-SLE-001-SHG-6.1-OB	Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения	
	П-SLE-001-SHG-9.1.1-OB	Насосная станция на водозаборной скважине №2	
	П-SLE-001-SHG-9.2.1-OB	Насосная станция на водозаборной скважине №4	
	П-SLE-001-SHG-9.3.1-OB	Насосная станция на водозаборной скважине №7	
	П-SLE-001-SHG-20.2-OB	Операторская	
		Технологические коммуникации	
	П-SLE-001-SHG-3.1-TK	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.2-TK	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-3.3,3.4-TK	Сгуститель питания выщелачивания. Участок водораспределения	
	П-SLE-001-SHG-3.5-TK	Участок выщелачивания	
	П-SLE-001-SHG-3.8-TK	Расходный склад дизельного топлива	
		Силовое электрооборудование	
	П-SLE-001-SHG-2.2-ЭМ	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.2.1-ЭМ	МСС-1 дробильно-сортировочного комплекса	
	П-SLE-001-SHG-2.3-ЭМ	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-2.4-ЭМ	Силос дробленой руды	
	П-SLE-001-SHG-2.6-ЭМ	Участок дозирования извести	
	П-SLE-001-SHG-3.1-ЭМ	Главный корпус ОФ	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	П-SLE-001-SHG-3.2-ЭМ	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-3.3-ЭМ	Сгуститель питания выщелачивания	
	П-SLE-001-SHG-3.5-ЭМ	Участок выщелачивания	
	П-SLE-001-SHG-3.8-ЭМ	Расходный склад дизельного топлива	
		Электроосвещение	
	П-SLE-001-SHG-2.2-ЭО	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.3-ЭО	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-2.4-ЭО	Силос дробленой руды	
	П-SLE-001-SHG-2.6-ЭО	Участок дозирования извести	
	П-SLE-001-SHG-3.1-ЭО	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.2-ЭО	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-3.3-ЭО	Сгуститель питания выщелачивания	
	П-SLE-001-SHG-3.5-ЭО	Участок выщелачивания	
		Силовое электрооборудование и электроосвещение	
	П-SLE-001-SHG-2.9-ЭОМ	Пункт обогрева	
	П-SLE-001-SHG-5.1-ЭОМ	Пробирно-аналитическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.1.1-ЭОМ	Контейнеры хранения проб	
	П-SLE-001-SHG-5.1.4-ЭОМ	Склад хранения прекурсоров	
	П-SLE-001-SHG-5.2-ЭОМ	Административно-бытовой корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.3-ЭОМ	Металлургическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.5,5.8-ЭОМ	КПП №2 участка ОФ. Зона досмотра автотранспорта.	
	П-SLE-001-SHG-6.1-ЭОМ	Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения	
	П-SLE-001-SHG-9.1.1-ЭОМ	Насосная станция на водозаборной скважине №2	
	П-SLE-001-SHG-9.2.1-ЭОМ	Насосная станция на водозаборной скважине №4	
	П-SLE-001-SHG-9.3.1-ЭОМ	Насосная станция на водозаборной скважине №7	
	П-SLE-001-SHG-20.2-ЭОМ	Операторская	
		Молниезащита и заземление	
	П-SLE-001-SHG-2.2-ЭГ	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.3-ЭГ	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-2.4-ЭГ	Силос дробленой руды	
	П-SLE-001-SHG-2.6-ЭГ	Участок дозирования извести	
	П-SLE-001-SHG-3.1-ЭГ	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.2-ЭГ	Цех готовой продукции (Золотая комната)	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	П-SLE-001-SHG-3.3-ЭГ	Сгуститель питания выщелачивания	
	П-SLE-001-SHG-3.5-ЭГ	Участок выщелачивания	
	П-SLE-001-SHG-3.8-ЭГ	Расходный склад дизельного топлива	
		Инженерные сети и системы Электроснабжение. Подстанция	
	П-SLE-001-SHG-19.1-ЭП	КТП №1	
	П-SLE-001-SHG-19.2-ЭП	КТП №2	
	П-SLE-001-SHG-19.3-ЭП	КТП №3	
	П-SLE-001-SHG-19.4-ЭП	КТП №4	
	П-SLE-001-SHG-19.5-ЭП	МТП №1	
	П-SLE-001-SHG-19.6-ЭП	МТП №2	
		Электроснабжение	
	П-SLE-001-SHG-000-ЭС	Внутриплощадочные сети. Дробильно-сортировочный комплекс (ДСК). Промплощадка ОФ. Объекты инфраструктуры ОФ.	
	П-SLE-001-SHG-000-ЭН	Внутриплощадочные сети. Дробильно-сортировочный комплекс (ДСК). Промплощадка ОФ. Объекты инфраструктуры ОФ.	
	П-SLE-001-SHG-002-ЭС	Внутриплощадочные сети. Объекты хвостового хозяйства	
	П-SLE-001-SHG-003-ЭС	Внутриплощадочные сети. Площадка водозаборной скважины №2. Площадка водозаборной скважины №4. Площадка инженерных сооружений водоснабжения	
	П-SLE-001-SHG-004-ЭС	Внутриплощадочные сети. Площадка водозаборной скважины №7.	
	П-SLE-001-SHG-005-ЭС	Внутриплощадочные сети. Площадка автовесовой	
	П-SLE-001-SHG-001-ЭС	Внеплощадочные сети	
		Автоматизация систем водоснабжения и канализации	
	П-SLE-001-SHG-2.2-ABK	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.3-ABK	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-2.6-ABK	Участок дозирования извести	
	П-SLE-001-SHG-3.2-ABK	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-5.2-ABK	Административно-бытовой корпус ОФ	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	П-SLE-001-SHG-6.1,6.2.1,6.2.2,6.3.1,6.3.2-ABK	Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения. Хозяйственно-питьевой резервуар №1, V=100м³. Хозяйственно-питьевой резервуар №2, V=100м³. Пожарный резервуар №1, V=800м³. Пожарный резервуар №2, V=800м³.	
	П-SLE-001-SHG-9.1,9.1.1-ABK	Площадка водозаборной скважины №2. Насосная станция на водозаборной скважине №2	
	П-SLE-001-SHG-9.2,9.2.1-ABK	Площадка водозаборной скважины №4. Насосная станция на водозаборной скважине №4	
	П-SLE-001-SHG-9.3,9.3.1-ABK	Площадка водозаборной скважины №7. Насосная станция на водозаборной скважине №7	
		Автоматизация технологических процессов	
	П-SLE-001-SHG-2.2-ATX	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.3-ATX	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-2.4-ATX	Силос дробленой руды	
	П-SLE-001-SHG-3.1-ATX	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.2-ATX	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-3.3-ATX	Сгуститель питания выщелачивания	
	П-SLE-001-SHG-3.4-ATX	Участок водораспределения	
	П-SLE-001-SHG-3.5-ATX	Участок выщелачивания	
	П-SLE-001-SHG-3.8-ATX	Расходный склад дизельного топлива	
		Автоматизация систем отопления, вентиляции и кондиционирования	
	П-SLE-001-SHG-3.1-AOB	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.2-AOB	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-5.1-AOB	Пробирно-аналитическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.1.4-AOB	Склад хранения прекурсоров	
	П-SLE-001-SHG-5.2-AOB	Административно-бытовой корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.3-AOB	Металлургическая лаборатория	
		Автоматизированная система мониторинга	
	П-SLE-001-SHG-2.2-ACM	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.3-ACM	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-3.1-ACM	Главный корпус	
	П-SLE-001-SHG-3.2-ACM	Цех готовой продукции	
	П-SLE-001-SHG-4-ACM	Хвостохранилище	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
		Пожарная сигнализация	
	П-SLE-001-SHG-2.2-ПС	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.3-ПС	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-2.6-ПС	Участок дозирования извести	
	П-SLE-001-SHG-2.9-ПС	Пункт обогрева	
	П-SLE-001-SHG-3.1-ПС	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.2-ПС	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-5.1-ПС	Пробирно-аналитическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.1.4-ПС	Склад хранения прекурсоров	
	П-SLE-001-SHG-5.2-ПС	Административно-бытовой корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.3-ПС	Металлургическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.5-ПС	КПП №2 участка ОФ	
	П-SLE-001-SHG-6.1-ПС	Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения	
	П-SLE-001-SHG-20.2-ПС	Операторская	
		Автоматическое пожаротушение	
	П-SLE-001-SHG-2.2-АПТ	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-3.1-АПТ1	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-АПТ2	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-АПТ3	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.1-АПТ4	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.2-АПТ	Административно-бытовой корпус ОФ	
		Автоматизация системы автоматического пожаротушения	
	П-SLE-001-SHG-2.2-А.АПТ	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-3.1-А.АПТ	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.2-А.АПТ	Административно-бытовой корпус ОФ	
		Видеонаблюдение	
	П-SLE-001-SHG-2.2-СВН	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.3-СВН	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-2.6-СВН	Участок дозирования извести	
	П-SLE-001-SHG-2.9-СВН	Пункт обогрева	
	П-SLE-001-SHG-3.1-СВН	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.2-СВН	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-5.1-СВН	Пробирно-аналитическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.2-СВН	Административно-бытовой корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.3-СВН	Металлургическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.5-СВН	КПП №2 участка ОФ	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	П-SLE-001-SHG-20.2-CBH	Операторская	
	П-SLE-001-SHG-000-CBH	Внутриплощадочные сети. Дробильно-сортировочный комплекс (ДСК). Промплощадка ОФ. Объекты инфраструктуры ОФ	
	П-SLE-001-SHG-003-CBH	Внутриплощадочные сети. Площадка водозаборной скважины №2. Площадка водозаборной скважины №4. Площадка инженерных сооружений водоснабжения	
	П-SLE-001-SHG-004-CBH	Внутриплощадочные сети. Площадка водозаборной скважины №7	
		Слаботочные системы	
	П-SLE-001-SHG-2.2-CC	Корпус первичного и вторичного дробления	
	П-SLE-001-SHG-2.3-CC	Корпус вторичного грохочения	
	П-SLE-001-SHG-2.6-CC	Участок дозирования извести	
	П-SLE-001-SHG-3.1-CC	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.2-CC	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-3.8-CC	Расходный склад дизельного топлива	
	П-SLE-001-SHG-5.1-CC	Пробирно-аналитическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.2-CC	Административно-бытовой корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.3-CC	Металлургическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.5-CC	КПП №2 участка ОФ	
	П-SLE-001-SHG-6.1-CC	Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения	
	П-SLE-001-SHG-20.2-CC	Операторская	
		Внеплощадочные сети связи	
	П-SLE-001-SHG-001-HCC	Внеплощадочные сети	
		Система контроля и управления доступом	
	П-SLE-001-SHG-3.1-СКУД	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.2-СКУД	Цех готовой продукции (Золотая комната)	
	П-SLE-001-SHG-5.1-СКУД	Пробирно-аналитическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.2-СКУД	Административно-бытовой корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.3-СКУД	Металлургическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.5-СКУД	КПП №2 участка ОФ	
	П-SLE-001-SHG-20.2-СКУД	Операторская	
		Охранный сигнализация	
	П-SLE-001-SHG-3.1-ОС	Главный корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-3.2-ОС	Цех готовой продукции (Золотая комната)	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	П-SLE-001-SHG-5.1-OC	Пробирно-аналитическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-5.1.4-OC	Склад хранения прекурсоров	
	П-SLE-001-SHG-5.2-OC	Административно-бытовой корпус ОФ	
	П-SLE-001-SHG-5.3-OC	Металлургическая лаборатория	
	П-SLE-001-SHG-000-OC	Внутриплощадочные сети. Дробильно-сортировочный комплекс (ДСК). Промплощадка ОФ. Объекты инфраструктуры ОФ	
	П-SLE-001-SHG-003-OC	Внутриплощадочные сети. Площадка водозаборной скважины №2. Площадка водозаборной скважины №4. Площадка инженерных сооружений водоснабжения	
	П-SLE-001-SHG-004-OC	Внутриплощадочные сети. Площадка водозаборной скважины №7	
6	П-SLE-001-SHG-000-ПОС	Проект организации строительства	

ЗАПИСЬ ГИП

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям взрывопожарной и пожарной безопасности, экологических, санитарно-гигиенических и других норм, действующих на территории Республики Казахстан, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию зданий и сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта

А.Ж. Вагапова



1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основание для разработки проекта

Проект «Строительство обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» в Кордайском районе Жамбылской области» разработан на основании договора №SLE-EPC-001 от 09.12.2025 года, в соответствии с требованиями пунктов нормативно-технической документации, действующей на территории Республики Казахстан, а также следующих материалов:

- задания на проектирование, утвержденного Заказчиком ТОО «Шокпар-Гагаринское» от 09.12.2025 г.;
- архитектурно-планировочного задания (АПЗ) на проектирование № KZ28VUA02268114 от 25 декабря 2025 г., утвержденного руководителем отдела ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства Кордайского района» Жәнетұлы Бауыржан;
- технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий, выполненный ТОО «ПроектЭнергоПром» в 2025 году.
- Акт долгосрочной аренды на земельный участок:
 - № 2024-3428493, кадастровый номер № 06:090:035:546 от 24.12.2024 г.;
 - № 2024-3428549, кадастровый номер № 06:090:035:547 от 24.12.2024 г.;
 - № 2024-3428744, кадастровый номер № 06:090:035:548 от 24.12.2024 г.;
 - № 2204200920427136, кадастровый номер № 06:090:035:549 от 20.04.2022 г.;
 - № 2024-3428598, кадастровый номер № 06:090:035:550 от 24.12.2024 г.;
 - № 2024-3428659, кадастровый номер №06:090:035:640 от 24.12.2024 г.
- Топографическая съемка М 1:500, выполненная ТОО «Prime Project Engineering» в 2025 году.

Цель проекта

Целью проекта является разработка проектной документации на здания и сооружения в рамках проекта «Строительство обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» в Кордайском районе Жамбылской области».

Объем проекта «Строительство обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» в Кордайском районе Жамбылской области» включает в себя строительство обогатительной фабрики (ОФ) мощностью переработки 1,0 млн тонн руды в год для получения свинцового и цинкового концентратов, и сплава Доре из объединённых продуктов флотации и гравитационного обогащения.

2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ

2.1 Общие данные

Раздел ГП проекта «Строительство обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» в Кордайском районе, Жамбылской области» разработан на основании следующих документов:

- «Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий», выполненный ТОО «ПроектЭнергоПром» в августе 2025 года;
- Акт на земельный участок №2024-3428493, кадастровый номер №06:090:035:546 от 24.12.2024 г.;
- Акт на земельный участок №2024-3428549, кадастровый номер №06:090:035:547 от 24.12.2024 г.;
- Акт на земельный участок №2024-3428744, кадастровый номер №06:090:035:548 от 24.12.2024 г.;
- Акт на земельный участок №2204200920427136, кадастровый номер №06:090:035:549 от 20.04.2022 г.;
- Акт на земельный участок №2024-3428598, кадастровый номер №06:090:035:550 от 24.12.2024 г.;
- Акт на земельный участок №2024-3428659, кадастровый номер №06:090:035:640 от 24.12.2024 г.;
- Топографическая съемка М 1:500, выполненная ТОО «Prime Project Engineering» в 2025 году.

Требования к проекту определены заданием на проектирование от 09.12.2025 г.

Генплан разработан с учётом требований действующих нормативных документов:

- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СП РК 3.01–103–2012 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт»;
- СП РК 3.03–122–2013 «Промышленный транспорт»;
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» от 23 июня 2017 года № 439;
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;
- СП РК 2.04-01-2017 Строительная климатология;
- СП РК 1.03–106–2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- ГОСТ 21.508–93 СПДС «Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов».

2.2 Краткая характеристика площадки строительства

В административном отношении месторождение Гагаринское располагается в Кордайском районе Жамбылской области и находится в 22 км северо-западнее п. Алга (трасса Алматы-Тараз) из них 10 км асфальтированная дорога до п. Когадыр, далее до месторождения — грунтовая. Район месторождения Гагаринское является небольшой частью крупнейшей на юге Казахстана геологической структуры – Шуйско-Кендыктасского антиклинория.

Геоморфологически проектируемый участок уложен на поверхности аллювиальной равнины надпойменных террас правобережья реки Шу, поверхности предгорных равнин обрамления Шу-Илийских гор, перевальной части северной оконечности Шу-Илийских гор и пролювиальной равнины долины Копа вдоль склона северо-восточной экспозиции Шу-Илийских гор (горы Аламан и Кендыктас).

Рельеф участка спокойный с общим уклоном на северо-запад.

Перепад высот по промплощадке ОФ составляет 6,08 м, что в абсолютных отметках – 910,23 м – 904,15 м.

По степени потенциальной подтопляемости территория проектирования относится к не подтопляемой.

Все проектируемые площадки расположены на свободной от застройки территории. Размещение зданий и сооружений на промплощадках ОФ обусловлено требованиями противопожарных норм и существующего рельефа местности.

Сейсмическая опасность зоны строительства в соответствии с СП РК 2.03-30-2017 согласно приложению Б и карты общего сейсмического зонирования ОСЗ-2475 - 8 баллов по шкале MSK-64, карты ОСЗ-22475 – 9 баллов.

Система координат местная. Система высот Балтийская.

2.3 Климатические характеристики района

Климат района работ – резко континентальный, с малым количеством осадков (особенно летом), большим количеством солнечных дней; лето длительное и жаркое, зима довольно-таки морозная и с сильными ветрами (снежный покров невысокий, во многие зимы при частых оттепелях – неустойчивый.

Климатический район строительства – III, подрайон – IIIВ, согласно СП РК 2.04-01-2017.

Снеговой район – II. Снеговая нагрузка 1,2 кПа (120 кгс/м²).

Ветровой район скоростных напоров – V. Ветровая нагрузка 1,0 кПа (100 кгс/м²).

Климатические параметры холодного периода года (СП РК 2.04-01-2017):

Абсолютная минимальная температура воздуха - (- 37,8°C).

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 - (- 22,50°).

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 - (- 19,5°C).

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 - (- 26,2°C).

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 - (- 24,0°C).

Температура воздуха с обеспеченностью 0,94 - (-9,3°C).

Таблица 1 - Средняя продолжительность (сут) и температура воздуха (°C) периодов со средней суточной температурой воздуха

Средняя продолжительность (сут) и температура воздуха (°C) периодов со средней суточной температурой воздуха, °C, не выше					
0		8		10	
Продолжи- тельность	Температура	Продолжи- тельность	Температура	Продолжи- тельность	Температура
112	-3,5	181	0,0	199	0,4

Дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°C) - 16.10–15.04.

Среднее число дней с оттепелью за декабрь-февраль – 8.

Средняя месячная относительная влажность в 15 ч наиболее холодного месяца (января) - 69%, за отопительный сезон - 72%.

Среднее количество осадков за ноябрь-март - 189 мм.

Среднее месячное атмосферное на высоте установки барометра за январь-889,4 гПа.

Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – СВ.

Средняя скорость за отопительный период - 4,6 м/с.

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 10,7м/с.

Среднее число дней со скоростью >10м/с при отрицательной температуре воздуха - 10.

Климатические параметры теплого периода года (СП РК 2.04-01-2017):

Атмосферное давление на высоте установки барометра: среднемесячное за июль – 887,7 гПа, среднее за год – 887,7 гПа.

Высота барометра над уровнем моря – 1145,3 м.

Температура воздуха с обеспеченностью 0,95 – 26,8°C.

Температура воздуха с обеспеченностью 0,96 – 27,6°C.

Температура воздуха с обеспеченностью 0,98 – 29,5°C.

Температура воздуха с обеспеченностью 0,99 – 31,0°C.

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца (июля) – (+ 29,1°C).

Абсолютная максимальная температура воздуха - (+40,4°C).

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца (июля) – 32%.

Среднее количество осадков за апрель-октябрь – 290 мм.

Суточный максимум осадков за год: средний из максимальных -33 мм; наибольший из максимальных – 60 мм.

Преобладающее направление ветра (румбы) за июнь-август -северо-восток.

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 2,0 м/с.

Повторяемость штилей за год - 17%.

Средняя годовая температура наружного воздуха – плюс 8,4°C.

Таблица 2 - Нормативная глубина промерзания по Кордай

Наименование грунта	Кордай (метров)
Суглинок, глина	0,84
Супесь, песок пылеватый, песок мелкий	1,02
Песок средней крупности, песок крупный, песок гравелистый	1,09
Крупнообломочные грунты	1,24

Максимальная глубина проникновения "0" изотермы под естественным снежным покровом – 1,5м.

Таблица 3 - Средняя за месяц и год амплитуды температуры воздуха

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Кордай	7,9	8,1	8,4	10,4	10,8	12,1	12,8	12,6	11,9	10,3	8,6	7,9	10,2

Таблица 4 - Среднее за год число дней с температурой воздуха ниже и выше заданных пределов

Область, пункт	Среднее число дней с минимальной температурой воздуха равной и ниже			Среднее число дней с максимальной температурой воздуха равной и выше		
	-35°C	-30°C	-25°C	25°C	30°C	34°C
	1	2	3	4	5	6
Жамбылская область						
Кордай	0.0	0.0	0.2	90.3	31.8	5.3

Таблица 5 - Средняя за месяц и год относительная влажность, %

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Кордай	74	77	77	64	59	49	43	39	43	59	71	73	61

Таблица 6 - Снежный покров

Высота снежного покрова, см		Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова, дни	
Средняя из наибольших декадных за зиму	Максимальная из наибольших декадных	Максимальная суточная за зиму на последний день декады	
22,0	50,0	52,0	1,0

Среднее число дней с атмосферными явлениями за год:

- пыльная буря – 0;
- туман – 92;
- метель - 5;
- гроза – 18.

Грунтовые воды в пределах участка работ пройденными в январе выработками на глубину до 6,0м вскрыты на одиночных скважинах 1, 14, сд5 на глубине 2,00-2,40м, т.е. на отметке 872,15-878,59м.

Подробная информация о природно-климатических, инженерно-геологических, гидрогеологических условиях, а также описание рельефа местности представлены в отчете по инженерно-геологическим изысканиям выполненного ТОО «ПроектЭнергоПром» в 2025 году.

2.4 Основные планировочные и проектные решения по генеральному плану

Размещение проектируемых зданий и сооружений выполнено в соответствии с требованиями санитарно-гигиенических, экологических и противопожарных нормативных документов, розы ветров, а также с учетом условий безопасности обслуживания и производства работ.

Участок строительства обогатительной фабрики (ОФ) расположен севернее основных объектов горнорудного производства – карьер (поз.1), предусматривается отдельным проектом.

Общая площадь участка строительства (в пределах условных границ проектирования) составляет 18,7634 га. В объём проектирования раздела Генеральный план входят площадки:

- Промплощадка ОФ, общая площадь в границах проектирования – 15,7498 га;
- Площадка инженерных сооружений водоснабжения, общая площадь в границах проектирования – 1,8066 га;
- Площадка автовесовой, общая площадь в границах проектирования – 0,2356 га;
- Площадка водозаборной скважины №2, общая площадь в границах проектирования – 0,4462 га;
- Площадка водозаборной скважины №4, общая площадь в границах проектирования – 0,4371 га;
- Площадка водозаборной скважины №7, общая площадь в границах проектирования – 0,0881 га.

Также проектом предусматриваются следующие площадки:

- Хвостохранилище П-SLE-001-SHG-4.1-ГР; П-SLE-001-SHG-4.2-ГР; П-SLE-001-SHG-4.3-ГР;
- Плавающие насосные станции хвостохранилища П-SLE-001-SHG-4.10-ГР; П-SLE-001-SHG-4.11-ГР;
- Плавающая насосная станция пруда-накопителя: П-SLE-001-SHG-001-HBK.

Объемы проектирования по данным площадкам указаны в соответствующих комплектах.

Въезд на промплощадку ОФ осуществляется по проектируемой автодороге АД1 (выполненной отдельным проектом П-SLE-001-SHG-00-АД), которая является продолжением ранее запроектированной патрульной дорогой и соединяет проектируемые и существующие производственные участки, и объекты месторождения.

Генпланом предусмотрены следующие мероприятия:

1. Размещение участка в пределах отведённой территории.
2. Размещение проектируемых сооружений, инженерных коммуникаций, согласно технологическим требованиям.
3. Организация рельефа площадки.
4. Устройство новых дорожных покрытий.
5. Благоустройство и озеленение территории.
6. Устройство водоотводных канав.
7. Устройство периметрального ограждения.

Промплощадка ОФ имеет четкое функциональное зонирование.

Проектируемая промплощадка ОФ по функциональному использованию подразделяется на следующие объекты строительства по площадкам:

1. Объекты Дробильно-сортировочного комплекса (ДСК)
2. Конвейерный транспорт
3. Объекты промплощадки ОФ
4. Объекты хвостового хозяйства
5. Объекты инфраструктуры ОФ
6. Площадка складов
7. Площадка инженерных сооружений водоснабжения
8. Объекты пруда-накопителя
9. Инженерные сооружения электроснабжения
10. Площадка автовесовой
11. Площадки водозаборных скважин. Скважины №2, №4, №7.

На территории месторождения «Шокпар-Гагаринское» также находятся площадки, выполненные отдельным проектом:

1. Вахтовый поселок
2. ПС 110/6 кВ «Гагаринское»
3. Площадка РМЦ
4. Площадка АЗС
5. Площадка пожарного депо
6. Площадка керносклада
7. КПП №1 Центральный
8. Транспортная инфраструктура
9. Пруд-накопитель
10. Площадка склада СДЯВ
11. Площадка складов взрывчатых материалов
12. Площадка полигона уничтожения взрывчатых материалов

Проектируемые промплощадки связаны между собой существующими и новыми автомобильными дорогами с твердым покрытием. В проекте предусмотрено устройство новых автомобильных дорог – АД1, АД2 и АД3, разработанных в комплекте П-SLE-001-SHG-00-АД. Они примыкают к ранее запроектированной и прошедшей экспертизу дороге, комплект STR-054B-GGR-16-АД.

На въезде с северо-восточной стороны располагается КПП №2 участка ОФ (поз.5.5) со стоянкой для служебных автомобилей на 9 м/м (поз.5.7) и стоянкой автобусов на 2 м/м (поз.5.6).

Далее, через зону досмотра транспорта (поз.5.8) транспортный грузопоток попадает на территорию промплощадки главного корпуса ОФ (поз.3.1), дробильно-сортировочного комплекса (поз.2), пробирно-аналитической лаборатории (поз.5.1), металлургической лаборатории (поз.5.3), а также вспомогательных объектов. В центре промплощадки ОФ размещены объекты обогатительного производства.

В северной части промплощадки ОФ расположены объекты инфраструктуры ОФ и административно-бытовой корпус ОФ (поз.5.2). Также в северной части промплощадки находится ранее запроектированная ПС 110/6 кВ «Гагаринское» (поз.7.1).

В южной части промплощадки находятся дробильно-сортировочный комплекс (поз.2), связанный конвейерами от склада исходной руды, выполненный отдельным проектом (поз.2.1) по всей технологической цепочке, через силос дробленой руды (поз.2.4) и до главного корпуса ОФ.

В западной части промплощадки находится площадка ТМЦ (поз.18), выполненная отдельным проектом, а также складская зона (поз.5.9).

Проектируемая площадка ОФ имеет два въезда – основной и запасной, с северной и южной сторон. Проектом предусмотрена возможность пожарного проезда ко всем зданиям и сооружениям площадки.

Для удобства передвижения работников между основными производственными зданиями и АБК предусмотрены пешеходные дорожки.

Объекты инженерной инфраструктуры размещены с учетом минимальных расстояний от источника до точки потребления и с учетом нормативных требований.

Освещение промплощадки ОФ осуществляется посредством мачтовых светильников.

По периметру промплощадки обогатительной фабрики предусмотрено ограждение, высотой 2,5 метра. Ограждение выполнено из сетчатых панелей с насадкой из колючей проволоки.

Озеленение территории представлено в виде газона с посадкой деревьев и кустарников.

Заезд на площадку осуществляется по проектируемой автодороге АД1. Ширина проезда 12,0 м с обочинами по каждой стороне 1,5 м. Покрытие автоподъезда выполнено из гравийно-песчаной смеси. Покрытие проездов на площадке выполнено из щебня, уложенного способом заклинки.

По проекту, на территории площадки обогатительной фабрики предполагается строительство следующих зданий и сооружений с позициями, соответствующими номерам сооружений по генплану:

2. Дробильно-сортировочный комплекс (ДСК)

- 2.1 Склад исходной руды (отд. проект)
- 2.2 Корпус первичного и вторичного дробления
 - 2.2.1 МСС-1 ДСК
- 2.3 Корпус вторичного грохочения
- 2.4 Силос дробленой руды
- 2.5 Конвейерный транспорт
 - 2.5.1 Конвейер разгрузки дробилки (110-CV-01)
 - 2.5.2 Конвейер подачи на вторичное грохочение (110-CV-02)
 - 2.5.3 Конвейер подачи в силос (120-CV-01)
 - 2.5.4 Конвейер подачи на вторичное дробление (120-CV-02)
 - 2.5.5 Конвейер питания мельницы (130-CV-01)
 - 2.5.6 Конвейер разгрузки гали (210-CV-01)
- 2.6 Участок дозирования извести
- 2.7 Узел аварийной пересыпки
- 2.8 Склад аварийного запаса руды на 12500 тонн
- 2.9 Пункт обогрева

3. Промплощадка ОФ

- 3.1 Главный корпус ОФ
- 3.2 Цех готовой продукции (золотая комната)
- 3.3 Сгуститель питания выщелачивания
- 3.4 Участок водораспределения
- 3.5 Участок выщелачивания

- 3.6 Аварийный пруд
- 3.8 Расходный склад дизельного топлива
- 3.9 МСС-3 золотой комнаты
- 5. Объекты инфраструктуры ОФ**
- 5.1 Пробирно-аналитическая лаборатория
- 5.1.1 Контейнеры хранения проб
- 5.1.2 Площадка ТБО
- 5.1.3 Склад хранения ацетилена
- 5.1.4 Склад хранения прекурсоров
- 5.1.5 Площадка отходов производства
- 5.2 Административно-бытовой корпус ОФ
- 5.3 Металлургическая лаборатория
- 5.4 Площадка для отдыха
- 5.5 КПП №2 участка ОФ
- 5.6 Стоянка автобусов на 2 м/м
- 5.7 Стоянка служебных автомобилей на 9 м/м
- 5.8 Зона досмотра автотранспорта

5.9. Площадка складов

- 5.9.1 Склад временного хранения
- 5.9.2 Площадка новых шаров
- 5.9.3 Площадка битых шаров
- 5.9.4 Площадка отработанной тары
- 5.9.5 Площадка для металлолома
- 5.9.6 Площадка складирования отработанных масел

19. Инженерные сооружения электроснабжения

- 19.1 КТП №1

На расстоянии, безопасном от возможных воздействий объектов месторождения, за пределами санитарно-защитной зоны, запроектирована Площадка инженерных сооружений водоснабжения (поз.6). Периметр площадки находится за глухим ограждением и спроектирована с отдельным автоподъездом. Расстояние от промплощадки ОФ – более 1 км на юг. Площадка инженерных сооружений водоснабжения находится непосредственно между точками забора воды из скважин р. 2-й Кокпатас и источниками водопотребления на площадке ОФ.

6. Инженерные сооружения водоснабжения

- 6.1 Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения
- 6.2.1 Хозяйственно-питьевой резервуар №1, $V=100 \text{ м}^3$
- 6.2.2 Хозяйственно-питьевой резервуар №2, $V=100 \text{ м}^3$
- 6.3.1 Пожарный резервуар №1, $V=800 \text{ м}^3$
- 6.3.2 Пожарный резервуар №2, $V=800 \text{ м}^3$

19. Инженерные сооружения электроснабжения

- 19.3 КТП №3
- 19.7 ДГУ

На расстоянии 550 м на юго-запад проектом предусмотрено хвостохранилище (поз.4), объемом 4 млн. м^3 . Проект выполняется тремя очередями и разработан в комплекте ГР. Отвалы почвенно-растительного слоя (ПРС) отсыпаны на минимальном расстоянии от хвостохранилища для последующей рекультивации объектов фабрики.

4. Объекты хвостового хозяйства

- 4.1 Хвостохранилище. Первая очередь строительства
- 4.2 Хвостохранилище. Вторая очередь строительства

- 4.3 Хвостохранилище. Третья очередь строительства
- 4.4 Водоотводной канал
- 4.5 Подпленочный дренаж
- 4.6 Дренаж Д-1
- 4.6.1 Дренажный колодец №1 (ДК №1)
- 4.7 Дренаж Д-2
- 4.7.1 Дренажный колодец №2 (ДК №2)
- 4.8 Дренаж Д-3
- 4.8.1 Дренажный колодец №3 (ДК №3)
- 4.9 Дренаж Д-4
- 4.9.1 Дренажный колодец №4 (ДК №4)
- 4.10 Плавающая насосная станция №1
- 4.11 Плавающая насосная станция №2
- 4.12 Аварийный бассейн

Также в объем проектирования входит Площадка Автовесовой (поз.20), которая находится недалеко от Вахтового поселка (поз.8), прошедшего Гос. экспертизу. Она расположена в 2,76 км по проездам, юго-восточнее Промплощадки ОФ.

20. Площадка автовесовой

- 20.1 Автовесовая
- 20.2 Операторская

Для обеспечения нужд производства, а также водоснабжения Вахтового поселка и площадок инфраструктурного назначения проектом предусмотрены площадки Водозаборных скважин. Площадки находятся вдоль русла реки 2-й Кокпатас и указаны на Ситуационном плане. Ко всем площадкам предусмотрен автоподъезд. Ближайший водный объект - приток реки 2-й Какпатас, который протекает на расстоянии 515 м от проектируемой промплощадки ОФ. Для реки 2-й Какпатас разработана и установлена водоохранная полоса 35 м и зона 500 м (Постановление Акимата Жамбылской области №276 от 21.12.2023 года).

Все рассматриваемые настоящим Проектом объекты расположены за пределами водоохранной полосы и зоны, кроме водозаборных сооружений на скважинах №2, 4, 7, которые допускается размещать в полосе согласно п.п.1 п.2 ст.86 Водного кодекса РК.

9. Площадки водозаборных скважин

- 9.1 Площадка водозаборной скважины №2
- 9.1.1 Насосная станция на водозаборной скважине №2
- 9.2 Площадка водозаборной скважины №4
- 9.2.1 Насосная станция на водозаборной скважине №4
- 9.3 Площадка водозаборной скважины №7
- 9.3.1 Насосная станция на водозаборной скважине №2

Согласно заданию на проектирование, разрывы между зданиями и сооружениями приняты минимальными, учитывая рациональное размещение транспортных и технологических связей и прокладки проектируемых инженерных сетей.

Размещение проектируемых объектов показано на Ситуационном плане Промплощадок ОФ, см. Рисунок 1.

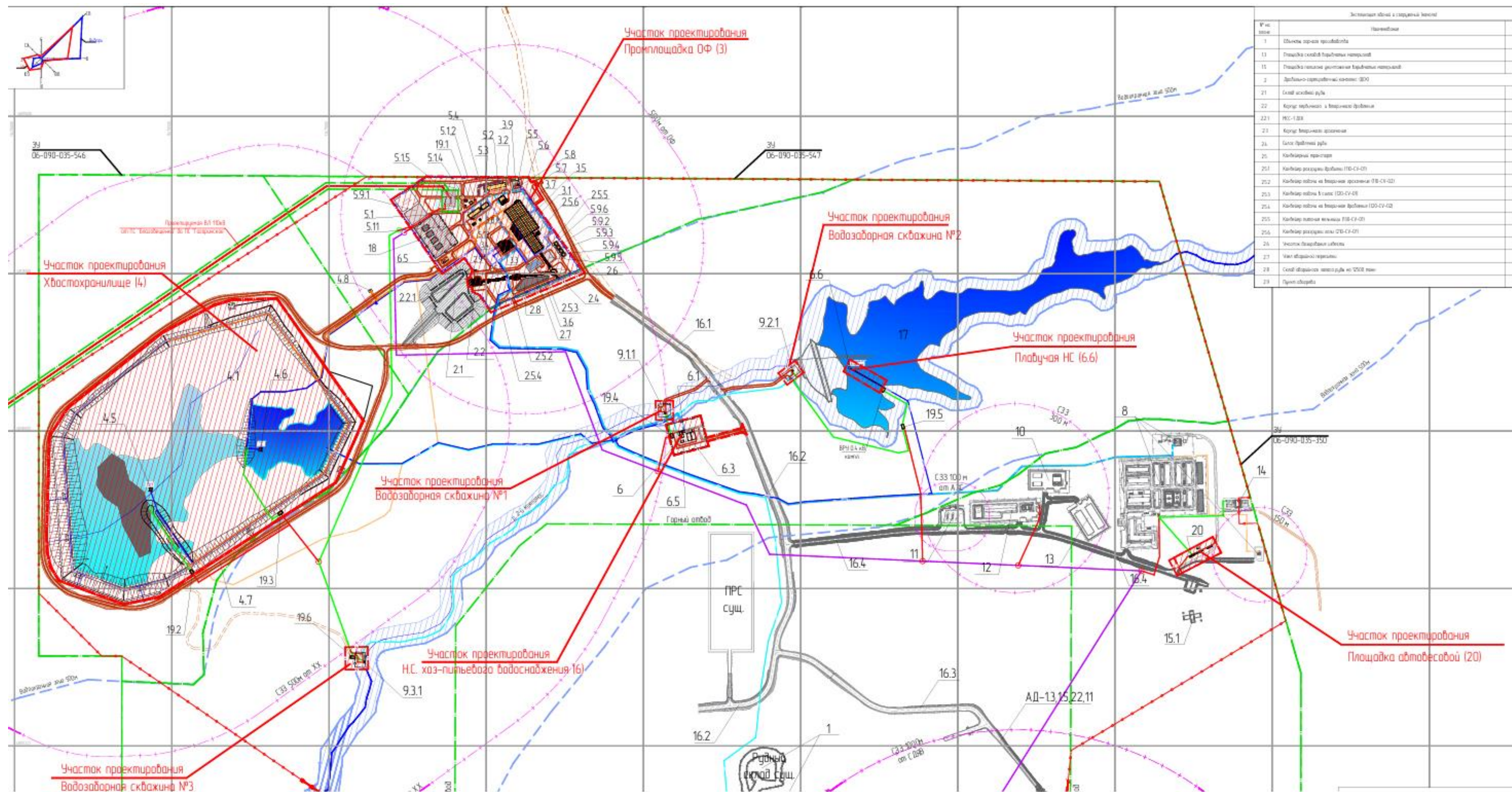


Рисунок 1 - Ситуационный план Промплощадки ОФ

Основные показатели по генеральному плану площадок проектирования приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Основные показатели по генеральному плану

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Площадка ОФ	Площадка сооружений водоснабжен ия	Площадка автовесов ой	Площадки водозаборн ых скважин	ИТОГО
1	Площадь участка (в условных границах)	га	15,1806	1,8066	0,2375	0,9714	18,1161
2	Площадь застройки	м ²	20506,66	1226,40	98,5	37,5	21869,06
3	Площадь покрытий	м ²	54807,50	3060,0	1898,8	4884,0	64650,30
4	Площадь озеленения	м ²	13989,15	5838,2	101,0	1948,6	21876,95
5	Площадь, занимаемая водоотводными сооружениями	м ²	2063,60	915,00	-	273,55	3252,15
6	Площадь прочих территорий	м ²	74428,24	7026,40	276,7	2570,35	70312,54
7	Плотность застройки	%	14	7	4	1	12
8	Процент покрытий	%	36	17	80	50	36
9	Процент озеленения	%	9	32	4	20	12
10	Процент водоотводных сооружений	%	1	5	-	3	2
11	Процент прочих территорий	%	40	39	12	27	39

Примечание:

2523*- площадь склада аварийного запаса руды

688,4*- площадь резервуаров пожаротушения и водоснабжения

** - в том числе площади ПС 110/6 кВ «Гагаринское» и площадка ТМЦ.

2.5 Вертикальная планировка территории

Перед началом строительных работ на площадке строительства предусматривается снятие растительного слоя почвы. Согласно отчету инженерно-геологических изысканий толщина снимаемого слоя составляет 0,1-0,2 метра. Складирование и хранение ПРС происходит в специально отведенном месте, установленном заказчиком. В дальнейшем плодородный грунт будет использоваться для рекультивации нарушенных территорий и благоустройства территории объектов месторождения.

Для обеспечения необходимого горизонта на участке строительства проектом предусмотрены:

- планировка площадки в выемке и в насыпи;
- устройство водоотводных канав;
- отвод воды от стен зданий.

Общий уклон рельефа составляет 0,005–0,045 промилле. Максимальная высота насыпи на площадках составляет 2,05 м, максимальная глубина выемки – 4,11 м.

На площадке ОФ проектом предусмотрен отвод дождевых стоков со спланированной поверхности по канавам и лоткам, а в местах пониженного рельефа проектом предусмотрены колодцы-накопители с последующим вывозом. Далее загрязненные талые и поверхностные воды вывозятся специализированной техникой в места, установленные заказчиком. Таким образом, исключается возможность попадания загрязненных вод на рельеф.

На остальной территории фабрики предусматривается открытая система водоотвода – самотеком при помощи водоотводных канав, при которой сток поверхностных вод распределен по площадке в массивы зеленых насаждений и в пониженные места.

Все планировочные решения по водоотводу с площадок показаны на листах План организации рельефа комплектов ГП лист 4.

2.6 Автодороги, проезды и площадки

Внутриплощадочные дороги и проезды запроектированы согласно нормативной документации, с учетом противопожарного обслуживания площадки и обеспечивают подъезд к зданиям и сооружениям.

Въезд на площадку КПП№2 участка ОФ предусмотрен по основной дороге АД1 месторождения, которая примыкает к ранее выполненной автодороге (проект STR-054B-GGR-16-АД) с северо-восточной стороны. Далее по проектируемым проездам из твердого покрытия, выполненного из щебня с заклинкой предусмотрено движение транспорта на территорию ОФ, а также к вспомогательным объектам.

Перед КПП предусмотрены стоянки для автобусов и легковых автомобилей. Тип покрытия для данного участка применен тот же, что и в проекте основной дороги.

В проекте предусмотрено два въезда на территорию ОФ. С северной стороны заезд техники предполагается через КПП№2 по проектируемым проездам с обочинами из щебня. Ширина проездов согласно СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт» составляет 12,0 м с обочинами по 1,5 метра.

Ширина проездов на территории ОФ составляет 6,0 м с обочинами по 1,5 м. Тип покрытия – щебень, уложенный по способу заклинки.

Ширина проездов на площадках автовесовой, площадках скважин и площадке водоснабжения составляет также 6,0 м с обочиной 1,5 м. Тип покрытия – щебень, уложенный по способу заклинки.

Пешеходные дорожки предусмотрены с покрытием из плитки бетонной тротуарной. Ширина тротуаров 1,5 м.

При устройстве дорожной одежды уплотнение основания должно быть доведено до коэффициента уплотнения 0,98.

Конструкции дорожной одежды приведены на чертежах площадок - План покрытий. План благоустройства территории комплект ГП лист 8.

Запасной въезд на площадку осуществляется с южной стороны по проектируемой дороге АД2. Также на территории месторождения запроектирована патрульная дорога АД3 вдоль проектируемых пульповодов. Все проектные решения указаны в комплекте П-SLE-001-SHG-00-АД.

Мероприятия по обслуживанию территории площадок и автодорог включают:

- периодический полив водой покрытий проезжей части в теплый период года;
- уборку снега и россыпь противогололедных материалов в холодный период.

2.7 Решения по расположению инженерных сетей

Инженерные сети запроектированы согласно выданным техническим условиям.

В проекте по строительству площадки ОФ в соответствующих разделах были приняты основные решения по внутриплощадочным инженерным коммуникациям. Инженерные сети увязаны со всеми зданиями и сооружениями в соответствии с общим решением генерального плана.

Прокладка подземных инженерных коммуникаций ведется параллельно разбивочным осям зданий и вдоль автомобильных дорог, с соблюдением нормативных расстояний.

В месте пересечения с автомобильными проездами для защиты от транспортных нагрузок инженерные коммуникации прокладываются в защитных футлярах (трубах). Размещение проектируемых инженерных сетей показано на чертежах площадок – Сводный план инженерных сетей - ГП лист 7.

2.8 Благоустройство и озеленение

Для обеспечения санитарно-гигиенических условий работы трудящихся предусматриваются мероприятия по благоустройству и озеленению территории.

Для озеленения площадок, в местах нахождения людей, применяется газон партерный, с посадкой декоративных кустарников и деревьев хвойных, и лиственных пород.

На всех площадках ОФ проектом предусмотрен посев газона санитарно-защитного назначения.

С наветренной стороны и вдоль периметра ограждения, предусмотрена строчная посадка деревьев в качестве защиты от ветра и пыли.

В местах основных пешеходных связей и перед входами в здания проектом предусмотрена установка урн. Также предусмотрены скамейки для отдыха на площадках перед КПП №2 (поз.5.5), АБК (поз.5.2), и лабораториями (поз.5.1 и 5.3).

На площадках также предусмотрена установка щитов первичных средств пожаротушения.

Освещение площадки предусмотрено мачтовыми светильниками. Опоры мачт освещения расположены из условий достаточной освещенности территории.

Тротуары организованы по основным пешеходным связям - ко входам в здания.

План благоустройства представлен на чертежах раздела ГП лист 8.

2.9 Организация охраны предприятия

Периметр площадки ОФ ограждается металлическим сетчатым ограждением с насадкой из колючей проволоки высотой 2,5 м. План ограждения территории ОФ представлен на листе 9 комплекта ГП. Площадка инженерных сооружений водоснабжения ограждается глухим бетонным ограждением, согласно санитарных норм. Площадки водозаборных скважин (поз.9.1-9.3) оборудованы самостоятельным ограждением из оцинкованного профнастила, высотой 2,5 м. Планы ограждения площадок представлены на чертежах раздела ГП в соответствующих комплектах.

Основной въезд осуществляется через систему досмотра на Центральном КПП №1 (поз.14), выполненным отдельным комплектом, а также дополнительном КПП №2 участка ОФ (поз.5.5) и через зону досмотра автотранспорта (поз. 5.8).

2.10 Автомобильные дороги

2.10.1 Цель проекта

Целью проекта является проектирование автомобильной дороги для патрулирования и эксплуатации хвостохранилища обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» расположенного в Кордайском районе, Жамбылской области.

Цель эксплуатации автомобильных дорог для подъезда к обогатительной фабрике на месторождении «Гагаринское» - обеспечение беспрепятственного доступа к объектам инфраструктуры, хвостохранилищу и обогатительной фабрике. В состав проекта входит:

- автомобильная дорога от ранее запроектированной «Патрульная дорога №2» выполненной ТОО "STRIVER» в комплекте STR-054B-GGR-16-АД до обогатительной фабрики – АД1;
- автомобильная дорога вокруг хвостохранилища и подъезд к ней – АД2;
- автомобильная дорога вдоль пульпопроводов – АД3.

2.10.2 Исходные данные

Технико-экономические показатели:

Таблица 8

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение	Примечание
1	2	3	4	5
1	Строительная длина	км	5,2	
2	Категория дороги		IVB и IIB	СП РК 3.03-122-2013 Таблица 22
3	Число полос движения	шт.	2	СП РК 3.03-122-2013, Таблица 30
4	Ширина земляного полотна	м	8,0 – 15,0	СП РК 3.03-122-2013, Таблица 30
5	Ширина проезжей части	м	6,0 – 12,0	СП РК 3.03-122-2013, Таблица 30
6	Тип дорожной одежды		Переходный	СП РК 3.03-122-2013
7	Вид покрытия		Гравийно-песчаная смесь	СП РК 3.03-122-2013
8	Нормативная продолжительность строительства	месяцев	4	

Категория дороги – IVB и IIB (СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»).

Режим работы 335 дней в году, 8040 часов в год.

Основная нормативная документация, использованная при проектировании автодороги:

ГОСТ 21.701-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог;

СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт»;

СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»;

СТ РК 1413-2005 «Автомобильные и железные дороги. Требования к проектированию земляного полотна»;

СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа»;

СН РК 3.03-04-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа»;

СП РК 3.03-112-2013 Мосты и трубы;

СТ РК 1412-2017 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения»;

СТ РК 1125-2002 «Знаки дорожные. Общие технические условия»;

ГОСТ 32945-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Знаки дорожные. Технические требования»;

ГОСТ 33151-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Технические требования. Правила применения».

2.10.3 Климатические характеристики района

Климат района работ – резко континентальный, с малым количеством осадков (особенно летом), большим количеством солнечных дней; лето длительное и жаркое, зима довольно-таки морозная и с сильными ветрами (снежный покров невысокий, во многие зимы при частых оттепелях – неустойчивый).

Климатический район строительства – III, подрайон – IIIB, согласно СП РК 2.04-01-2017 (Таблица 3.14 – Критерии климатического районирования).

Снеговой район – II. Снеговая нагрузка 1,2 кПа (120 кгс/м²).

Ветровой район скоростных напоров – V. Ветровая нагрузка 1,0 кПа (100 кгс/м²).

Климатические параметры холодного периода года (СП РК 2.04-01-2017):

Абсолютная минимальная температура воздуха – (- 37,8°C).

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 – (- 22,50°).

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – (- 19,5°C).

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 – (- 26,2°C).

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 – (- 24,0°C).

Температура воздуха с обеспеченностью 0,94 – (-9,3°C).

Таблица 9 - Средняя продолжительность (сут) и температура воздуха (°C) периодов со средней суточной температурой воздуха

Средняя продолжительность (сут) и температура воздуха (°C) периодов со средней суточной температурой воздуха, °C, не выше					
0		8		10	
Продолжительность	Температура	Продолжительность	Температура	Продолжительность	Температура
112	-3,5	181	0,0	199	0,4

Дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°C) - 16.10–15.04.

Среднее число дней с оттепелью за декабрь–февраль – 8.

Средняя месячная относительная влажность в 15 ч наиболее холодного месяца (января) - 69%, за отопительный сезон - 72%.

Среднее количество осадков за ноябрь–март - 189 мм.

Среднее месячное атмосферное давление на высоте установки барометра за январь–889,4 гПа.

Преобладающее направление ветра за декабрь–февраль – СВ.

Средняя скорость за отопительный период - 4,6 м/с.

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 10,7 м/с.

Среднее число дней со скоростью >10 м/с при отрицательной температуре воздуха - 10.

Климатические параметры теплого периода года (СП РК 2.04-01-2017):

Атмосферное давление на высоте установки барометра: среднемесячное за июль – 887,7 гПа, среднее за год – 887,7 гПа.

Высота барометра над уровнем моря – 1145,3 м.

Температура воздуха с обеспеченностью 0,95 – 26,8°C.

Температура воздуха с обеспеченностью 0,96 – 27,6°C.

Температура воздуха с обеспеченностью 0,98 – 29,5°C.

Температура воздуха с обеспеченностью 0,99 – 31,0°C.

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца (июля) – (+ 29,1°C).

Абсолютная максимальная температура воздуха – (+40,4°C).

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца (июля) – 32%.

Среднее количество осадков за апрель–октябрь – 290 мм.

Суточный максимум осадков за год: средний из максимальных -33 мм; наибольший из максимальных – 60 мм.

Преобладающее направление ветра (румбы) за июнь–август -северо-восток

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 2,0 м/с.

Повторяемость штилей за год - 17%.

Средняя годовая температура наружного воздуха – плюс 8,4°C.

Таблица 10 - Нормативная глубина промерзания по Кордай

Наименование грунта	Кордай
Суглинок, глина	0,84
Супесь, песок пылеватый, песок мелкий	1,02
Песок средней крупности, песок крупный, песок гравелистый	1,09
Крупнообломочные грунты	1,24

Максимальная глубина проникновения "0" изотермы под естественным снежным покровом – 1,5м.

Таблица 11 - Средняя за месяц и год амплитуды температуры воздуха

Метеостанция		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Кордай		7,9	8,1	8,4	10,4	10,8	12,1	12,8	12,6	11,9	10,3	8,6	7,9	10,2

Таблица 12 - Среднее за год число дней с температурой воздуха ниже и выше заданных пределов

Среднее число дней с минимальной температурой воздуха равной и ниже			Среднее число дней с максимальной температурой и выше		
-35°C	-30°C	-25°C	25°C	30°C	34°C
0,0	0,0	0,2	90,3	31,8	5,3

Таблица 13 - Средняя за месяц и год относительная влажность, %

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Кордай	74	77	77	64	59	49	43	39	43	59	71	73	61

Таблица 14 - Снежный покров

Высота снежного покрова, см			Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова, дни
Средняя из наибольших декадных за зиму	Максимальная из наибольших декадных	Максимальная суточная за зиму на последний день декады	
22,0	50,0	52,0	1,0

Среднее число дней с атмосферными явлениями за год:

- пыльная буря – 0;
- туман – 92;
- метель – 5;
- гроза – 18.

По дорожно-климатической классификации проектируемый участок расположен в IV зоне.

Залегание грунтовых вод на глубине – более 23 м.

Подробная информация о природно-климатических, инженерно-геологических, гидрогеологических условиях, а также описание рельефа местности представлены в отчете по инженерно-геологическим изысканиям выполненного ТОО «ПроектЭнергоПром» в 2025 году.

2.10.4 Технические параметры дороги, принятые при проектировании

Основные проектные решения приняты в соответствии с заданием на проектирование, исходными данными, требованиями нормативной документации.

Основные технико-эксплуатационные показатели дороги, принятые в проекте и соответствующие показатели по требованиям и рекомендациям нормативной документации, действующей на территории Республики Казахстан, принятые для патрульных дорог приведены в таблице 15.

Таблица - 15. Основные технико-эксплуатационные показатели проекта

№ п/п	Технико-экономические показатели	Единицы измерения	По проекту	СП РК 3.03-122-2013	Примечания
1	Назначение дороги		Патрульная дорога хвостохранилища	Вспомогательные дороги	
2	Категория дороги		IV В и IIВ	VI В и IIВ	СП РК 3.03-122-2013 Таблица 22
3	Климатический район		III-A		СП РК 2.04.01-2017
4	Дорожно - климатическая зона		IV		СП РК 3.03-101-2013, Приложение Б.
5	Протяжённость дороги	км	5,2		
6	Грузооборот	млн т/год	-	-	СП РК 3.03-122-2013, Таблица 22
7	Тип дорожной одежды		переходный	переходный	СП РК 3.03-122-2013
8	Дорожное покрытие		гравийно-песчаная смесь	гравийно-песчаная смесь	СП РК 3.03-122-2013
9	Расчётная скорость движения	км/час	30	30	СП РК 3.03-122-2013, Таблица 23
10	Число полос движения	полоса	1	1	СП РК 3.03-122-2013, Таблица 30
11	Ширина проезжей части	м	АД1 – 12,0 АД2,3 – 6,0	6,0– 12,0	Приказ Министра по ЧС РК № 405 от 17.08.2021г п.40
12	Ширина обочин	м	АД1 – 1,5 АД2,3 – 1,0	2х1,5 2х1,0	СП РК 3.03-122-2013, Таблица 30
13	Ширина земляного полотна	м	АД1 – 15,0 АД2,3 – 8,0	15,0 8,0	СП РК 3.03-122-2013, Таблица 30
14	Поперечные уклоны проезжей части	‰	30	30	СП РК 3.03-122-2013, Таблица 31
15	Поперечные уклоны обочин	‰	50	50	СП РК 3.03-122-2013, Таблица 31

16	Продольный уклон max	‰	100	100	СП РК 3.03-122-2013, Таблица 25
17	Радиусы кривых в плане при расчётной скорости 30км/час	м	60,0 м	минимальный 50,0 м	СП РК 3.03-122-2013, Таблица 25
18	Радиусы вертикальных кривых:				СП РК 3.03-122-2013, Таблица 25
	Выпуклых min	м	650	200	
	Вогнутых min	м	800	150	

2.10.5 План трассы

Проект «Строительство обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» в Кордайском районе, Жамбылской области» для ТОО «Шокпар-Гагаринское» выполнен на топографической съемке М 1:1000, выполненная ТОО «Sunlight Engineering» в 2025 году, согласно заданию на проектирование ТОО «Шокпар-Гагаринское».

Проектируемая автомобильная дорога отмыкает от ранее запроектированной дороги «Патрульная дорога №2» и ведет к хвостохранилищу и проектируемой ОФ. Все тупиковые проезды заканчиваются разворотными площадками 15,0 м x 15,0 (20,0 м x 20,0 м).

2.10.6 Продольный профиль

Проектирование продольных профилей выполнено согласно требованиям СП РК 3.03–122–2013 «Промышленный транспорт» для дорог ПВ и IVB категории. Продольный профиль составлен в абсолютных отметках по оси проезжей части. Принятые продольные уклоны запроектированы из условия обеспечения отвода поверхностных вод и безопасности движения автотранспорта. На всех участках видимость встречного автомобиля обеспечена. Для проектирования продольного профиля на стадии проекта высота насыпи будет принята по оси дороги $h_{пр.} = 1,0$ м на всем участке. Максимальный продольный уклон - 100‰. Контрольными точками при проектировании продольного профиля являются значение минимальной рабочей отметки в соответствии с требованиями СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги»; СП РК 3.03–101–2013 «Автомобильные дороги». При проектировании продольного профиля приняты следующие положения:

- обеспечение снегонезаносимости дороги во время метелей, на открытой местности минимальная высота насыпи 0,80-1,00 м;
- радиусы выпуклых вертикальных кривых от 650;
- радиусы вогнутых вертикальных кривых от 800;
- уклоны продольного профиля на прямолинейных отрезках запроектированы с максимальным значением продольного уклона до 100‰, на примыканиях в зоне видимости - 40‰.

2.10.7 Поперечный профиль

Поперечные профили запроектированы согласно требованиям СП РК 3.03-122-2013.

Для проекта разработано четыре типа поперечных профилей.

Основные параметр поперечного профиля дороги общие для всех типов.

- количество полос движения – 2;
- ширина полос движения – 3,0 – 6,0 м;

-
– ширина обочин	– 2х1,0 – 2х1,5 м;
– ширина проезжей части	– 6,0 – 12,0 м;
– двухскатный уклон проезжей части	– 30 ‰;
– уклон обочин	– 50 ‰;
– откосы земляного полотна	– 1:1,5; 1:3.

2.10.8 Земляное полотно

Абсолютные отметки поверхности дороги находятся в пределах 874,5-911,5 м. Амплитуда колебания отметок поверхности – 37 м. Дороги запроектирована на насыпном земляном полотне и в выемках, в зависимости от отметок продольного профиля. Насыпное земляное полотно в целях использования местных материалов выполнено из местного скального грунта с территории месторождения «Гагаринское» с отвалов существующего карьера. Минимальный коэффициент уплотнения равен 0,95.

К основным работам приступают только после выполнения полного комплекса подготовительных работ.

Объёмы земляных и планировочных работ определены с помощью программы «CREDO ДОРОГИ» и приведены в «Ведомости объёмов земляных работ» и «Ведомости планировочных и укрепительных работ» (смотреть графическую часть П-SLE-001-SHG-00-АД листы 10 «Сводная ведомость объёмов работ»).

После устройства земляного полотна, надвинуть преплодородный (растительный) слой на уплотнённые откосы насыпи с последующим механизированным посевом трав и поливом.

Перед досыпкой земляного полотна, поверхность основания насыпи должна быть полностью освобождена от камней и комьев, диаметр которых превышает 2/3 толщины устраиваемого слоя, от посторонних предметов, а также произведена расчистка, корчевание, уборка растительности и мусора. Пологие откосы существующей насыпи разрыхляются при высоте насыпи до 2 м и производится нарезка уступов при высоте насыпи более 2 м, для лучшего сцепления грунта существующей насыпи с досыпанным грунтом.

2.10.9 Дорожная одежда

Конструкция дорожной одежды принята «переходного типа», при устройстве автомобильных дорог применяется конструктивная конструкция дорожной одежды из гравийно-песчаной смеси (природная) по ГОСТ 23735-2014, согласно СН РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа».

2.10.10 Водоотвод

Отвод поверхностных вод с поверхности земляного полотна и покрытия обеспечивается поперечным и продольными уклонами и устройством кюветов с двух сторон проезжей части вдоль земляного полотна. Обеспечение пропуска талых вод и атмосферных осадков выполняется устройством водопропускных ж/б труб диаметром 1,0м. Объёмы работ по принятым проектным решениям приведены на соответствующих чертежах (лист 9 «Водопропускные трубы» и в листах 10 «Сводная ведомость объёмов работ» графической части П-SLE-001-SHG-00-АД).

2.10.11 Пересечения и примыкания

Все пересечения и примыкания устроены в виде простых перекрёстков и запроектированы по типовому проекту ТП503-0-51.89 «Пересечение и примыкание автомобильных дорог в одном уровне» и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт». Радиусы закруглений, координаты разбивки на каждом съезде и пересечении указаны на плане.

Конструкция дорожной одежды на пересечениях и примыканиях принята переходного типа по типу основной дороги.

2.10.12 Обустройство дороги. Организация и безопасность дорожного движения

Организация движения запроектирована согласно СТ РК 1412-2017 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения», СТ РК 1125-2002 «Знаки дорожные. Общие технические условия», типовые материалы для проектирования 503-0-51.89 «Пересечения и примыкания автомобильных дорог в одном уровне», типовой проект 3.503.9-80 «Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах. Выпуск 1».

Для организации и обеспечения безопасности движения транспорта предусматриваются мероприятия по обустройству дороги. В состав мероприятий входят: установка дорожных знаков, металлических барьерных ограждений и установка сигнальных столбиков. Все дорожные знаки на проектируемых дорогах применяются со световозвращающей пленкой типа 3, подтип 3В, который имеет очень высокую степень световозвращения. Конструкция знаков принята с металлическими щитками на металлических стойках согласно типовому проекту 3.503.9-80 «Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах». Опоры типа СКМ (металлические) на монолитном фундаменте Ф1 с омоноличиванием стоек предусмотрены по типовому проекту 3.503-9-80. Установка дорожных знаков предусмотрена на присыпных бермах.

На примыканиях по радиусам кривых и на кривых в плане проектом предусмотрены сигнальные столбики.

Материалы проекта по ОДД представлены в графической части П-SLE-001-SHG-00-АД листы 7 «План ОДД М1:1000» и листы 10 «Сводная ведомость объемов работ».

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

3.1 Общие данные

Раздел «Технологические решения» проекта «СТРОИТЕЛЬСТВО ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ «ГАГАРИНСКОЕ» В КОРДАЙСКОМ РАЙОНЕ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ» разработана на основании технического задания на проектирование по Приложению 1 договора № SLE-EPC-001 от 09.12.2025 г. Вид строительства – новое строительство.

Исходные данные для расчетов технологической схемы и оборудования, полученные от Заказчика, а также режим работы и производительность обогатительной фабрики приведены в таблицах 3.1 и 3.2.

Таблица 3.1 - Исходные данные для проектирования, режим работы и производительность обогатительной фабрики

№	Наименование параметра	Ед.изм.	Значение
1	Годовая производительность (по сухой руде)	т/год	1 000 000
2	Среднее содержание золота в руде	г/т	2,04-2,4
3	Среднее содержание свинца в руде	%	0,7-0,74
4	Среднее содержание свинца в руде	%	0,75-0,8
5	Крупность исходной руды	мм	700
6	Удельный вес руды	т/м ³	2,89
7	Насыпной вес руды	т/м ³	1,73
8	Пористость	%	40,14
9	Влажность	%	4
10	Угол естественного откоса	градус	31,3
11	Крепость по шкале Протодяконова	-	11,0
12	Индекс Бонда шарового измельчения	кВтч/т	18,44

Таблица 3.2 - Режим работы и производительность обогатительной фабрики

№	Наименование параметра	Единица измерения	Значение
1	Годовая производительность (по сухой руде)	т/год	1 000 000
2	Среднее содержание золота в руде	г/т	2,04-2,4
3	Количество дней в году	суток/год	365
4	Количество часов в сутки	час/сутки	24
5	Коэффициент использования оборудования		0,9
6	Часовая производительность	т/ч	127

Баланс сквозного извлечения золота и серебра при раздельном и сорбционном цианировании продуктов приведен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Баланс сквозного извлечения золота и серебра при раздельном и сорбционном цианировании продуктов

Продукты	Выход, %, мл	Содержание, г/т, мг/л		Извлечение, %	
		Au	Ag	Au	Ag
Раздельное цианирование гравеоконцентрата, Au-Ag продукта, хвостов Zn флотации					
Раствор выщелачивания гравеоконцентрата	300	11,70	34,20	32,21	3,79
Pb концентрат	0,71	67,70	1539,90	21,38	36,38
Zn концентрат	0,90	15,70	413,90	6,28	12,40
Раствор выщелачивания Au-Ag продукта	150	0,35	3,68	12,53	16,33
Раствор выщелачивания хвостов Zn флотации	600	0,09	2,66	13,76	19,96
Итого извлекаемого				86,16	88,86
Хвосты выщелачивания Au-Ag продукта	9,27	0,60	5,32	2,47	1,64
Хвосты выщелачивания хвостов Zn флотации	87,41	0,20	2,20	7,78	6,40
Хвосты выщелачивания гравеоконцентрата	1,01	8,00	92,20	3,59	3,10
Итого не извлекаемого				13,84	11,14
Руда				100,00	100,00
Сорбционное цианирование хвостов цианирования гравеоконцентрата + Au-Ag продукта + хвостов Zn флотации 24 часа					
Раствор выщелачивания гравеоконцентрата	300	16,25	37,50	31,29	6,70
Pb концентрат	0,74	64,20	1466,20	21,06	41,30
Zn концентрат	0,83	16,80	354,00	6,18	11,18
Раствор выщелачивания объединенных продуктов	300	0,01	3,76	2,10	10,10
Сорбция на угле	3,01	20,00	173,00	26,68	19,82
Итого извлекаемых				87,31	89,10
Не извлекаемых	95,43	0,30	3,00	12,69	10,90
Руда				100,00	100,00

Водно-шламовая схема по операциям технологического процесса приведена в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Водно-шламовая схема по операциям технологического процесса

Поступает						Выходит					
Продукты	Тв. т/ч	% тв.	Тв. м³/ч	W, м³/ч	V, м³/ч	Продукты	Тв. т/ч	% тв.	Тв. м³/ч	W м³/ч	V, м³/ч
I стадия измельчения											
Руда	127,0	96,0	43,94	5,29	49,23	Разгрузка мельницы	381,0	70,0	131,83	163,29	295,12
Пески г/ц	254,0	80,0	87,89	63,50	151,39						
Вода				94,50	94,50						
Итого	381,0	70	131,83	163,29	295,12	Итого	381,0	70,0	131,83	163,29	295,12
Классификация в г/ц											
Разгрузка мельницы	381,0	70,0	131,83	163,29	295,12	Слив г/ц	127,0	35,0	43,94	235,86	279,80
Вода				136,07	136,071	Пески г/ц	254,0	80,0	87,89	63,50	151,39
Итого	381,0	56,0	131,83	299,36	431,19	Итого	381,0	56,0	131,83	299,36	431,19
Центробежная сепарация											
Слив г/ц	127,0	35,0	43,95	235,86	279,80	Гравиоконцентрат	1,30	80,0	0,45	0,325	0,775
Вода				267,295	267,295	Хвосты гравитации	125,70	20,0	43,50	502,82	546,32
Итого	127,0	20,15	43,95	503,145	547,095	Итого	127,0	20,15	43,95	503,145	547,095
Сгущение хвостов сепарации											
Хвосты сепарации	125,70	20,0	43,50	502,82	546,32	Питание основной флотации	125,71	40,0	43,50	188,57	232,07
						Слив				314,25	314,25
Итого	125,70	20,0	43,50	502,82	546,32	Итого	125,70	20,0	43,50	502,82	546,32
Основная свинцовая флотация											
Питание основной флотации	125,71	40,0	43,50	188,57	232,07	Основной Рb концентрат	3,29	35,0	1,14	6,11	7,25
Контрольный Рb концентрат	5,35	30,0	1,85	12,48	14,33	Хвосты основной Рb флотации	130,27	30,0	45,08	303,96	349,04
Хвосты I Рb перечистки	2,50	26,0	0,87	7,12	7,99						

Поступает						Выходит					
Продукты	Тв. т/ч	% тв.	Тв. м³/ч	W, м³/ч	V, м³/ч	Продукты	Тв. т/ч	% тв.	Тв. м³/ч	W м³/ч	V, м³/ч
Вода				101,90	101,90						
Итого	133,56	30,1	46,22	310,07	356,29	Итого	133,56	30,1	46,22	310,07	356,29
Контрольная свинцовая флотация											
Хвосты основной Рb флотации	130,27	30,0	45,08	303,96	349,04	Контрольный Рb концентрат	5,35	30,0	1,85	12,48	14,33
Вода				29,74	29,74	Хвосты контрольной Рb флотации	124,92	28,0	43,22	321,22	364,44
Итого	130,27	28,1	45,08	333,70	378,78	Итого	130,27	28,1	45,08	333,70	378,78
Классификация основного свинцового концентрата в г/ц											
Основной Рb промпродукт	3,29	35,0	1,14	6,11	7,25	Слив г/ц	3,29	30,0	1,14	7,67	8,81
Разгрузка мельницы доизмельчения	2,29	55,0	0,69	1,87	2,56	Пески г/ц	2,29	65,0	0,69	1,23	1,92
Вода				0,92	0,92						
Итого	5,58	38,5	1,83	8,90	10,73	Итого	5,58	38,5	1,83	8,90	10,73
Доизмельчение песков г/ц											
Пески г/ц	2,29	65,0	0,69	1,23	1,92	Разгрузка мельницы доизмельчения	2,29	55,0	0,69	1,87	2,56
Вода				0,64	0,64						
Итого	2,29	55,0	0,69	1,87	2,56	Итого	2,29	55,0	0,69	1,87	2,56
I перечистка свинцового концентрата											
Слив г/ц	3,29	30,0	1,14	7,67	8,81	Концентрат I перечистки	2,65	28,0	0,91	6,85	7,76
Хв. II перечистки	1,86	25,0	0,64	5,59	6,23	Хвосты I перечистки	2,50	26,0	0,87	7,12	7,99
Вода				0,71	0,71						
Итого	5,15	26,95	1,78	13,97	15,75	Итого	5,15	26,95	1,78	13,97	15,75

Поступает						Выходит					
Продукты	Тв. т/ч	% тв.	Тв. м³/ч	W, м³/ч	V, м³/ч	Продукты	Тв. т/ч	% тв.	Тв. м³/ч	W м³/ч	V, м³/ч
II перечистка свинцового концентрата											
Концентрат I перечистки	2,65	28,0	0,91	6,85	7,76	Концентрат II перечистки	1,72	25,0	0,59	5,15	5,74
Хвосты III перечистки	0,93	25,0	0,32	2,78	3,10	Хвосты II перечистки	1,86	25,0	0,64	5,59	6,23
Вода				1,11	1,11						
Итого	3,58	25,0	1,23	10,74	11,97	Итого	3,58	25,0	1,23	10,74	11,97
III перечистка свинцового концентрата											
Концентрат II перечистки	1,72	25,0	0,59	5,15	5,74	Концентрат III перечистки	1,10	24,0	0,38	3,48	3,86
Хвосты IV перечистки	0,31	24,0	0,11	0,98	1,09	Хвосты III перечистки	0,93	25,0	0,32	2,78	3,10
Вода				0,13	0,13						
Итого	2,03	24,5	0,70	6,26	6,96	Итого	2,03	24,5	0,70	6,26	6,96
IV перечистка свинцового концентрата											
Концентрат III перечистки	1,10	24,0	0,38	3,48	3,86	Концентрат IV перечистки	0,79	24,0	0,27	2,50	2,77
						Хвосты IV перечистки	0,31	24,0	0,11	0,98	1,09
Итого	1,10	24,0	0,38	3,48	3,86	Итого	1,10	24,0	0,38	3,48	3,86
Сгущение свинцового концентрата											
Концентрат IV перечистки	0,79	24,0	0,27	2,50	2,77	Сгущенный продукт	0,79	50,0	0,27	0,79	1,06
Фильтрат				0,72	0,72	Слив				2,43	2,43
Итого	0,79	19,7	0,27	3,22	3,49	Итого	0,79	19,7	0,27	3,22	3,49
Фильтрация свинцового концентрата											
Сгущенный продукт	0,79	50,0	0,27	0,79	1,06	Рв кек	0,79	92,0	0,27	0,07	0,34
						Фильтрат				0,72	0,72
Итого	0,79	50,0	0,27	0,79	1,06	Итого	0,79	50,0	0,27	0,79	1,06

Поступает						Выходит					
Продукты	Тв. т/ч	% тв.	Тв. м³/ч	W, м³/ч	V, м³/ч	Продукты	Тв. т/ч	% тв.	Тв. м³/ч	W м³/ч	V, м³/ч
Основная цинковая флотация											
Хвосты контрольной Pb флотации	124,92	28,0	43,22	321,22	364,44	Концентрат основной Zn флотации	6,88	30,0	2,38	16,05	18,43
Концентрат контрольной Zn флотации	13,35	30,0	4,62	31,15	35,77	Хвосты основной Zn флотации	131,38	26,0	45,46	373,93	419,39
Вода				37,61	37,61						
Итого	138,27	26,2	47,84	389,98	437,82	Итого	138,27	26,2	47,84	389,98	437,82
Контрольная цинковая флотация											
Хвосты основной Zn флотации	131,38	26,0	45,46	373,93	419,39	Концентрат контрольной Zn флотации	13,35	30,0	4,62	31,15	35,77
Вода				30,98	30,98	Хвосты контрольной Zn флотации	118,03	24,0	40,84	373,76	414,60
Итого	131,38	24,5	45,46	404,91	450,37	Итого	131,38	24,5	45,46	404,91	450,37
Сгущение хвостов контрольной цинковой флотации											
Хвосты контрольной Zn флотации	118,03	24,0	40,84	373,76	414,60	Сгущенные хвосты контрольной Zn флотации	118,03	60,0	40,84	78,69	119,53
						Слив				295,07	295,07
Итого	118,03	24,0	40,84	373,76	414,60	Итого	118,03	24,0	40,84	373,76	414,60
Классификация основного цинкового концентрата в г/ц											
Концентрат основной Zn флотации	6,88	30,0	2,38	16,05	18,43	Слив г/ц	6,88	28,0	2,38	17,70	20,08
Разгрузка мельницы доизмельчения	3,58	55,0	1,24	2,93	4,17	Пески г/ц	3,58	65,0	1,24	1,93	3,17
Вода				0,65	0,65						

Поступает						Выходит					
Продукты	Тв. т/ч	% тв.	Тв. м³/ч	W, м³/ч	V, м³/ч	Продукты	Тв. т/ч	% тв.	Тв. м³/ч	W м³/ч	V, м³/ч
Итого	10,46	34,76	3,62	19,63	23,25	Итого	10,46	34,76	3,62	19,63	23,25
Доизмельчение песков основного цинкового концентрата											
Пески г/ц	3,58	65,0	1,24	1,93	3,17	Разгрузка мельницы доизмельчения	3,58	55,0	1,24	2,93	4,17
Вода				1,00	1,00						
Итого	3,58	55,0	1,24	2,93	4,17	Итого	3,58	55,0	1,24	2,93	4,17
I перечистка цинкового концентрата											
Слив г/ц	6,88	28,0	2,38	17,70	20,08	Концентрат I Zn перечистки	3,64	26,0	1,26	10,36	11,62
Концентрат перечистки хвостов I перечистки Zn концентрата	6,47	25,0	2,24	19,41	21,65	Хвосты I перечистки	12,59	24,0	4,36	39,87	44,23
Хвосты II перечистки	2,88	24,0	1,00	9,12	10,12						
Вода				4,00	4,00						
Итого	16,23	24,4	5,62	50,23	55,85	Итого	16,23	24,4	5,62	50,23	55,85
Контрольная I перечистная цинковая флотация											
Хвосты I перечистки	12,59	24,0	4,36	39,87	44,23	Концентрат перечистки хвостов I перечистки	6,47	25,0	2,24	19,41	21,65
Вода				1,24	1,24	Au-Ag продукт	6,12	22,0	2,12	21,70	23,82
Итого	12,59	23,4	4,36	41,11	45,47	Итого	12,59	23,4	4,36	41,11	45,47
II перечистка цинкового концентрата											
Концентрат I перечистки	3,64	26,0	1,26	10,36	11,62	Концентрат II перечистки	2,32	26,0	0,80	6,60	7,40
Хвосты III перечистки	1,56	24,0	0,54	4,94	5,48	Хвосты II перечистки	2,88	24,0	1,00	9,12	10,12

Поступает						Выходит					
Продукты	Тв. т/ч	% тв.	Тв. м³/ч	W, м³/ч	V, м³/ч	Продукты	Тв. т/ч	% тв.	Тв. м³/ч	W м³/ч	V, м³/ч
Вода				0,42	0,42						
Итого	5,20	24,86	1,80	15,72	17,52	Итого	5,20	24,86	1,80	15,72	17,52
III перечистка цинкового концентрата											
Концентрат II перечистки	2,32	26,0	0,80	6,60	7,40	Концентрат III перечистки	1,40	26,0	0,48	3,98	4,46
Хвосты IV перечистки	0,64	22,0	0,22	2,27	2,49	Хвосты III перечистки	1,56	24,0	0,54	4,94	5,48
Вода				0,05	0,05						
Итого	2,96	24,92	1,02	8,92	9,94	Итого	2,96	24,92	1,02	8,92	9,94
IV перечистка цинкового концентрата											
Концентрат III перечистки	1,40	26,0	0,48	3,98	4,46	Концентрат IV перечистки	0,76	26,0	0,26	2,16	2,42
Вода				0,45	0,45	Хвосты IV перечистки	0,64	22,0	0,22	2,27	2,49
Итого	1,40	24,0	0,48	4,43	4,91	Итого	1,40	24,0	0,48	4,43	4,91
Сгущение цинкового концентрата											
Концентрат IV перечистки	0,76	26,0	0,26	2,16	2,42	Сгущенный концентрат	0,76	50,0	0,26	0,76	1,02
Фильтрат				0,68	0,68	Слив				2,08	2,08
Итого	0,76	21,0	0,26	2,84	3,10	Итого	0,76	21,1	0,26	2,84	3,10
Фильтрация цинкового концентрата											
Сгущенный концентрат	0,76	50,0	0,26	0,76	1,02	Zn кек	0,76	90,0	0,26	0,08	0,34
						Фильтрат				0,68	0,68
Итого	0,76	50,0	0,26	0,76	1,02	Итого	0,76	50,0	0,26	0,76	1,02
Сгущение золото-серебросодержащего продукта											
Au-Ag продукт	6,12	22,0	2,12	21,70	23,82	Au-Ag продукт	6,12	50,0	2,12	6,12	8,24
Фильтрат				5,21	5,21	Слив				20,79	20,79
Итого	6,12	18,5	2,12	26,91	29,03	Итого	6,12	18,5	2,12	26,91	29,03
Фильтрация золото-серебросодержащего продукта											

Поступает						Выходит					
Продукты	Тв. т/ч	% тв.	Тв. м³/ч	W, м³/ч	V, м³/ч	Продукты	Тв. т/ч	% тв.	Тв. м³/ч	W м³/ч	V, м³/ч
Au-Ag продукт	6,12	50,0	2,12	6,12	8,24	Au-Ag продукт	6,12	87,0	2,12	0,91	3,03
						Фильтрат				5,21	5,21
Итого	6,12	50,0	2,12	6,12	8,24	Итого	6,12	50,0	2,12	6,12	8,24

3.2 Технологическая схема

В проекте рассматривается технологическая схема, предусматривающая центробежную концентрацию в цикле измельчения с отдельным цианированием концентрата центробежной концентрации и слива гидроциклонов методами интенсивного и сорбционного цианирования соответственно.

Принципиальная технологическая схема состоит из следующих операций:

- I стадия грохочения исходной руды с подачей надрешетного продукта крупностью плюс 100 мм на крупное дробление, а подрешетного продукта на II стадию грохочения;
- крупное дробление руды до 80 % класса минус 133 мм;
- II стадия грохочения продуктов крупного и среднего дробления с подачей надрешетного продукта крупностью плюс 60 мм на среднее дробление, а подрешетного продукта в силос дробленой руды;
- среднее дробление руды до 80 % класса минус 38 мм;
- складирование дробленой руды с выдачей на обогатительную фабрику с предварительным добавлением извести;
- измельчение до 75 % класса минус 0,074 мм в замкнутом цикле с гидроциклонами;
- гравитационное обогащение;
- интенсивное цианирование концентрата центробежной концентрации;
- флотация свинцового концентрата (основная/контрольная/перечистная);
- флотация цинкового концентрата (основная/контрольная/перечистная);
- сгущение и обезвоживание свинцового и цинкового концентратов;
- сгущение питания предварительного цианирования;
- предварительное и сорбционное цианирование;
- кислотная обработка угля;
- десорбция по методу Split AARL;
- реактивация угля;
- электролиз золота из насыщенных растворов элюирования;
- электролиз золота из растворов интенсивного выщелачивания;
- фильтрация и сушка катодного осадка;
- обжиг и кислотная обработка катодного осадка;
- плавка катодного осадка с получением сплава Доре;
- отделение приготовления и дозирования реагентов;
- участок обезвреживания хвостов и складирования хвостов.

3.3 Баланс воды

Водный баланс предприятия приведен на рисунке 3.1.

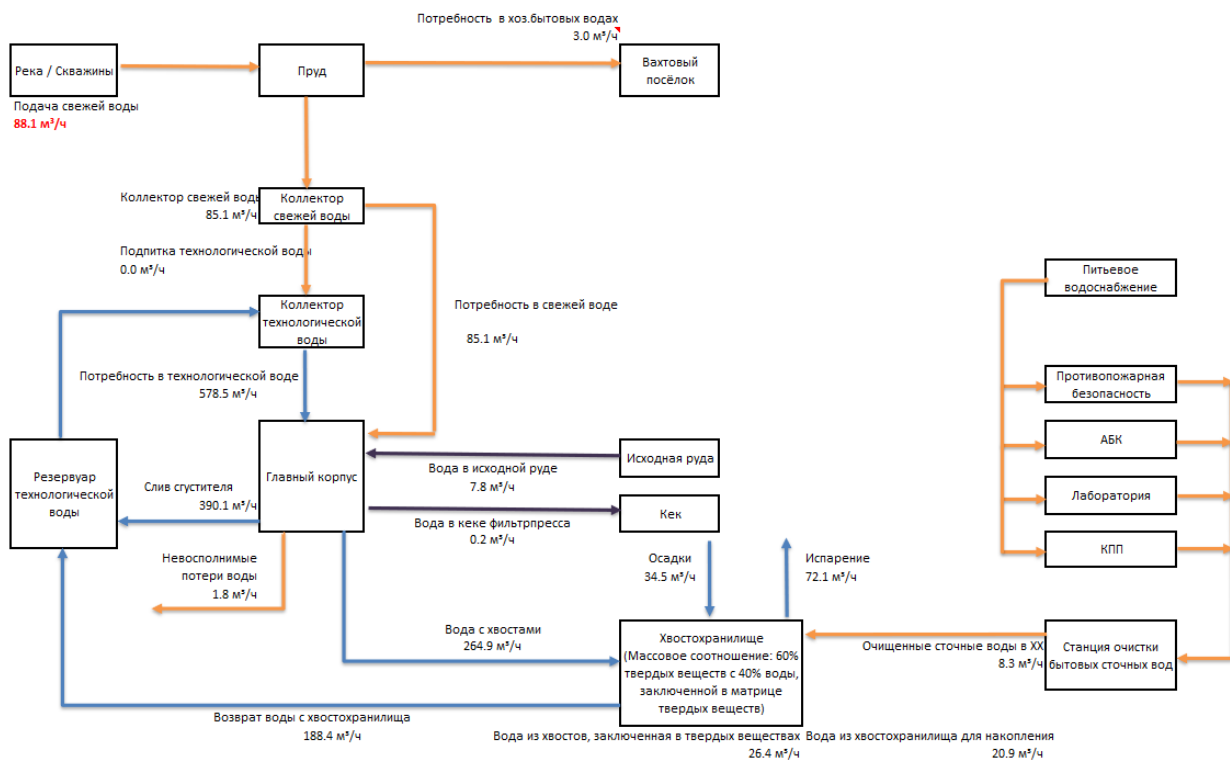


Рисунок 3.1. - Водный баланс предприятия

3.4 Описание технологического процесса

Схема цепи аппаратов представлена на рисунке 3.2

3.4.1 Первичное дробления (110)

Руда из карьера подается автотранспортом в приемный бункер (поз. 110-BN-01) объемом 70м³, оснащенный колосниковой решеткой (поз. 110-GR-01) с шириной ячейки 700мм. С помощью вибрационного колосникового грохота (поз. 110-SC-01) подается в щековую дробилку (поз. 110-CR-01).

Разгрузка дробилки и подрешетный продукт грохота с помощью системы конвейеров (поз. 110-CV-01, 110-CV-02) транспортируется на вторичное грохочение (120). Конвейер (поз. 110-CV-02) оснащен весами (поз. 110-WE-01) для контроля производительности, а также металлоотделителем (поз. 110-MT-01) и металлодетектором (поз. 110-MD-01).

Параметры оборудования приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Вибрационный колосниковый грохот	110-SC-01	
Модель	VF561-2V или аналог	
Производительность	т/ч	230
Габаритный размер деки (ШхД)	м	1,4х4,8
Мощность	кВт	30
Количество	шт	1
Дробилка щековая	110-CR-01	
Модель	C120 (или аналог)	
Производительность	т/ч	156
Потребляемая мощность	кВт	160
Количество	шт	1

3.4.2 Вторичное дробление (120)

Надрешетный продукт грохочения через бункер (поз. 120-BN-01) с помощью Вибрационного питателя вторичного дробления (поз. 120-FE-01) попадает в конусную дробилку вторичного дробления (поз. 120-SC-01). Разгрузка дробилки, смешиваясь с продуктами первичного дробления, с помощью системы конвейеров возвращается на вторичное грохочение (120).

Параметры оборудования приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Вибрационный питатель вторичного дробления	120-FE-01	
Модель	PF-25-10 или аналог	
Габаритный размер деки (ШхД)	м	1,0х2,5
Мощность	кВт	2,2х2
Количество	шт	1
Дробилка конусная	120-SC-01	
Модель	HP300 (или аналог)	
Производительность	т/ч	288
Потребляемая мощность	кВт	220

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Количество	шт	1

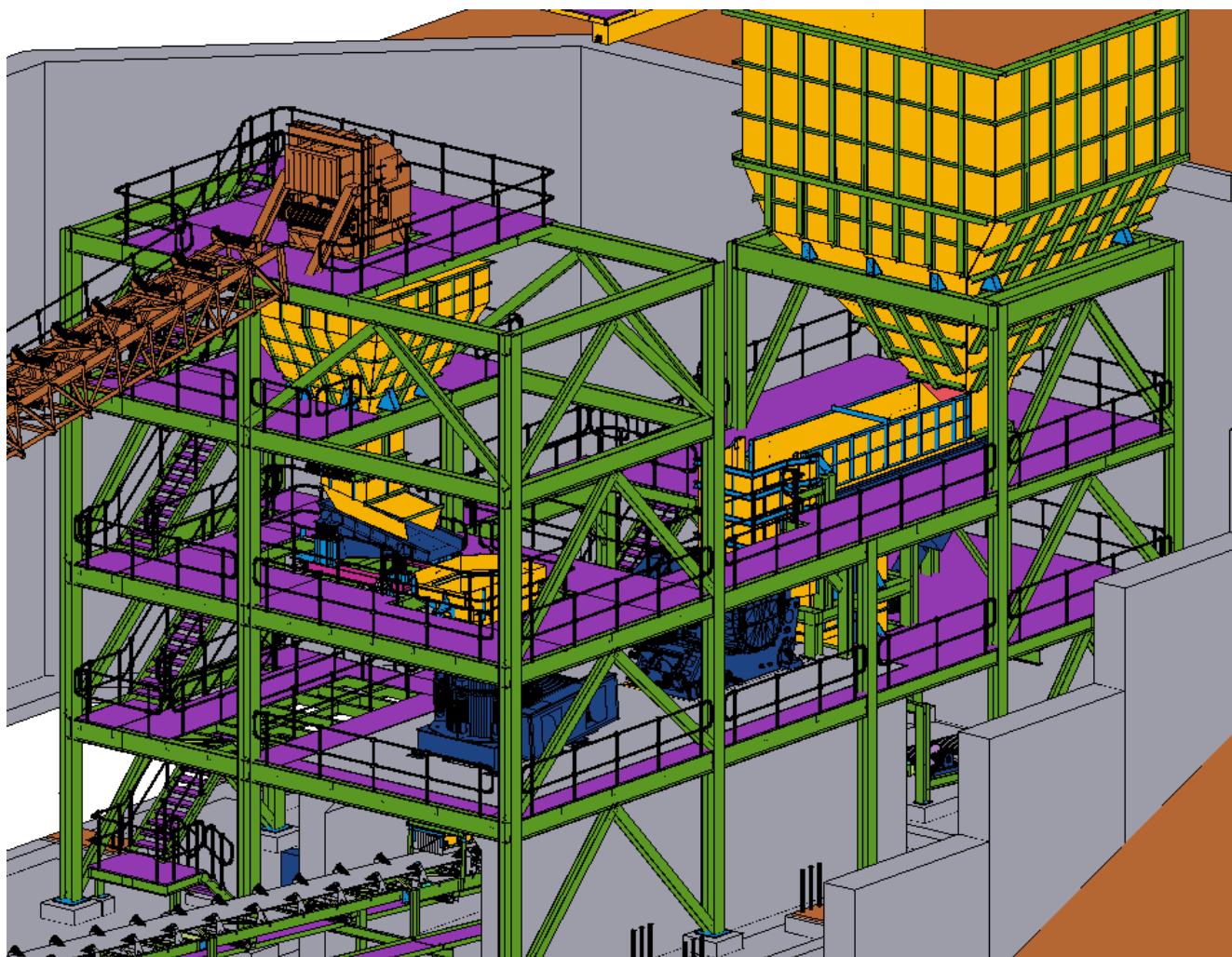


Рисунок 3.3. - Первичное и вторичное дробление

3.4.3 Вторичное грохочение (120)

Руда из первичного дробления поступает на грохот вторичного грохочения (поз. 120-SC-01) с шириной ячейки 32 мм. Подрешетный продукт грохочения с помощью конвейера (поз. 120-CV-01) отправляется в силосный бункер дробленой руды (поз. 130-SL-01). Надрешетный продукт грохочения с помощью конвейера (поз. 120-CV-02) отправляется на вторичное дробление, расположенное в одном здании с первичным дроблением.

Конвейер (поз. 120-CV-01) оснащен весами (поз. 120-WE-01) для контроля производительности.

Параметры оборудования приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Грохот вторичного дробления	120-SC-01	
Модель	INC2-48-18 или аналог	
Производительность	т/ч	518

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Габаритный размер деки (ШхД)	м	1,8х4,8
Размер щели	мм	80х32
Мощность	кВт	11х2
Количество	шт	1

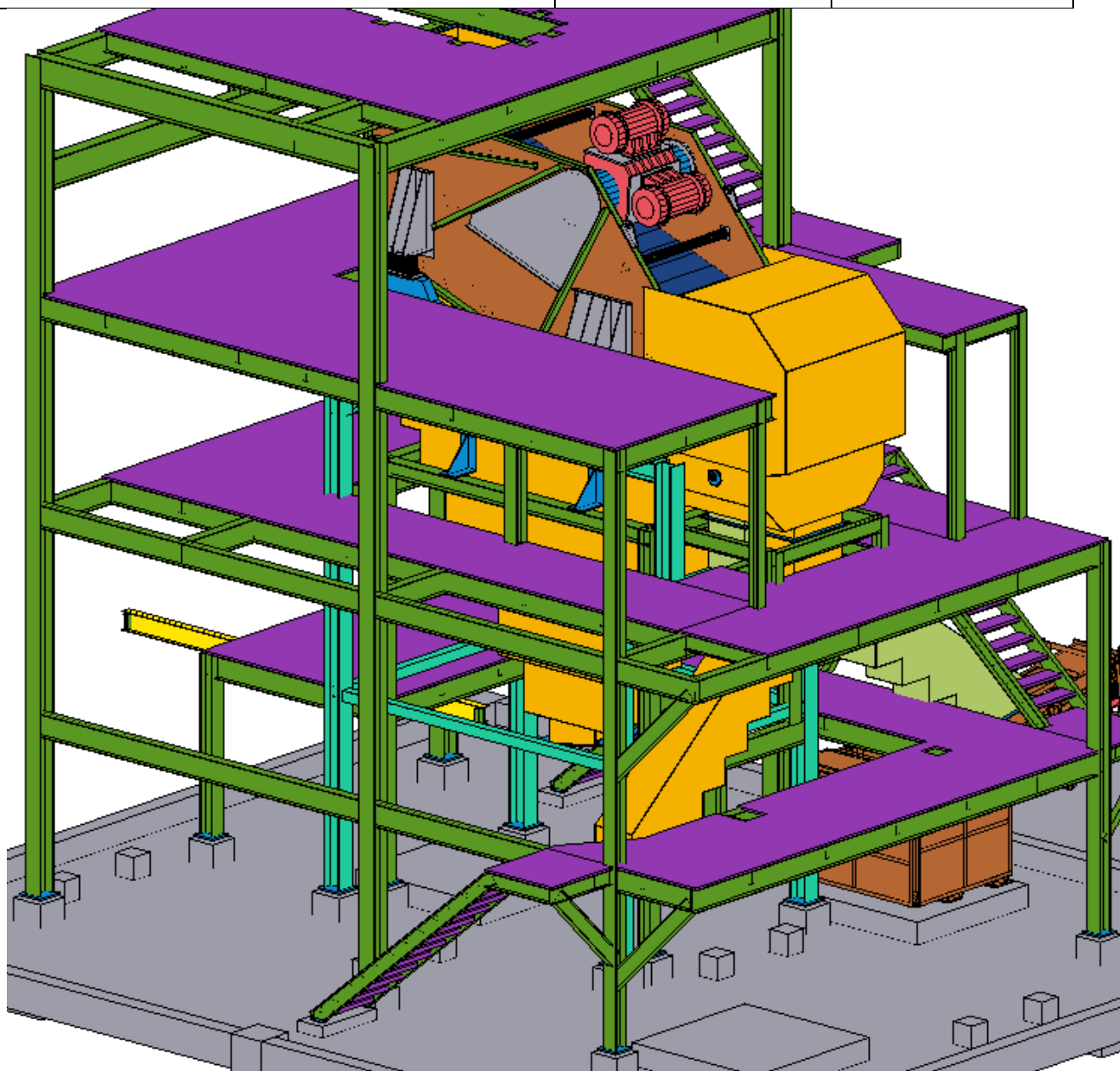


Рисунок 3.4. - Вторичное грохочение

3.4.4 Силосный бункер дробленой руды (130)

Дробленая руда поступает в силос (поз. 130-SL-01) объемом 1500м³. В нижней части силоса через шиберы руда два пластинчатых питателя (поз. 130-FE-01/02) которые подают дробленую руды на конвейер (поз. 130-CV-01), транспортирующий руду на первичное измельчение (210).

На конвейер из бункера (поз. 720-SL-01) подается известь для обеспечения достаточного уровня щелочности перед добавлением цианида в реакторы предварительного цианирования.

Параметры оборудования приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Питатель разгрузки силоса	130-FE-01/02	
Модель	BBF0631 или аналог	
Производительность	т/ч	178
Габаритный размер (ШхД)	м	0,6х3,1
Мощность	кВт	5,5
Количество	шт	1 раб/1рез

Транспортировка руды по дробильному комплексу осуществляется с помощью конвейеров. Параметры оборудования приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Конвейер ленточный	110-CV-01	
Ширина ленты	мм	900
Длина конвейера	м	37
Скорость ленты	м/с	1,8
Мощность	кВт	30
Конвейер ленточный	110-CV-02	
Ширина ленты	мм	900
Длина конвейера	м	100
Скорость ленты	м/с	1,8
Мощность	кВт	75
Конвейер ленточный	120-CV-01	
Ширина ленты	мм	900
Длина конвейера	м	105
Скорость ленты	м/с	1,2
Мощность	кВт	45
Конвейер ленточный	120-CV-02	
Ширина ленты	мм	900
Длина конвейера	м	130
Скорость ленты	м/с	1,2
Мощность	кВт	45
Конвейер ленточный	130-CV-01	
Ширина ленты	мм	900
Длина конвейера	м	125
Скорость ленты	м/с	1,2

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Мощность	кВт	45

3.4.5 Измельчение и классификация (210, 220)

Дробленая руда из силоса дробленой руды поступает на конвейер, который транспортирует ее на измельчение. Измельчение производится в шаровой мельнице с центральной разгрузкой (поз. 210-ML-01), работающей в замкнутом цикле батареями гидроциклонов (поз. 220-CY-01).

Руда измельчается до 75 % класса минус 0,074 мм

Измельченная руда распределяется на два потока.

Один поток насосом (поз. 210-PP-03/04) подается на защитное грохочение (поз. 230-SC-01) и, далее, на центробежную концентрацию.

Второй поток измельченной руды насосами (поз. 210-PP-01/02) подается на классификацию. Пески гидроциклонов возвращаются в мельницу (поз. 210-ML-01), а слив транспортируется на цикл свинцовой флотации.

При работе мельницы, неизмельченная руда (рудная галя) транспортируется с помощью конвейера 210- CV -01 за пределы корпуса обогатительной фабрики и складывается в бетонном бункере 210-BU-01. Бункер периодически освобождается от содержимого с помощью бульдозера и грузовым транспортом отвозится на Площадку временного хранения гали (5.9.7).

На измельчение подают мелющие шары диаметром 100, 80 и 40 мм, которые со склада мелющих шаров погрузчиком загружаются в кубель загрузки шаров (поз. 210-KB-01) откуда направляются в мельницу (поз. 210-ML-01).

Хранение шаров осуществляется на складе мелющих шаров.

Параметры оборудования приведены в таблице 3.10.

Таблица 3.10 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Шаровая мельница	210-ML-01	
Производительность по пульпе	т/ч	1037
Производительность по пульпе	м ³ /ч	571
Габаритный размер (Диаметр x Длина)	м	5,48x9,14
Мощность	кВт	4500
Количество	шт	1
Батарея гидроциклонов классификации	220-CY-01	
Модель	НС350-30-0/А-А/100 или аналог	
Производительность	т/ч	1298
Производительность	м ³ /ч	841
Количество батарей	шт	1
Количество циклонов в батарее	шт	б/аб/2 рез

3.4.6 Гравитационное обогащение и интенсивное цианирование (230)

Согласно схемам в цикл гравитационного обогащения и интенсивного выщелачивания поступает разгрузка мельницы.

Измельченная до 75 % класса минус 0,074 мм руда в гидроциклоне (поз. 220-CY-01) проходит стадию классификации на пески и шламы.

Песковая часть гидроциклона из распределительной коробки подается на грохот (поз. 230-SC-01) с размером сита 1,5 мм. Класс минус 1,5 мм направляется в цикл гравитационного обогащения, а слив гидроциклона совместно с хвостами гравитации направляется на свинцово-цинковую флотацию.

Надрешетный продукт грохота возвращается на доизмельчение в шаровую мельницу через зумпф разгрузки мельницы (поз. 210-ТК-01), а фракция минус 1,5 мм подается на центробежный концентратор (поз. 230-GC-01).

В цикле установлен аварийный душ с одной колонкой, управляемый с платформы с функцией промывки глаз (230-SS-01).

Хвосты гравитационного обогащения совместно со сливом гидроциклонов направляются на цикл свинцово-цинковой флотации.

Параметры оборудования приведены в таблице 3.11.

Таблица 3.11 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Защитный грохот	230-SC-01	
Модель	Н1-36-18 или аналог	
Габаритный размер деки (ШхД)	м	1,83х3,66
Мощность	кВт	5,5х2
Количество	шт	1
Гравитационный концентратор	230-GC-01	
Модель	КС QC48 или аналог	
Производительность по пульпе	т/ч	416
Производительность по пульпе	м ³ /ч	239
Мощность	кВт	5,5х2
Количество	шт	1

Гравитационный концентрат из бункера для суточного хранения выгружается в бак реактора (поз. 230-IL-01). После достижения необходимого количества концентрата в загрузочной емкости запускается реактор интенсивного цианирования. Питание в реактор поступает из загрузочной емкости. Раствор для выщелачивания, который содержит высокую концентрацию цианида натрия, каустическую соду и катализатор LeachAid, смешивается в расходном резервуаре реактора. Раствор нагревается с помощью тендов до температуры 60-65°C.

Гравитационный концентрат подвергается действию восходящего потока раствора для выщелачивания, который вызывает расширение слоя твердых веществ, что позволяет образоваться в реакторе флюидизированному слою.

Кек выщелачивания промывается и заворачивается в цикл измельчения.

После завершения цикла выщелачивания в реакторе насыщенный раствор направляется в цикл электролиза. До отправки насыщенного раствора в цикл электролиза, отбирается проба для анализа на содержание золота.

После отбора пробы оператор дает модулю управления реактора команду отправлять насыщенный раствор. Объем насыщенного раствора и анализы на золото используются при подсчете количества извлекаемого золота.

В конце процесса интенсивного цианирования добавляется флокулянт из чана с целью достижения разделения продукта на твердую и жидкую фазу. Насыщенный раствор перекачивается в емкость (поз. 660-ТК-03) для последующего электролиза.

Хвосты (кек) интенсивного цианирования промывают водой и гидротранспортом направляют на измельчение в зумпф разгрузки мельницы (поз. 210-ТК-02).

Цикл выщелачивания реактора составляет от 18 до 20 часов, 4 часа остается для подготовки реактора к следующему циклу, что обеспечивает суточную работу реактора.

Реактор управляется оператором для синхронизации работы реактора с работой концентратора. Оператору необходимо только следить, чтобы дека грохота для отсева крупного материала не засорялась. По крайней мере, раз в день грохот нужно очищать. После того, как в реакторе завершается цикл выщелачивания, насыщенный раствор направляется в цикл электролиза.

Реактор управляется вручную для того, чтобы синхронизировать работу реактора с работой концентратора Нельсона.

Параметры оборудования приведены в таблице 3.12.

Таблица 3.12 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Реактор интенсивного цианирования	230-IL-01	
Модель	SLR3000 или аналог	
Производительность по питанию	т/ч	416
Производительность по питанию	м ³ /ч	239
Расход флюидизационной воды	м ³ /ч	55
Производительность по концентрату	т/ч	0,11
Мощность	кВт	55
Количество	шт	1

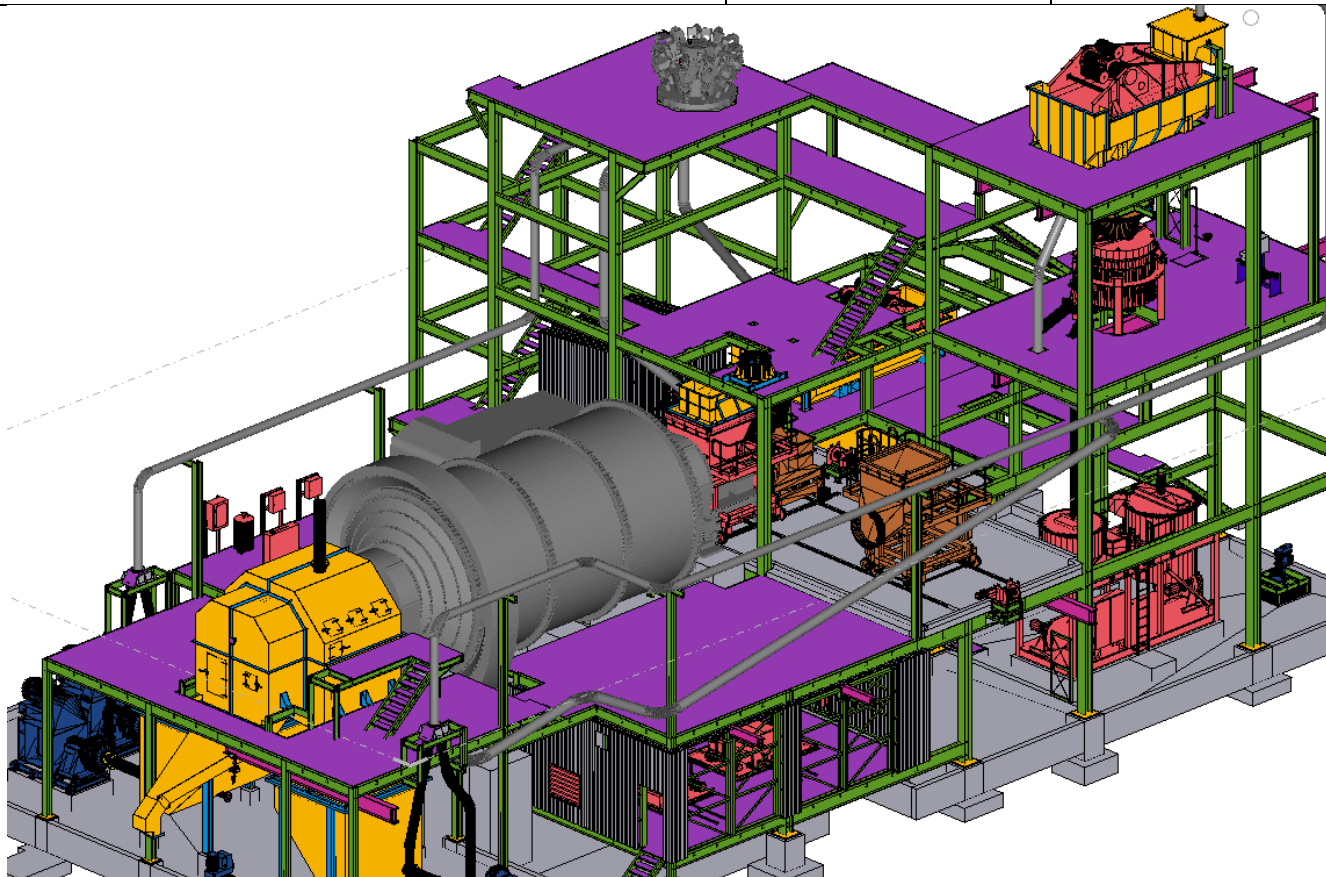


Рисунок 3.5. - Измельчение, классификация, центробежная концентрация и интенсивное цианирование

3.4.7 Цикл свинцовой флотации (300)

В соответствии с технологической схемой и схемой цепи аппаратов слив гидроциклонов совместно с хвостами гравитационного обогащения в виде пульпы – 35 % твердого, крупностью 75% класса – 0,074 мм и объемом 462 м³/час направляются на флотационное обогащение, которое состоит из свинцового и цинкового циклов.

Перед свинцовым циклом производится операция по пульпоподготовке -последовательная агитация с флотореагентами в двух чанах (поз. 310-ТК-01...02) емкостью 80 м³ каждый.

В чане № 1 (поз. 310-ТК-01) пульпа агитируется с реагентами – сода (Na₂CO₃) при расходе 500 г/т и известь (CaO) до pH - 9,2, цианид (NaCN) 20 г/т, цинковый купорос (ZnSO₄) при расходе 300 г/т и жидкое стекло (Na₂SiO₃) – 150 г/т.

В чане №2 (поз. 310-ТК-02) пульпа агитируется – амиловый ксантогенат (собиратель) 30 г/т и метилизобутилкарбинол МИБК (вспениватель) 20 г/т.

Основная свинцовая флотация протекает в двух флотомашинах объемом 100 м³ каждая (поз. 310-FC-01...02) с получением грубого свинцового концентрата и хвостов, направляемых на контрольную флотацию;

Контрольная флотация проводится с подачей реагентов - цианид 10 г/т, амиловый ксантогенат 20 г/т и МИБК 20 г/т в трех флотомашинах объемом 100 м³ каждая (поз. 320-FC-01...03) с получением контрольного свинцового концентрата и хвостов, являющихся питанием цинковой флотации.

Грубый свинцовый концентрат перед перерешеткой подвергается доизмельчению, для чего проходит операцию по классификации в гидроциклоне (поз. 330-СУ-01) с получением слива и песков. Слив гидроциклона поступает на 1 перерешетку, а пески направляются на доизмельчение в мельнице (поз. 330-ML-01) до крупности 95% класса минус 0,044 мм;

1 перерешетка доизмельченного грубого свинцового концентрата проходит в трех флотомашинах объемом 6 м³ каждая (поз. 340-FC-01...03) с присутствием депрессоров - NaCN 10 г/т, ZnSO₄ 150 г/т с получением концентрата 1 перерешетки и хвостов 1 перерешетки.

2 перерешетка свинцового концентрата осуществляется в трех флотомашинах объемом 3 м³ каждая (поз. 350-FC-01...03) в присутствии - NaCN 5 г/т, ZnSO₄ 75 г/т и сопровождается получением концентрата 2 перерешетки и хвостов 2 перерешетки.

3 перерешетка концентрата протекает в двух флотомашинах объемом 2 м³ каждая (поз. 360-FC-01...02) в присутствии ZnSO₄ 50 г/т с получением концентрата 3 перерешетки и хвостов 3 перерешетки.

4 перерешетка концентрата 3 перерешетки проводится в двух флотомашинах объемом 2 м³ каждая (поз. 370-FC-01...02) без подачи реагентов с получением концентрата 4 перерешетки и хвостов 4 перерешетки.

Промпродукты свинцовых перерешетных операций в условиях непрерывного процесса возвращаются в голову предыдущих операций, а хвосты 1 перерешетки совместно с концентратом контрольной флотации заворачиваются в голову основной свинцовой флотации.

Хвосты 2 перерешетки заворачиваются в голову 1 перерешетки флотации, хвосты 3 перерешетки в голову 2 перерешетки, хвосты 4 перерешетки в голову 3 перерешетки.

Хвосты контрольной свинцовой флотации перед собираются в чане 320-ТК-01 и перекачиваются на пульпоподготовку цинкового цикла.

Реагенты АЕРО3418А, Na₂SiO₃, МИБК, АЕРО 3418А – поставляются в еврокубах, которые устанавливаются в непосредственной близости от потребителя и с помощью погружных насосов подаются в процесс.

Параметры оборудования приведены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Флотомашина основной флотации Pб	310-FC-01...02	
Модель	KYF-100 или аналог	
Объем	м ³	100
Мощность	кВт	132
Флотомашина контрольной флотации Pб	320-FC-01...03	
Модель	KYF-100 или аналог	
Объем	м ³	100
Мощность	кВт	132
Гидроциклон классификации	330-CY-01	
Модель	VV165-15-0/AB/40 или аналог	
Производительность по питанию	т/ч	73,4
Производительность по питанию	м ³ /ч	61,4
Количество батарей	шт	1
Количество циклонов в батарее	шт	2раб/1 рез
Мельница доизмельчения	330-ML-01	
Модель	KLM-185 или аналог	
Производительность по питанию	т/ч	31
Производительность по питанию	м ³ /ч	22,1
Мощность	кВт	185
Флотомашина 1 перемешивающей флотации Pб	340-FC-01...03	
Модель	XF-6 или аналог	
Объем	м ³	6
Мощность	кВт	18,5
Флотомашина 2 перемешивающей флотации Pб	350-FC-01...03	
Модель	XF-3 или аналог	
Объем	м ³	3
Мощность	кВт	15
Флотомашина 3 перемешивающей флотации Pб	360-FC-01...02	
Модель	XF-2 или аналог	
Объем	м ³	2
Мощность	кВт	7,5
Флотомашина 4 перемешивающей флотации Pб	370-FC-01...02	
Модель	XF-2 или аналог	
Объем	м ³	2
Мощность	кВт	7,5

3.4.8 Цикл цинковой флотации (400)

Хвосты контрольной свинцовой флотации перед цинковым циклом направляются на пульпоподготовку осуществляемой в двух емкостях объемом 80 м³ каждая (поз. 410-ТК-01...02).

В чане № 1 (поз. 410-ТК-01) пульпа агитируется с реагентами активатором – CuSO₄ при расходе 300 г/т и СаО до pH – 11,0-11,5.

В чане №2 (поз. 410-ТК-02) пульпа проходит агитацию-амиловый ксантогенат 30 г/т и вспениватель МИБК 20 г/т.

Основная цинковая флотация проводится в двух флотомашинах объемом 100 м³ каждая (поз. 410-FC-01...02) с получением грубого цинкового концентрата и хвостов основной флотации.

Контрольная цинковая флотация протекает в присутствии реагентов - CuSO₄ 300 г/т, амилового ксантогената 20 г/т и МИБК 10 г/т в трех флотомашинах объемом 100 м³ каждая (поз. 420-FC-01...02) с получением контрольного концентрата и хвостов контрольной флотации.

Грубый цинковый концентрат перед перечисткой подвергается доизмельчению, для чего проходит операцию по классификации в гидроциклоне (поз. 430-СУ-01) с получением слива и песков. Слив гидроциклона поступает на 1 перечистку, а пески направляются на доизмельчение в мельницах (поз. 430-ML-01) до крупности 95% класса минус 0,044 мм.

1 перечистка доизмельченного грубого цинкового концентрата проходит в четырех флотомашинах объемом 16 м³ каждая (поз. 440-FC-01...04) без подачи реагентов с получением концентрата цинковой перечистки и хвостов 1 перечистки.

Дофлотация хвостов 1 цинковой перечистки осуществляется в трех флотомашинах объемом 16 м³ каждая (поз. 450-FC-01...03) в присутствии Na₂SiO₃ – 50 г/т и ксантогената 8 г/т с получением золото-серебросодержащего продукта и хвостов дофлотации.

Для второй перечистки задействованы три флотомашины объемом 6 м³ каждая (поз. 460-FC-01...03) в присутствии Na₂SiO₃ – 100 г/т и ксантогената 8 г/т с получением концентрата 2 цинковой перечистки и хвостов 2 перечистки.

Для третьей перечистки задействованы три флотомашины объемом 2 м³ каждая (поз. 470-FC-01...02) без подачи реагентов с получением концентрата 3 цинковой перечистки и хвостов 3 перечистки.

Четвертая перечистка осуществляется в двух флотомашинах объемом 2 м³ каждая (поз. 480-FC-01...02) с получением соответственно концентрата и хвостов 4 перечистки.

Промпродукты цинковых перечистных операций в условиях непрерывного процесса возвращаются в голову предыдущих операций, а именно хвосты 1 перечистки совместно с хвостами дофлотации заворачиваются в голову основной цинковой флотации.

Хвосты 2 цинковой перечистки заворачиваются в голову 1 перечистки флотации, хвосты 3 перечистки в голову 2 перечистки, хвосты 4 перечистки в голову 3 перечистки.

Концентрат дофлотации (золото-серебросодержащий) совместно с хвостами контрольной цинковой флотации направляются на процесс сорбционного выщелачивания.

Параметры оборудования приведены в таблице 3.14.

Таблица 3.14 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Флотомашина основной флотации Zn	410-FC-01...02	
Модель	KYF-100 или аналог	
Объем	м ³	100
Мощность	кВт	132
Флотомашина контрольной флотации Zn	320-FC-01...03	

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Модель	KYF-100 или аналог	
Объем	м ³	100
Мощность	кВт	132
Гидроциклон классификации	430-CY-01	
Модель	VV165-15-0/AB/40 или аналог	
Производительность по питанию	т/ч	73,4
Производительность по питанию	м ³ /ч	61,4
Количество батарей	шт	1
Количество циклонов в батарее	шт	2раб/1 рез
Мельница доизмельчения	430-ML-01	
Модель	KLM-185 или аналог	
Производительность по питанию	т/ч	31
Производительность по питанию	м ³ /ч	22,1
Мощность	кВт	185
Флотомашина 1 перемешивающей флотации Zn	440-FC-01...04	
Модель	XF-16 или аналог	
Объем	м ³	16
Мощность	кВт	30
Флотомашина дофлотации хвостов 1 перемешивающей флотации Zn	450-FC-01...03	
Модель	XF-16 или аналог	
Объем	м ³	16
Мощность	кВт	30
Флотомашина 2 перемешивающей флотации Zn	460-FC-01...03	
Модель	XF-6 или аналог	
Объем	м ³	6
Мощность	кВт	18,5
Флотомашина 3 перемешивающей флотации Zn	470-FC-01...03	
Модель	XF-2 или аналог	
Объем	м ³	2
Мощность	кВт	7,5
Флотомашина 4 перемешивающей флотации Zn	480-FC-01...02	
Модель	XF-2 или аналог	
Объем	м ³	2
Мощность	кВт	7,5

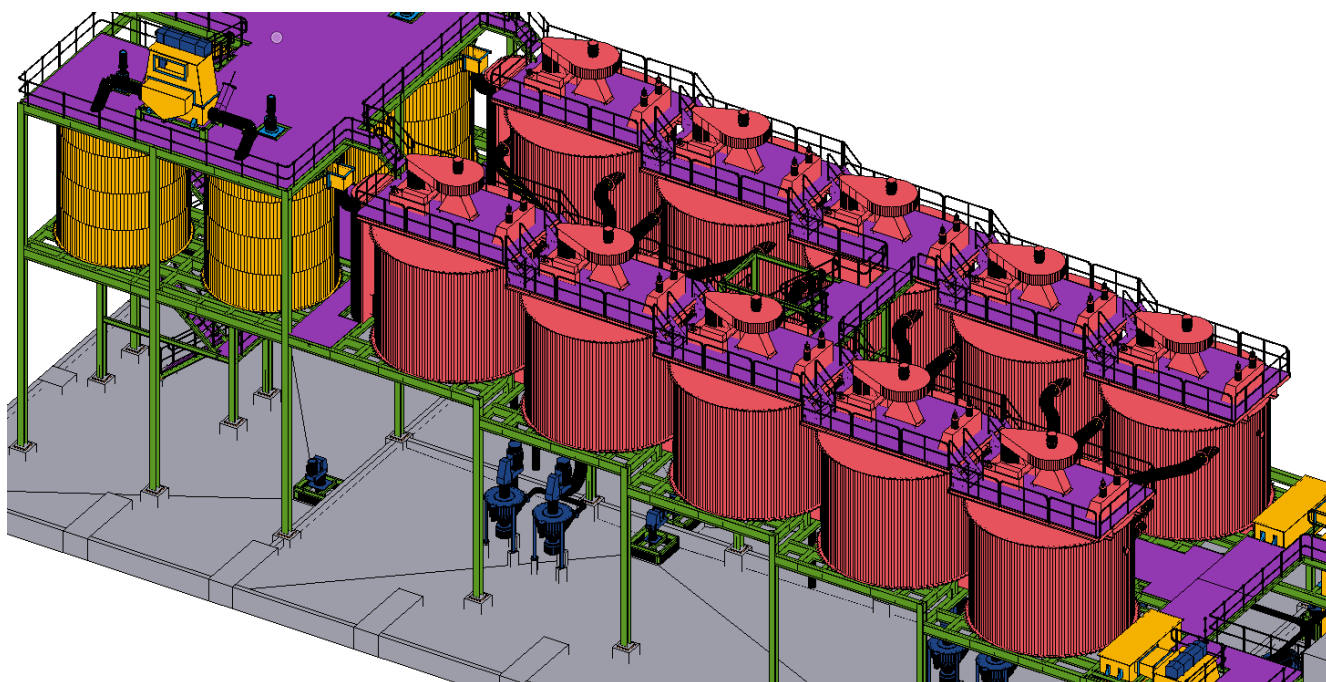


Рисунок 3.6. - Основная, контрольная флотация

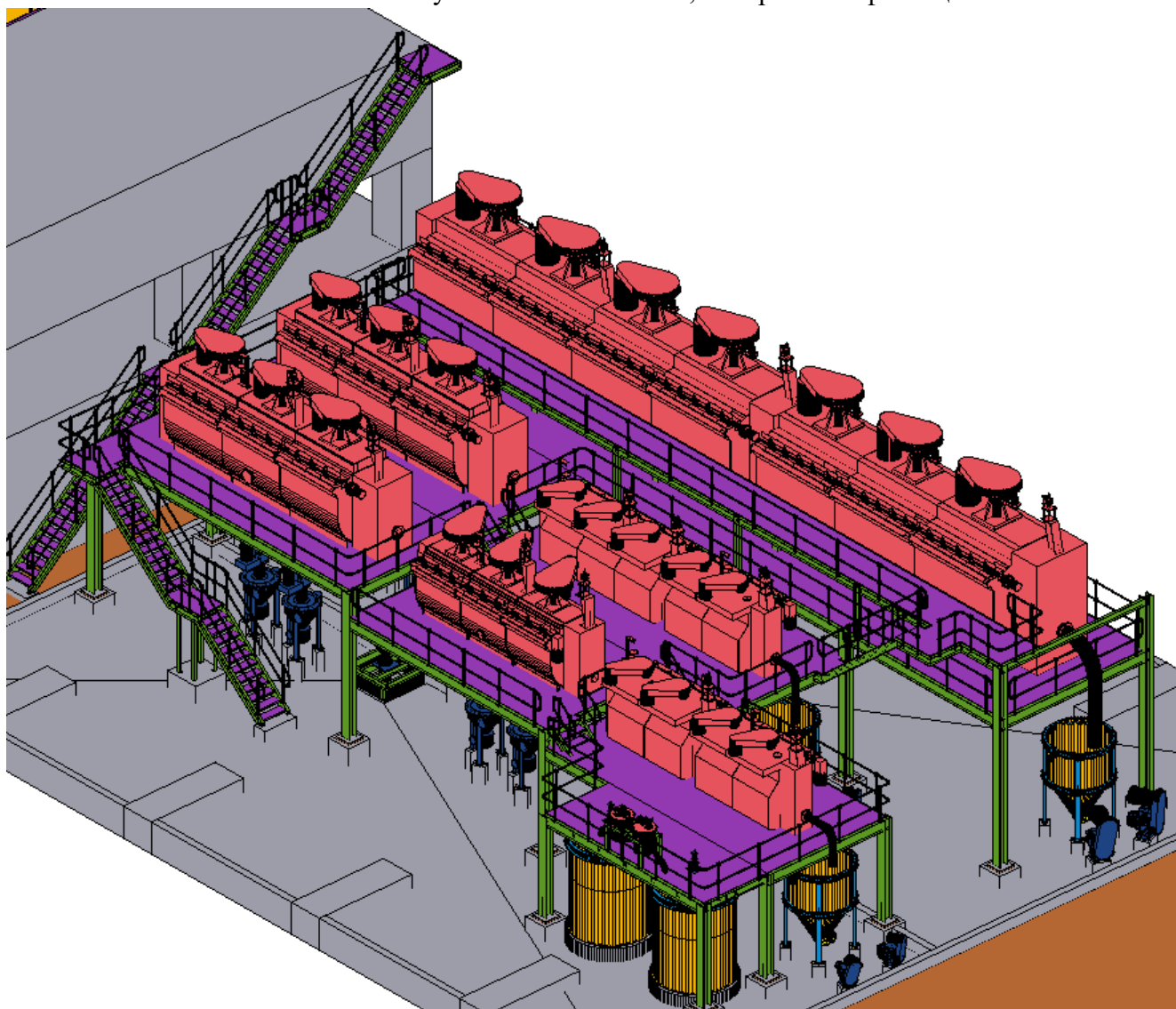


Рисунок 3.7. - Контрольная флотация

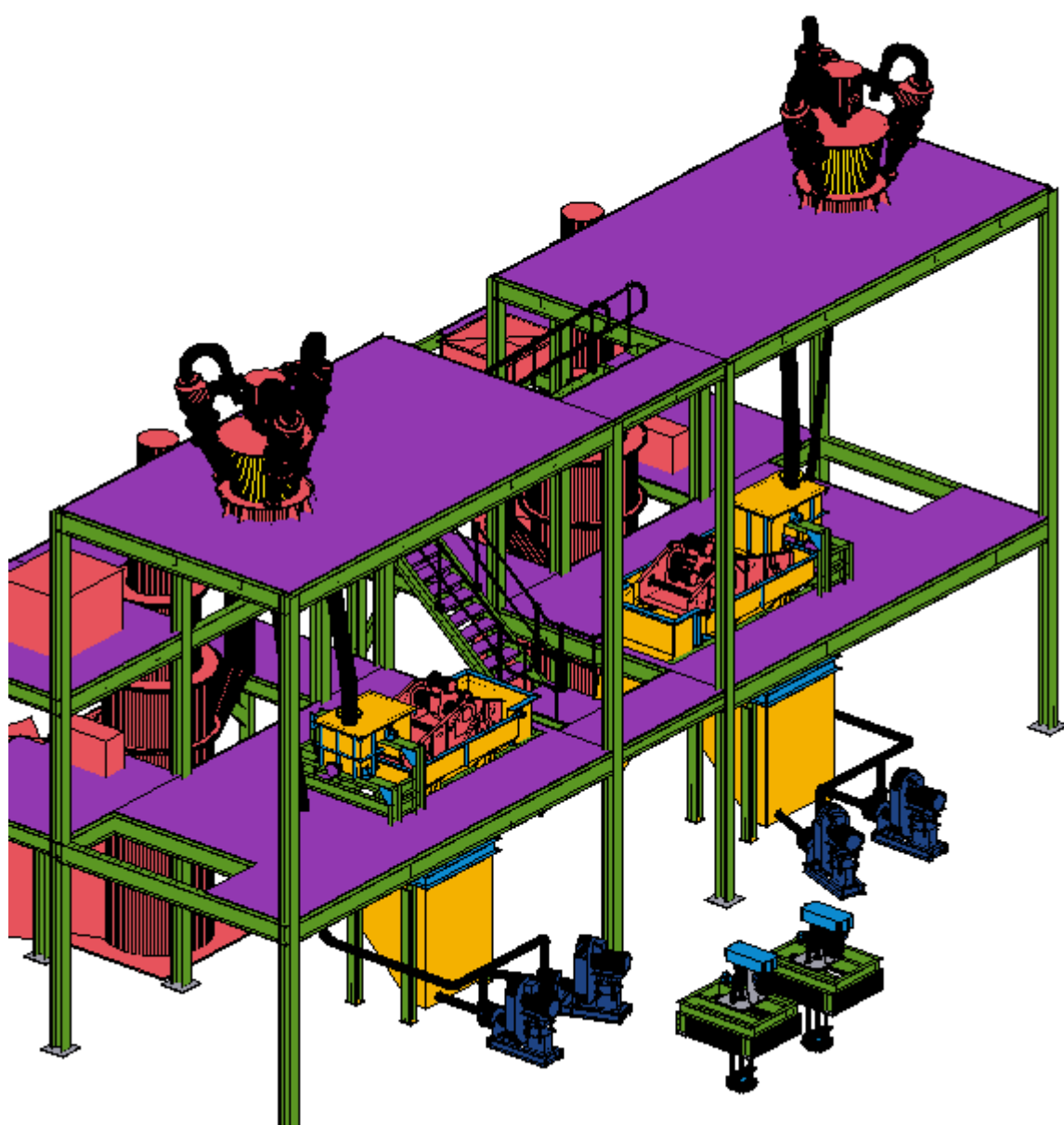


Рисунок 3.8. - Доизмельчение

Обезвоживание конечных продуктов обогащения (500)

Обезвоживание продуктов обогащения с учетом возможной отправки внешнему потребителю производится в две стадии – сгущение и фильтрация. Для ускорения процесса сгущения и снижения потерь металлов со сливами сгустителей предусмотрено использование флокулянта марки Floram RG-989.

Свинцовый концентрат:

Сгущение будет осуществляться в высокопроизводительном сгустителе (поз. 510-ТН-01).

Фильтрация на пресс фильтре (поз. 520-ФР-01). Упаковка концентрата в биг-бэги.

Сгущение концентрата до 50% твердого;

Влажность свинцового концентрата - 8%.

Цинковый концентрат:

Сгущение будет осуществляться в высокопроизводительном сгустителе (поз. 530-ТН-01).

Фильтрация на пресс фильтре (поз. 540-ФР-01). Упаковка концентрата в биг-бэги.

Сгущение концентрата до 50% твердого;

Влажность свинцового концентрата - 12%.

Параметры оборудования приведены в таблице 3.15.

Таблица 3.15 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Сгуститель концентрата Pb	510-ТН-01	
Модель	МІР 4 или аналог	
Диаметр	м	4
Мощность	кВт	6,1
Фильтр-пресс концентрата Pb	520-ФР-01	
Модель	ХМГZF40/1000-U или аналог	
Площадь фильтрации	м ²	40
Объем	л	600
Сгуститель концентрата Zn	530-ТН-01	
Модель	МІР 4 или аналог	
Диаметр	м	4
Мощность	кВт	6,1
Фильтр-пресс концентрата Zn	540-ФР-01	
Модель	ХМГZF40/1000-U или аналог	
Площадь фильтрации	м ²	40
Объем	л	600

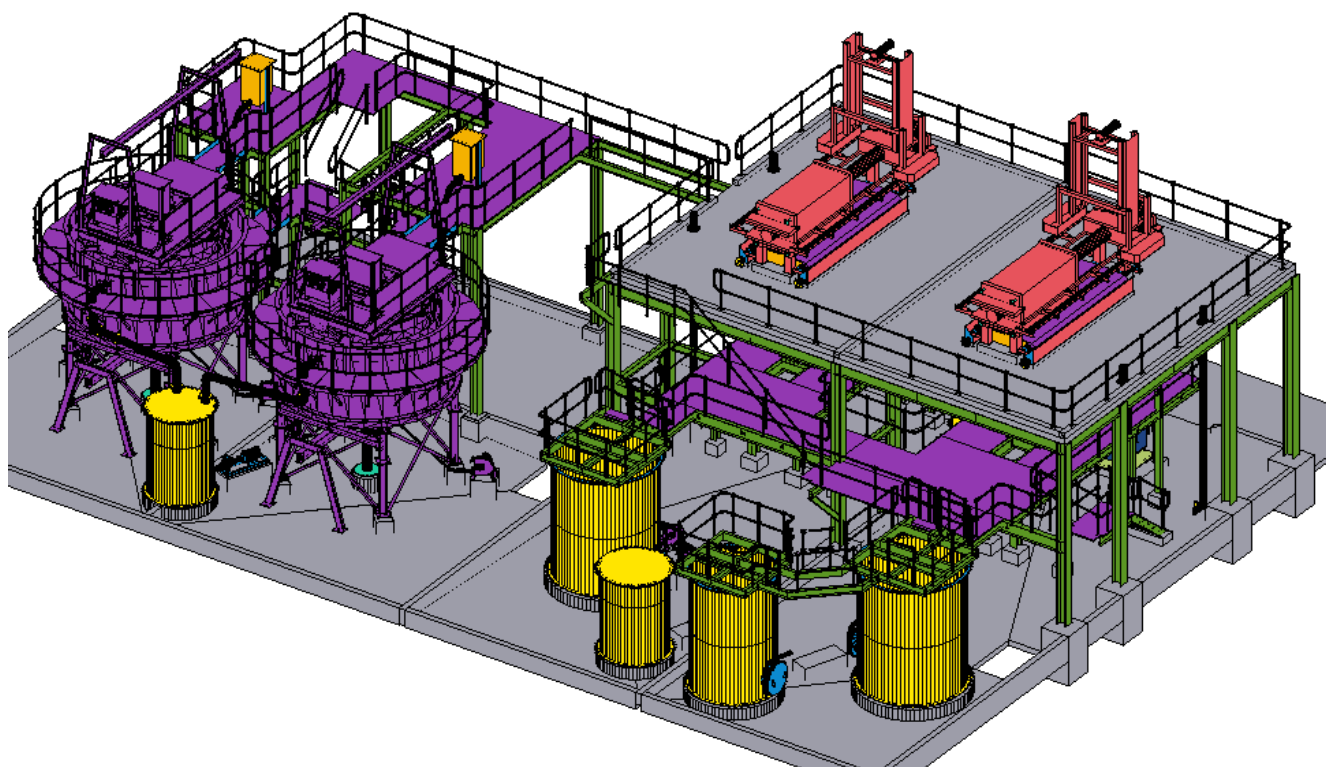


Рисунок 3.9. - Обезвоживание конечных продуктов обогащения

3.4.9 Сгуститель питания выщелачивания (610)

Хвосты цинковой флотации, а также хвосты 1 цинковой перемешивающей флотации перекачиваются в сгуститель предварительного выщелачивания диаметром 25 м. Содержание твердого в питании сгустителя - 28%. Питание флотации смешивается с флокулянт в коробе питания сгустителя (поз. 610-ВХ-01) и подается в сгуститель (поз. 610-ТН-01). Слив сгустителя сливается в баки оборотного водоснабжения (поз. 920-ТК-01). Разгрузка сгустителя насосами транспортируется на сорбцию.

Параметры оборудования приведены в таблице 3.16.

Таблица 3.16 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Сгуститель питания выщелачивания	610-ТН-01	
Модель	25-HRT-W-30-7.125- 270-HD-HL или аналог	
Диаметр	м	25
Мощность	кВт	27,3

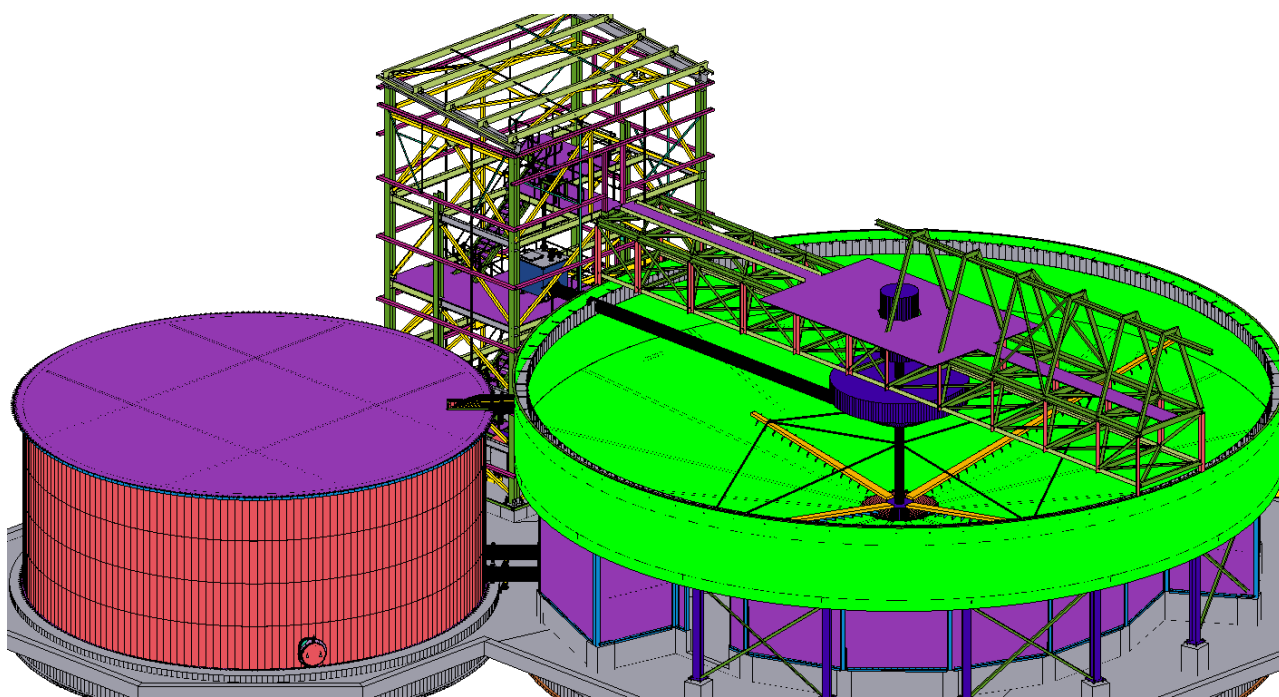


Рисунок 3.10. - Сгуститель питания выщелачивания

3.4.10 Выщелачивание (620)

Разгрузка сгустителя предварительного выщелачивания (поз. 610-ТН-01) подается в три последовательно установленных чана выщелачивания (поз. 620-ТК-01...03).

Процесс извлечения золота из руды с помощью цианида в щелочной среде называется цианированием. Реакция, известная как уравнение Эльснера, выглядит следующим образом:



Источник ионов цианида - цианид натрия (NaCN). Одновременно с золотом растворяются серебро, а также другие металлы - медь, железо и цинк. Эти металлы называются примесями металлов и являются вредными.

После цианирования растворенные соединения золота, серебра и других металлов перекачиваются на участок выщелачивания в пульпе, где сорбируются активированным углем в резервуарах.

В качестве сорбента используется гранулированный активированный уголь, изготовленный из кокосовой скорлупы.

Активированный уголь смешивается с пульпой в цикле выщелачивания на определенное время, достаточное для сорбции золота и серебра из раствора.

Кислород необходим для активации процесса так как от этого сильно зависят объемы растворенного в пульпе ионов золота и серебра. Именно по этой причине кислород добавляют в чаны выщелачивания в виде сжатого воздуха.

При некоторых операциях добавляется обогащенный кислород (с установки для получения кислорода) или перекись водорода, если руда содержит минералы, которые расходуют кислород, такие как железный колчедан.

Цикл выщелачивания и угольной сорбции (CIP процесс или уголь в пульпе) состоит из цепи шести последовательных чанов выщелачивания, каждый из которых имеет полезный объем 1400 м³ (поз. 620-ТК-05...10).

Сжатый воздух добавляется в чаны выщелачивания через вертикальный ствол мешалки раствора. Избыток кислорода в первом чане выщелачивания должен превышать 4 мг/л.

В цикле установлен аварийный душ с 1 колонкой, управляемый с платформы с функцией промывки глаз (поз. 230-SS-02). А также в цикле установлен детектор цианида (поз. 230-GD-01).

Стандартный цикл процесса (CIP) происходит в каскадной конструкции, в которой уголь подается по принципу противотока к потоку пульпы.

Свежий или обеззолоченный уголь добавляется в последний резервуар процесса (CIP) и затем откачивается погружным насосом вверх резервуара.

На выходном отверстии каждого резервуара установлен грохот, который не дает углю стечь вниз и смешаться с пульпой. Чтобы предотвратить забивание грохота углем, в сетчатый барабан встроена механическая щетка.

Параметры оборудования приведены в таблице 3.17.

Таблица 3.17 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Сгуститель предварительного выщелачивания	610-TH-01	
Модель	25-HRT-W-30-7.125- 270-HD-HL или аналог	
Диаметр	м	25
Мощность	кВт	27,3
Резервуар выщелачивания	610-TK-01...03	
Объем	м ³	1400
Мощность	кВт	75
Резервуар процесса (CIP)	610-TK-05...10	
Объем	м ³	70

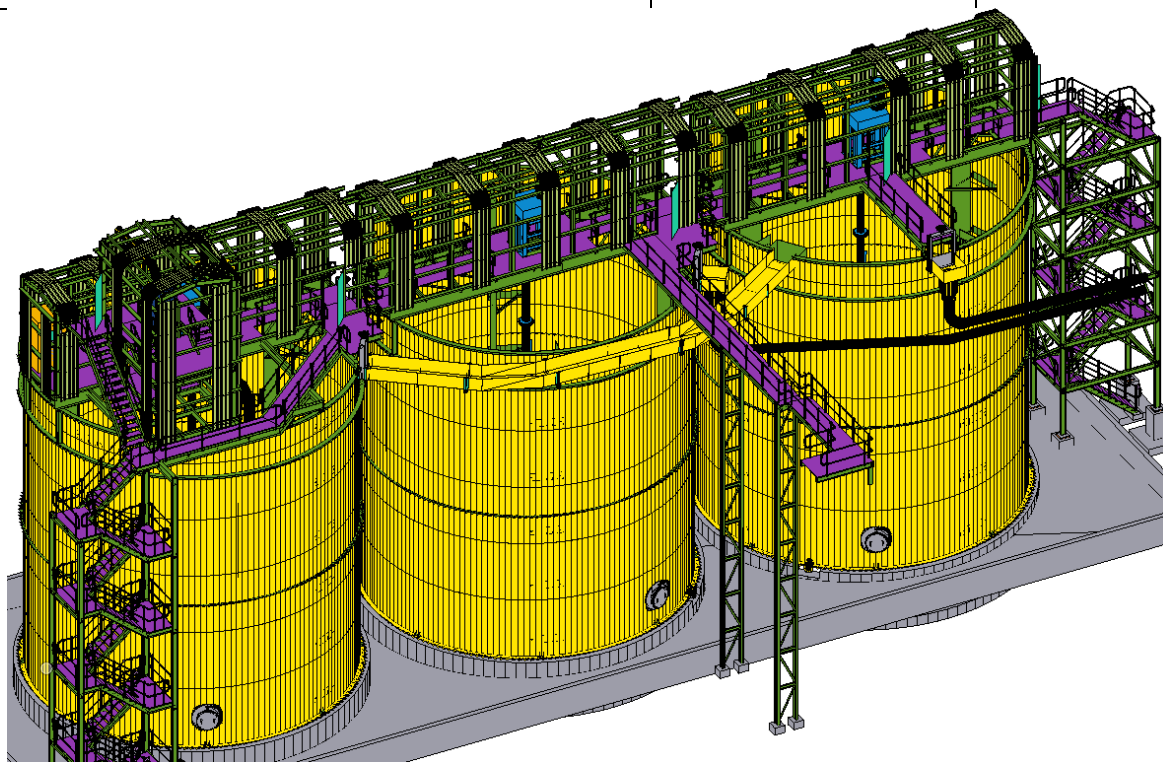


Рисунок 3.11. - Выщелачивание

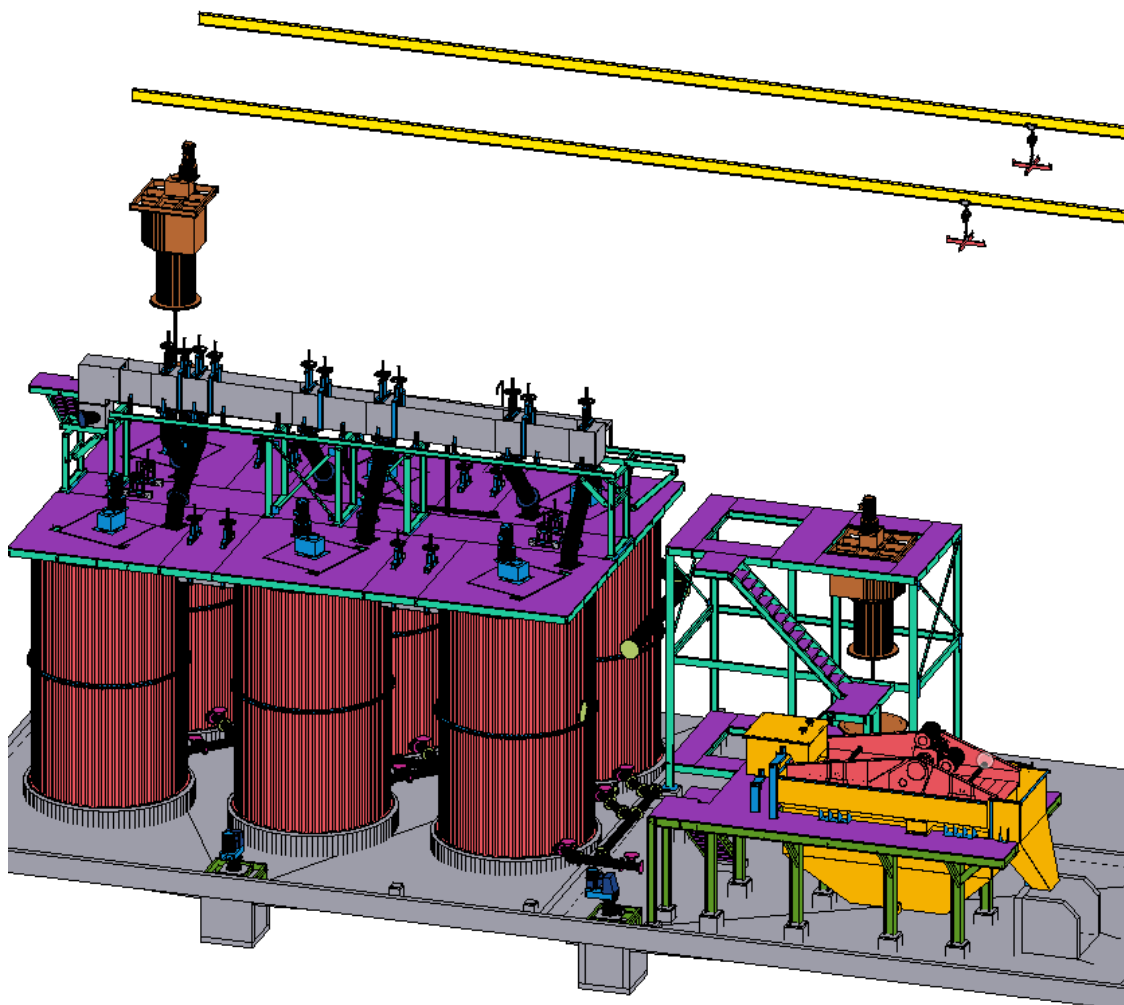


Рисунок 3.12. - Угольная сорбция (CIP)

3.4.11 Кислотная промывка (630)

Пульпа с установки выщелачивания откачивается на грохот для сепарации насыщенного угля и пульпы (поз. 630-SC-01). Насыщенный уголь собирается в колонне кислотной обработки (поз. 630-CO-01).

Насос (поз. 630-PP-01/02) для кислоты используется для подачи разбавленной соляной кислоты из резервуара для хранения кислоты (поз. 630-ТК-02) в колонну для кислотной промывки.

Кислота циркулирует в колонне кислотной промывки в течение 30 минут для удаления карбонатов и открытия пор угля перед элюированием. Концентрация кислоты - 3% в весовом соотношении. После цикла промывки кислота отмывается с угля водой.

Промывная вода сбрасывается в бункер для сбросных хвостов, после чего отправляется на хранение в хвостохранилище.

Параметры оборудования приведены в таблице 3.18.

Таблица 3.18 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Грохот насыщенного угля		630-SC-01
Модель		H1-36-12 или аналог

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Габаритный размер деки (ШхД)	м	1,22х3,668
Размер щели	мм	0,63х8,8
Мощность	кВт	3,0х2
Резервуар богатого угля	630-ТК-01	
Объем	м ³	11
Габаритный размер (ДхВ)	м	2,6х3,7
Колонна кислотной промывки	630-СО-01	
Объем	м ³	5
Габаритный размер (ДхВ)	м	1,2х4,7
Резервуар кислотной промывки	630-ТК-02	
Объем	м ³	6
Габаритный размер (ДхВ)	м	2х2,5
Мощность	кВт	1,5

3.4.12 Десорбция (640)

После завершения цикла кислотной обработки и водной промывки насыщенный уголь отправляется из колонны кислотной обработки в колонну элюирования (поз. 640-СО-01). Колонна элюирования сделана из нержавеющей стали и рассчитана на вместимость 4-х тонн угля.

Раствор и 5% цианида натрия и 3% едкого натра готовится в резервуар раствора элюанта (поз. 640-ТК-01) с мешалкой. Отмеренный объем растворов цианида и едкого натра добавляется в резервуар раствора элюанта из соответствующих резервуаров для хранения.

Резервуар раствора элюанта наполняется водой для приготовления необходимого раствора. Один удельный объем замачивающего раствора используется для заполнения колонны элюирования и обработки угля для последующего элюирования.

Во время замачивания угля раствор подается из резервуара раствора элюанта с помощью насоса для элюата (поз. 640-РР-01/02) через пластинчатый теплообменник (поз. 640-НЕ-01) и отправляется в колонну элюирования (поз. 640-СО-01).

Во время замачивания устройство теплообмена (поз. 640-НЕ-01), использующееся при извлечении, не работает, а резервный пластинчатый теплообменник (поз. 640-НЕ-02) подогревает раствор с помощью циркуляционного потока горячего раствора цианида и щелочи.

Горячий раствор нагревается с помощью нагревателя для элюирования (640-НТ-01), укомплектованного собственным набором датчиков и системой управления.

Насос циркуляции раствора (поз. 640-РР-01/02) подает нагретый раствор через нагреватель для элюирования и первичный теплообменник, пока температура раствора, выходящего из колонны, не достигнет 110 °С.

Когда стадия замачивания угля завершается, в колонну элюирования подается вода из резервуара раствора элюанта резервуара (поз. 640-ТК-01) насосом для элюата (поз. 640-РР-01/02) через теплообменники, которые поддерживают производственную температуру 110°С. Богатый золотосодержащий раствор, называемый насыщенным элюатом, выходит из колонны элюирования, течет через фильтры для элюата и устройство теплообмена, и попадает в один из двух стоящих отдельно резервуаров продуктивного раствора (поз. 660-ТК-01...02).

Пять удельных объемов воды используется в цикле элюирования и направляются в резервуары насыщенного раствора.

После цикла элюирования уголь охлаждается с использованием одного удельного объема воды, холодная вода откачивается насосом в колонну элюирования через первичный теплообменник.

Насыщенный элюат приводится в соответствие с концентрациями цианида и каустика путем добавления отмеренного количества исходных растворов из резервуаров в один из резервуаров продуктивного раствора (поз. 660-ТК-01...02).

Параметры оборудования приведены в таблице 3.19.

Таблица 3.19 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Резервуар раствора элюанта	640-ТК-01	
Объем	м ³	6
Габаритный размер (ДхВ)	м	2х2,5
Мощность	кВт	1,5
Колонна элюирования	640-СО-01	
Объем	м ³	5
Габаритный размер (ДхВ)	м	1х7,3
Нагреватель	640-НТ-01	
Модель	ТМ1022-15-А-10 или аналог	
Мощность	кВт	20

3.4.13 Реактивация угля (650)

Обеззолоченный уголь с помощью воды перекачивается из колонны десорбции (поз. 640-СО-01) на реактивацию. Проходя для обезвоживания через грохот (поз. 650-SC-01) собирается в резервуаре питания печи (поз. 650-ТК-01). С помощью шнекового питателя (поз. 650-FE-01) уголь равномерно подается в печь реактивации (поз. 650-RK-01).

Печь для термической регенерации угля - горизонтальная вращающаяся обжиговая печь, укомплектованная собственным набором инструментов и системой управления. Температура реактивации 750-800 °С.

Регенерированный уголь из печи попадает на контрольный грохот (поз. 650-SC-02) для удаления золы и угольной мелочи, а затем - в закалочную емкость (поз. 650-ТК-02).

Вода, разбрызгиваемая на грохот, охлаждает уголь. Из закалочной емкости регенерированный уголь идет обратно в цикл выщелачивания в чан выщелачивания (поз. 620-ТК-05)

Параметры оборудования приведены в таблице 3.20.

Таблица 3.20 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Грохот пустого угля	650-SC-01	
Модель	Н1-18-09 или аналог	
Габаритный размер деки (ШхД)	м	0,915х1,83
Мощность	кВт	2х0,9
Печь реактивации	650-RK-01	
Производительность	кг/ч	200

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Мощность привода	кВт	12
Грохот для сортировки реактивированного угля	650-SC-02	
Модель	Н1-12-06 или аналог	
Габаритный размер деки (ШхД)	м	0,61х1,22
Мощность	кВт	2х0,4

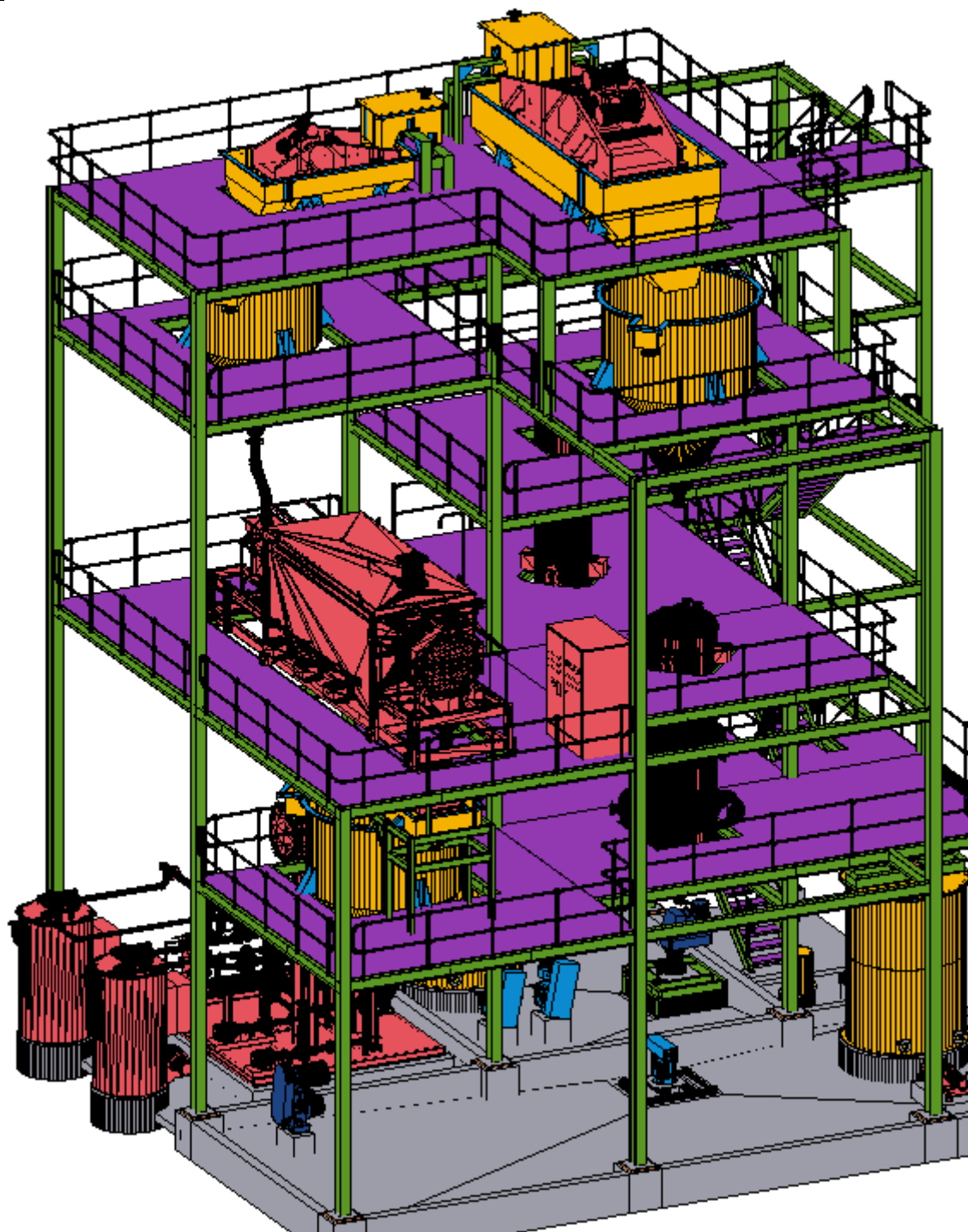


Рисунок 3.13. - Кислотная обработка, десорбция, реактивация угля

3.4.14 Электролиз и золотая комната (660, 670)

Извлечение золота из раствора осуществляется электролитическим методом. Электролиз насыщенных растворов ИЦ и элюата десорбции идет независимо.

Богатый раствор после десорбции из емкости (поз. 660-ТК-01/02) при помощи насоса (поз. 660-РР-01/02, 03/04) через циркулирует на электролизеры (поз. 660-ЕВ-01/02).

Насыщенный раствор интенсивного цианирования из емкости продуктивного раствора ИЦ (поз. 660-ТК-03) насосами (поз. 660-РР-05/06) циркулирует через отдельный электролизер (поз. 660-ЕВ-03).

В процессе электролиза золото оседает на катоды из нержавеющей стали. После достижения заданной концентрации золота в растворе, которая определяется пробоотбором, процесс электролиза завершается, и обеззолоченные растворы подаются на предварительное цианирование.

Катоды извлекаются из электролизеров при помощи талей (660-НО-01/02), после чего золотой шлам (катодный осадок) удаляется с катодов водой при помощи мойки высокого давления (поз. 670-ВР-01).

Затем шлам самотеком направляется на обезвоживание в фильтр-пресс (поз. 670-ФР-01). Фильтрат вакуум-фильтра направляется на предварительное цианирование.

Кек фильтр-пресса (поз. 670-ФР-01) - катодные осадки интенсивного цианирования и десорбции - сушатся и обжигаются в герметичных печах обжига (поз. 670-ОВ-01) с аспирационными патрубками для удаления оставшейся влаги.

Обжиг катодного осадка проводится с целью окисления цветных металлов и железа до соответствующих оксидов, которые при последующей плавке переходят в шлак.

Золото и основная масса серебра при этом не окисляются и остаются в виде металла. Обжиг производится при температуре 650-750°C, в течение 10-16 часов.

С целью создания благоприятной окислительной среды в обжиге шкафу и, следовательно, для сокращения времени обжига, в шкаф производят доступ воздуха. При некачественном обжиге выплавляемый сплав Доре будет загрязнен примесями металлов и может не отвечать требованиям потребителя.

Катодные осадки взвешиваются и транспортируются тележками в золотоприемную кассу (ЗПК) для накопления.

Плавка катодных осадков интенсивного цианирования и десорбции проводится по отдельности.

При плавке катодного осадка применяют флюсы: кварцевый песок, бура, нитрат натрия и кальцинированная сода для ошлакования катодного осадка и примесей, осажденных при электролизе. Накопленный катодный осадок и флюсы взвешиваются на весах для необходимого соотношения массы. После взвешивания катодный осадок и флюсы перемешиваются в миксере.

При плавке металлические золото и серебро, содержащиеся в огарке, образуют сплав, а остальные компоненты - шлак. Образование шлака - сложный процесс, сопровождающийся разложением и улетучиванием одних компонентов, взаимодействием и растворением других, частичным восстановлением третьих.

Поэтому в процессе плавки образуются газы, пыль, а получаемый золотосеребряный сплав загрязнен примесями.

Результаты плавки - степень извлечения благородных металлов в сплав, скорость плавления, выход пыли и оборотных продуктов - зависят от качества проведения всех стадий плавки.

Но наиболее важную роль играет правильный выбор состава флюса и подготовка исходной шихты, т.к. образующийся в процессе плавки шлак является той средой, в которой протекают основные реакции плавки и происходит выделение золотосеребряного сплава.

Полученную шихту загружают в тигель индукционной плавильной печи (поз. 670-ФУ-01) и переплавляют для получения золотосодержащего сплава. Шлак, который является оборотным продуктом, возвращается в процесс измельчения. Полученный расплав выливается в

подготовленные изложницы, установленную на карусельном (поворотном) столе, позволяющем изменять его высоту по мере наклона печи.

После затвердевания слиток вынимают из изложницы и производят его отпуск в ванне с водой. Слиток отделяют от шлака, взвешивают на электронных весах (предел измерения 10-16 кг с погрешностью 0,2г), отбирают пробу засверловкой, маркируют и направляют в сейф для хранения слитков.

Параметры оборудования приведены в таблице 3.21.

Таблица 3.21 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Электролизёр насыщенных растворов десорбции	660-EW-01/02	
Модель	16x18 EWC или аналог	
Количество катодов	шт	16
Количество анодов	шт	18
Напряжение на электродах	В	0-10
Сила тока	А	0-2400
Мощность	кВт	22
Электролизёр насыщенных растворов ИЦ	660-EW-03	
Модель	6x7 EWC или аналог	
Количество катодов	шт	6
Количество анодов	шт	7
Напряжение на электродах	В	0-10
Сила тока	А	0-1200
Мощность	кВт	12
Фильтр-пресс	670-FP-01	
Модель	SX2/450-U или аналог	
Площадь фильтрации	м ²	2
Объем	л	600
Мощность	кВт	1,5
Печь обжига	670-OV-01	
Модель	CAL3-FP-01 или аналог	
Количество поддонов	шт	3
Мощность	кВт	30
Плавильная печь	670-FU-01	
Модель	IND100-FP-01 или аналог	
Используемый тигель	-	AX150
Мощность	кВт	100

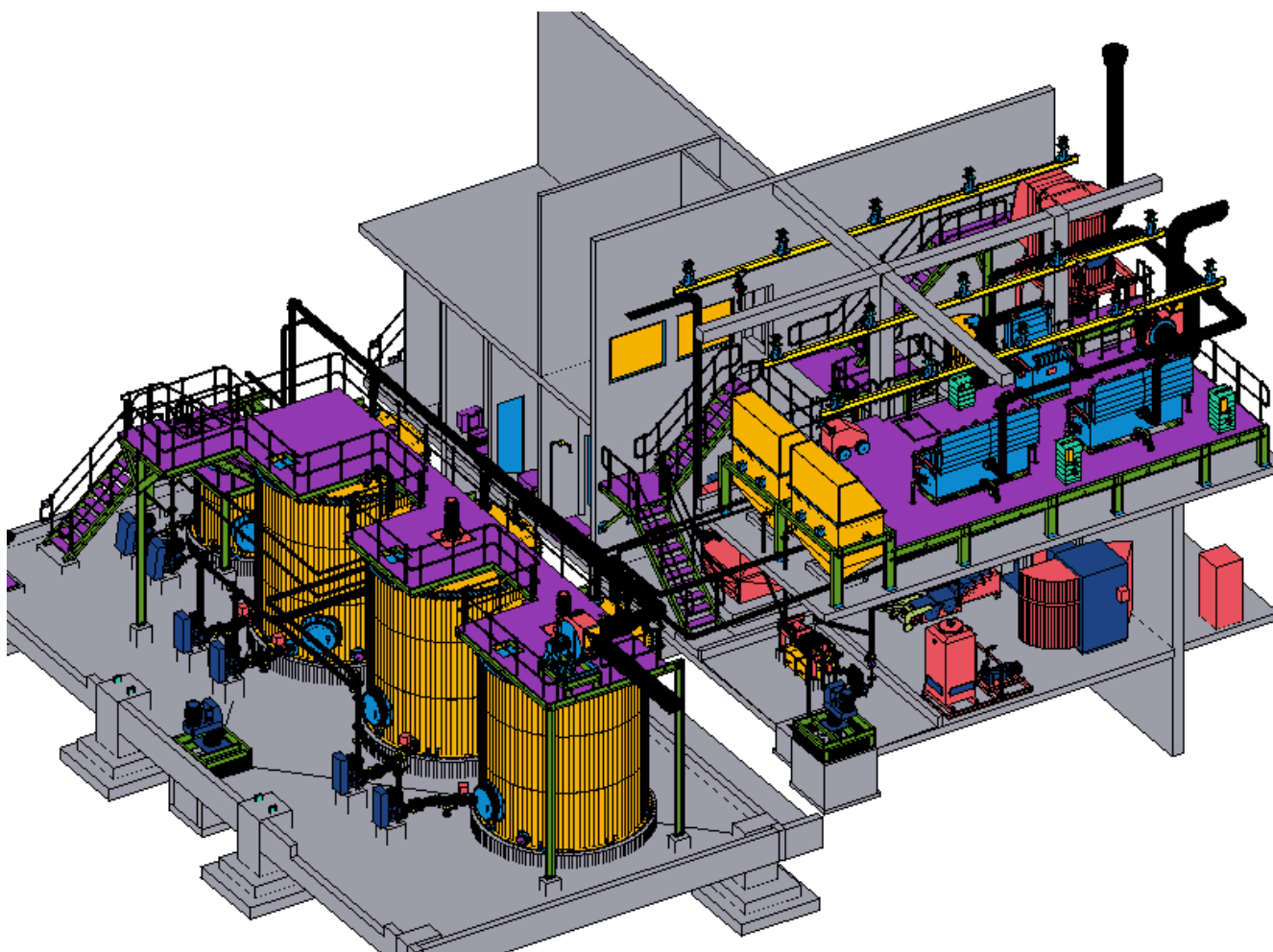


Рисунок 3.14. - Электролиз и золотая комната

3.4.15 Обезвреживание (680)

Хвосты фабрики являются обеззолоченным продуктом и относятся к отвальным хвостам. Так как процесс выщелачивания осуществляется раствором цианида натрия, то жидкая фаза хвостов сорбции содержит свободный цианид-ион, различные цианистые соединения металлов, роданиды и пр., которые необходимо обезвредить перед сбросом их в хвостохранилище.

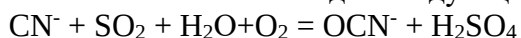
Согласно «Международному кодексу по работе с цианидами при добыче золота» устанавливаются критерии, которых следует придерживаться в отношении содержания цианида в оборотной воде, в технологическом процессе и в сбросах. В любых открытых водоемах с технической водой, доступных для наземных организмов (т.е. птиц, животных и человека), т.е. в прудах-отстойниках, хвостохранилищах и водохранилищах оборотной воды нельзя превышать концентрацию 50 мг/л для слабокислоторастворимых цианидов (CNWAD).

Таким образом, перед складированием хвостов в хвостохранилище предусмотрено обезвреживание для снижения концентрации цианида до уровней, безопасных для местных животных и птиц и рекомендуемых международным документом Cyanide Management Code (менее 50 мг/л).

В технологической схеме переработки руды предусмотрен полный замкнутый цикл по использованию водных ресурсов и исключен сброс растворов в окружающие водоёмы.

Прежде, чем их направить в хвостохранилище они подвергаются обезвреживанию. Обезвреживание отвальных хвостов, содержащих до 38 % твердого, осуществляется последовательно в двух емкостях (поз. 680-ТК-01/02), представляющие собой открытые резервуары с перемешивающим устройством емкостью 270,0 м³ каждый. Предусмотрена аэрация пульпы посредством подачи сжатого воздуха через полый вал перемешивающего устройства контактного чана.

Для обезвреживания хвостов цианирования применяется метод детоксификации INCO SO₂ - воздух. В качестве источника SO₂ используется метабисульфит натрия. Медный купорос выступает в качестве катализатора для ускорения реакции. По применяемому методу ион цианида CN⁻ окисляется до цианата OCN⁻, который менее токсичен, чем CN⁻. Реакция окисления CN⁻ в OCN⁻ выглядит следующим образом:



Известь добавляется для регулирования величины pH в желаемом диапазоне от 8,5 до 9,5. Серная кислота, которая получается по вышеописанной реакции, нейтрализуется добавлением извести. Концентрация слабокислоторастворимых цианидов после обезвреживания составит не более-50 мг/л.

В любых открытых водоемах с технической водой, доступных для наземных организмов (т.е. птиц, животных и человека), в данном случае в хвостохранилищах нельзя превышать концентрацию 50 мг/л для слабокислоторастворимых цианидов (CN_{WAD}).

Для контроля содержания цианидов в хвостах предусмотрен анализатор цианида (поз. 680-GD-01) и пробоотборник (поз. 680-SA-01) для отвальных хвостов.

В технологической схеме обогатительной фабрики предусмотрен полный замкнутый цикл по использованию водных ресурсов и исключен сброс в водные источники.

Хвосты после обезвреживания цианида хвосты с помощью насосов (поз. 680-PP-01/02) перекачиваются на хвостохранилище. Жидкая фаза после отстаивания на хвостохранилище возвращается в процесс в баки оборотной воды (920-ТК-01)

Параметры оборудования приведены в таблице 3.22.

Таблица 3.22 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Резервуар обезвреживании пульпы	680-ТК-01/02	
Объем	м ³	270
Габаритный размер (ДхВ)	м	7х7,5
Мощность	кВт	75

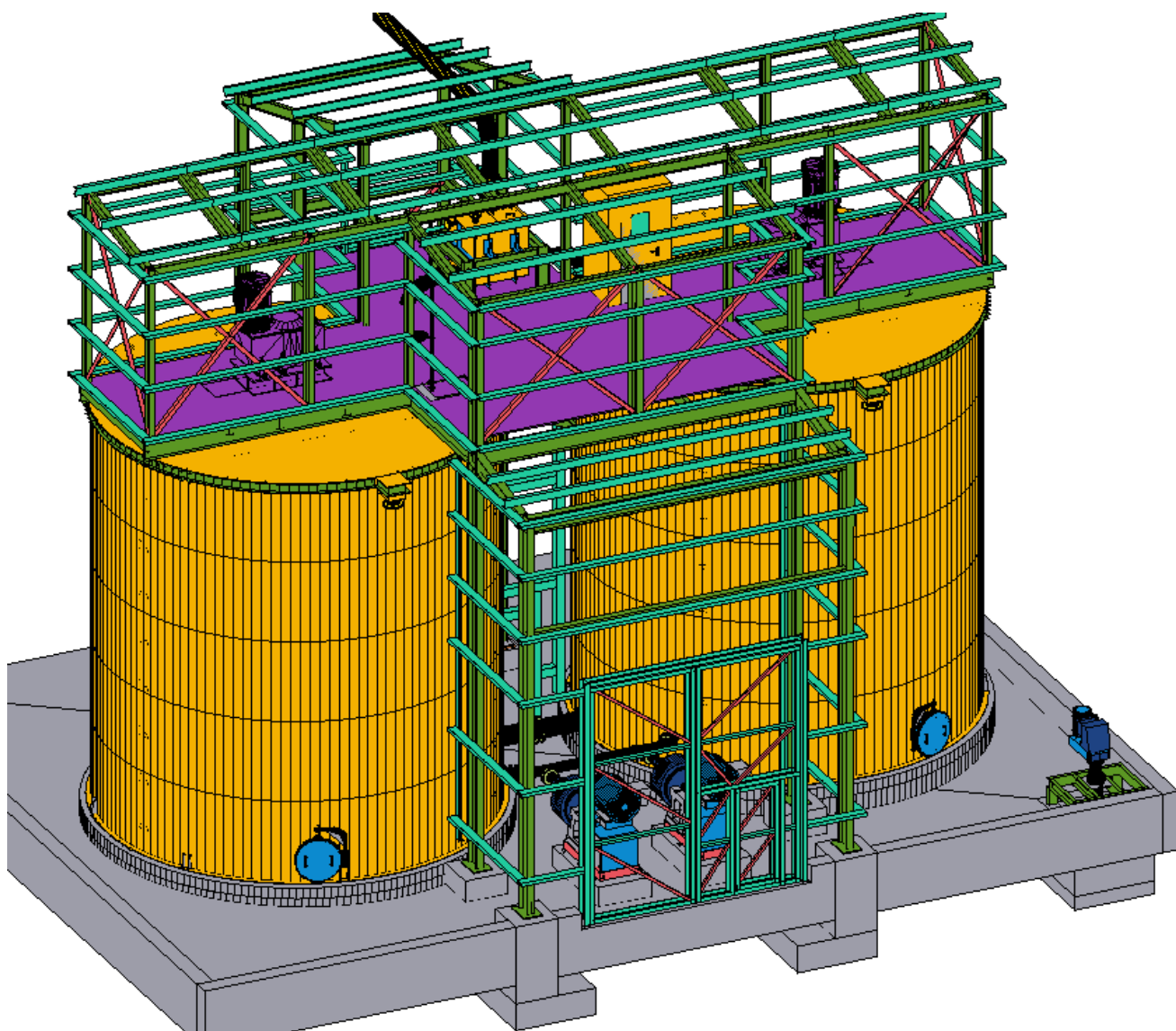


Рисунок 3.15. - Обезвреживание

3.4.16 Отделение приготовления реагентов (700)

Приготовление растворов реагентов осуществляют в реагентном отделении, которое состоит:

Участок приготовления цианида натрия и гидроксида натрия (710)

Участок приготовления извести (720)

Участка приготовления SIBX , KMnO_4 , ZnSO_4 , Na_2CO_3 (730)

Участок соляной кислоты и пероксида водорода (750)

Участок метабисульфита натрия и медного купороса (760)

Хранение реагентов осуществляется на складах.

Приготовление растворов осуществляется в следующей последовательности:

- механизированное растаривание;

- растворение;

- перекачка раствора в расходную емкость;

- автоматическое дозирование раствора в соответствующие точки технологического процесса в зависимости от количества перерабатываемой руды.

Пустая тара из-под реагентов отвозится на площадку хранения порожней тары.

Для обеспечения нормальных условий труда, оборудование участка (растариватели, баки приготовления и расходные баки) подключаются к постоянно работающей системе аспирации, которая исключает попадание вредных веществ в рабочую зону.

Рабочие обеспечены спецодеждой с средствами индивидуальной защиты. Помещения для приготовления растворов реагентов оборудуются умывальниками с педальным управлением подачи холодной и горячей воды, воздушными полотенцами, шкафами для хранения спецодежды и противогазов, устройствами для включения вентиляционных установок и искусственного освещения.

Приготовление раствора цианида натрия.

Цианид натрия поставляется в биг-бэгах вместимостью 1 т, упакованных в фанерные ящики. Растворение производится 1 раз в сутки. Продолжительность приготовления раствора реагента 3 часа.

В растворный чан (поз. 710-ТК-01) подают воду, включают перемешивающее устройство (поз. 710-АГ-01). Биг-беги с помощью крана (поз. 710-СН-01) подают в установку растаривания биг-бегов (поз. 710-ВА-01), в которой предусмотрен нож для вскрытия биг-бэгов, и разгружаются в растворный чан. Готовый раствор цианида натрия перекачивают насосом (поз. 710-РР-01) в расходный чан (поз. 710-ТК-02), далее раствор насосами (поз. 710-РР-02/03) дозируется в соответствующие точки подачи технологического процесса.

Пустые биг-бэги из-под цианида обезвреживают от остатков цианида натрия в специальных ёмкостях, расположенных на участке приготовления реагентов. Для обезвреживания биг-бэгов применяется раствор железного купороса, с добавлением известкового молока после чего биг-бэги дополнительно промываются в емкости чистой воды. Растворы обезвреживания тары периодически обновляются, отработанные растворы возвращаются в технологический процесс. Обезвреженные и промытые биг-бэги складывают на специальной площадке, расположенной снаружи и далее утилизируют на специализированных предприятиях.

Приготовление раствора гидроксида натрия.

Гидроксид натрия поставляется в полиэтиленовых мешках вместимостью 25 кг. Растворение производят 1 раз в сутки. Продолжительность приготовления раствора реагента 3 часа.

Мешки с реагентом с помощью крана (поз. 710-СН-01) подаются в установку растаривания (поз. 710-ВА-02), в которой предусмотрен нож для вскрытия, и разгружаются в растворный чан (поз. 710-ТК-03). В растворный чан (поз. 710-ТК-03) подается вода, включается перемешивающее устройство (поз. 710-АГ-03). Готовый раствор гидроксида натрия подается насосом (поз. 710-РР-04) в коллектор гидроксида натрия и далее в соответствующие точки технологического процесса.

Приготовление раствора извести.

Гашеная известь поставляется в биг-бэгах вместимостью 1 т. Растворение производится 1 раз в сутки. Продолжительность приготовления раствора реагента 1,3 часа.

Биг-беги с помощью крана (поз. 710-СН-01) подаются в установку растаривания биг-бегов (поз. 720-ВА-02), в которой предусмотрен нож для вскрытия биг-бэгов, и разгружаются в приемный бункер растворного чана. В растворный чан (поз. 720-ТК-01) подается вода, включается перемешивающее устройство (поз. 720-АГ-01). Готовый раствор извести перекачивают насосами (поз. 720-РР-01/02) в соответствующие точки технологического процесса.

С целью предотвращения «зарастания» трубопроводов организуется циркуляция раствора извести по кольцу через растворный чан (поз. 720-ТК-01). Дозирование в точки подачи раствора извести в технологический процесс осуществляется с помощью автоматических задвижек, установленных на патрубках известкового кольца.

Приготовление раствора SIBX (изобутиловый ксантогенат натрия). Собиратель

Реагент поставляется в мешках вместимостью 25кг. Растворение производится 1 раз в сутки. Продолжительность приготовления раствора реагента 45 минут.

В растворный чан (поз. 730-ТК-01) подается вода, включается перемешивающее устройство (поз. 730-АГ-01). Реагенты подаются в установку растаривания и далее разгружаются в растворный чан.

Готовый раствор SIBX перекачивают насосом (поз. 730-PP-01) в расходный чан (поз. 730-ТК-02), далее дозируется насосами (поз. 730-PP-02/03) на основную флотацию свинцового цикла.

Приготовление раствора KMnO_4 (перманганат калия). Депрессор

Реагент поставляется в мешках вместимостью 25кг. Растворение производится 1 раз в сутки. Продолжительность приготовления раствора реагента 30 минут.

В растворный чан (поз. 730-ТК-03) подается вода, включается перемешивающее устройство (поз. 730-AG-02). Реагенты подаются в установку растаривания и далее разгружаются в растворный чан.

Готовый раствор KMnO_4 перекачивают насосом (поз. 730-PP-10) в расходный чан (поз. 730-ТК-04), далее дозируется насосами (поз. 730-PP-11/12) на основную флотацию свинцового цикла.

Приготовление раствора ZnSO_4 (сульфат цинка). Депрессор

Реагент поставляется в биг-бэгах вместимостью 1 т. Растворение производится 1 раз в сутки. Продолжительность приготовления раствора реагента 30 минут.

В растворный чан (поз. 730-ТК-05) подается вода, включается перемешивающее устройство (поз. 730-AG-03). Реагенты подаются в установку растаривания и далее разгружаются в растворный чан.

Готовый раствор ZnSO_4 перекачивают насосом (поз. 730-PP-13) в расходный чан (поз. 730-ТК-06), далее дозируется насосами (поз. 730-PP-14/15) на основную флотацию свинцового цикла.

Приготовление раствора Na_2CO_3 (кальцинированная сода). Регулятор pH

Реагент поставляется в биг-бэгах вместимостью 1 т. Растворение производится 1 раз в сутки. Продолжительность приготовления раствора реагента 30 минут.

В растворный чан (поз. 730-ТК-07) подается вода, включается перемешивающее устройство (поз. 730-AG-05). Реагенты подаются в установку растаривания и далее разгружаются в растворный чан.

Готовый раствор Na_2CO_3 перекачивают насосом (поз. 730-PP-16) в расходный чан (поз. 730-ТК-08) с перемешивающим устройством (поз. 730-AG-06), далее дозируется насосами (поз. 730-PP-17/18) на основную флотацию свинцового цикла.

Приготовление раствора метабисульфита натрия.

Метабисульфит натрия (SMBS) поставляется в биг-бэгах вместимостью 1 т. Растворение производят 1 раз в сутки. Продолжительность приготовления раствора реагента 1.8 часа.

В растворный чан (поз. 760-ТК-01) подается вода, включается перемешивающее устройство (поз. 760-AG-01). Реагенты подаются в установку растаривания и далее разгружаются в растворный чан.

Готовый раствор перекачивают насосом (поз. 760-PP-01) в расходный чан (поз. 760-ТК-02), дозируется насосами (поз. 760-PP-02/03) в коллектор метабисульфита натрия и далее в соответствующие точки технологического процесса.

Приготовление раствора медного купороса.

Медный купорос поставляется в биг-бэгах вместимостью 1 т. Растворение производят 1 раз в сутки. Продолжительность приготовления раствора реагента 0.8 часа.

В растворный чан (поз. 760-ТК-03) подается вода, включается перемешивающее устройство (поз. 760-AG-02). Реагенты подаются в установку растаривания и далее разгружаются в растворный чан.

Готовый раствор CuSO_4 перекачивают насосом (поз. 760-PP-04) в расходный чан (поз. 760-ТК-04), дозируется насосами (поз. 760-PP-05/06) в коллектор медного купороса и далее в соответствующие точки технологического процесса.

Перечень реагентов, расход и концентрация рабочих растворов приведен в таблице 3.23.

Таблица 3.23 - Перечень реагентов, расход и концентрация рабочих растворов

№ п/п	Наименование реагентов	Активность, %	Концентрация растворов, %	Удельный расход, кг/т
1	Гидроксид натрия (NaOH)	98	20	0.18
2	Цианид натрия (NaCN)	97	20	2.62
3	Известь (Ca(OH) ₂)	90	25	1.156
4	Сода кальцинированная (Na ₂ CO ₃)	99	20	0,537
5	Цинковый купорос (ZnSO ₄)	98	10	0.33
6	Медный купорос (CuSO ₄ ·5H ₂ O)	95	25	0.605
7	KMnO ₄	99	8	0.032
8	SIBX-изобутиловый ксантогенат натрия C ₅ H ₉ NaOS ₂	90	10	0.049
9	Метабисульфит натрия (SMBS) (Na ₂ S ₂ O ₅)	99	15	1.635
10	Жидкое стекло (Na ₂ SiO ₃)	40	-	0,453
11	Аэрофин 3118 (C ₈ H ₁₈ NaPS ₂)	50	-	0,088
12	МИБК (C ₆ H ₁₄ O)	96	-	0,061
13	Кислота соляная (HCl)	32	-	0.048

Параметры оборудования приведены в таблице 3.23.

Таблица 3.23 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Емкость приготовления цианида натрия	710-ТК-01	
Объем	м ³	50
Габаритный размер (ДхВ)	м	3,9х4,8
Мощность	кВт	4
Расходная емкость цианида натрия	710-ТК-02	
Объем	м ³	60
Габаритный размер (ДхВ)	м	4,2х4,8
Мощность	кВт	7,5
Емкость приготовления и дозирования едкого натра	710-ТК-03	
Объем	м ³	8
Габаритный размер (ДхВ)	м	2,2х2,7
Мощность	кВт	1,5
Емкость приготовления и дозирования раствора извести	720-ТК-01	
Объем	м ³	20

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Габаритный размер (ДхВ)	м	3х3,5
Мощность	кВт	3
Емкость приготовления SIBX	730-ТК-01	
Объем	м ³	2
Габаритный размер (ДхВ)	м	1,3х2
Мощность	кВт	0,8
Резервуар дозирования SIBX	730-ТК-02	
Объем	м ³	3
Габаритный размер (ДхВ)	м	1,5х2
Емкость приготовления KMnO ₄	730-ТК-03	
Объем	м ³	2
Габаритный размер (ДхВ)	м	1,3х2
Мощность	кВт	0,8
Резервуар дозирования KMnO ₄	730-ТК-04	
Объем	м ³	3
Габаритный размер (ДхВ)	м	1,5х2
Емкость приготовления ZnSO ₄	730-ТК-05	
Объем	м ³	12
Габаритный размер (ДхВ)	м	2,3х3,5
Мощность	кВт	3
Резервуар дозирования ZnSO ₄	730-ТК-06	
Объем	м ³	15
Габаритный размер (ДхВ)	м	2,5х3,5
Емкость приготовления Na ₂ CO ₃	730-ТК-07	
Объем	м ³	15
Габаритный размер (ДхВ)	м	2,5х3,5
Мощность	кВт	3
Резервуар дозирования Na ₂ CO ₃	730-ТК-08	
Объем	м ³	18
Габаритный размер (ДхВ)	м	2,8х3,5
Мощность	кВт	3
Емкость приготовления метабисульфита натрия	760-ТК-01	
Объем	м ³	40
Габаритный размер (ДхВ)	м	3,5х4,8
Мощность	кВт	5,5
Резервуар дозирования метабисульфита натрия	760-ТК-02	

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Объем	м ³	50
Габаритный размер (ДхВ)	м	3,9х4,8
Мощность	кВт	3
Емкость приготовления сульфата меди	760-ТК-03	
Объем	м ³	12
Габаритный размер (ДхВ)	м	2,5х3,5
Мощность	кВт	1,5
Резервуар дозирования сульфата меди	760-ТК-04	
Объем	м ³	15
Габаритный размер (ДхВ)	м	2,8х3,5

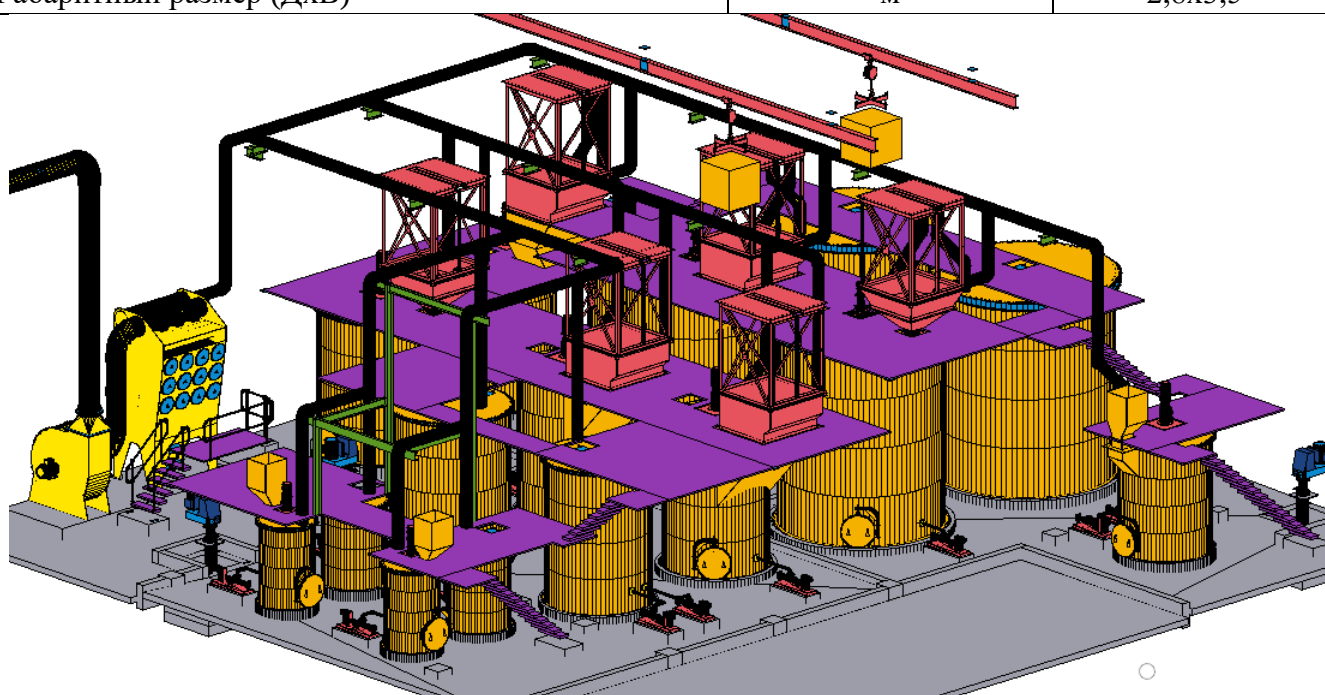


Рисунок 3.16. - Отделение приготовления реагентов

3.4.17 Компрессорная (810)

На предприятие требуется обеспечение сжатым воздухом низкого и среднего давления на технологию, а также сжатый воздух для нужд КИПиА. Для этих целей в корпусе обогатительной фабрики предусматривается компрессорная.

В помещении компрессорной устанавливаются два компрессора (поз. 810-СР-01/02 1раб/1рез) подающие сжатый воздух на нужды производства и КИПиА.

Потребителями воздуха являются чаны контактные в отделении обезвреживания, реакторы на участке предварительного цианирования и в отделении сорбционного цианирования.

Постоянными потребителями воздуха среднего давления являются приборы КИПиА, а также системы пневматического распыления смазки в корпусе крупного и среднего дробления и в корпусе грохочения. Периодической будет подача воздуха на ремонтные нужды и на фильтрационные установки аспирационных систем.

Для возможности хранения и сглаживания давления в сети потребителей сжатого воздуха среднего давления предусматривается установка воздушного ресивера (поз. 810-АР-01).

Ресиверы размещаются рядом с компрессорами и снабжены необходимым перечнем запорно-регулирующей арматуры и датчиков. На линии устанавливается система фильтрации (поз. 810-FL-01) и осушители (поз. 810-DY-01/02).

Для обеспечения воздухом системы пресс-фильтров предусматривается линия сжатого воздуха с установкой компрессора (810-CP-03), ресивера (810-AR-03) и системы фильтров (поз. 810-FL-02/03), а также необходимым перечнем запорно-регулирующей арматуры и датчиков.

Для обеспечения воздухом низкого давления отделения флотации предусматривается установка двух воздуходувок низкого давления (поз. 810-BL-01/02 1раб/1рез).

Параметры оборудования приведены в таблице 3.24.

Таблица 3.24 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Воздушный компрессор	810-CP-01/02	
Модель	JCE SR350 или аналог	
Производительность	нм ³ /мин	46
Давление	бар	7
Мощность	кВт	250
Ресивер воздуха	810-AR-01	
Объем	м ³	5
Давление	бар	9
Воздушный компрессор пресс-фильтра	810-CP-03	
Модель	JCE SR20 или аналог	
Производительность	нм ³ /мин	2,3
Давление	бар	10
Мощность	кВт	15
Воздушный ресивер пресс-фильтра	810-AR-02	
Объем	м ³	5
Давление	бар	10
Воздуходувка	810-BL-01/02	
Модель	C460-1.6Z или аналог	
Мощность	кВт	560

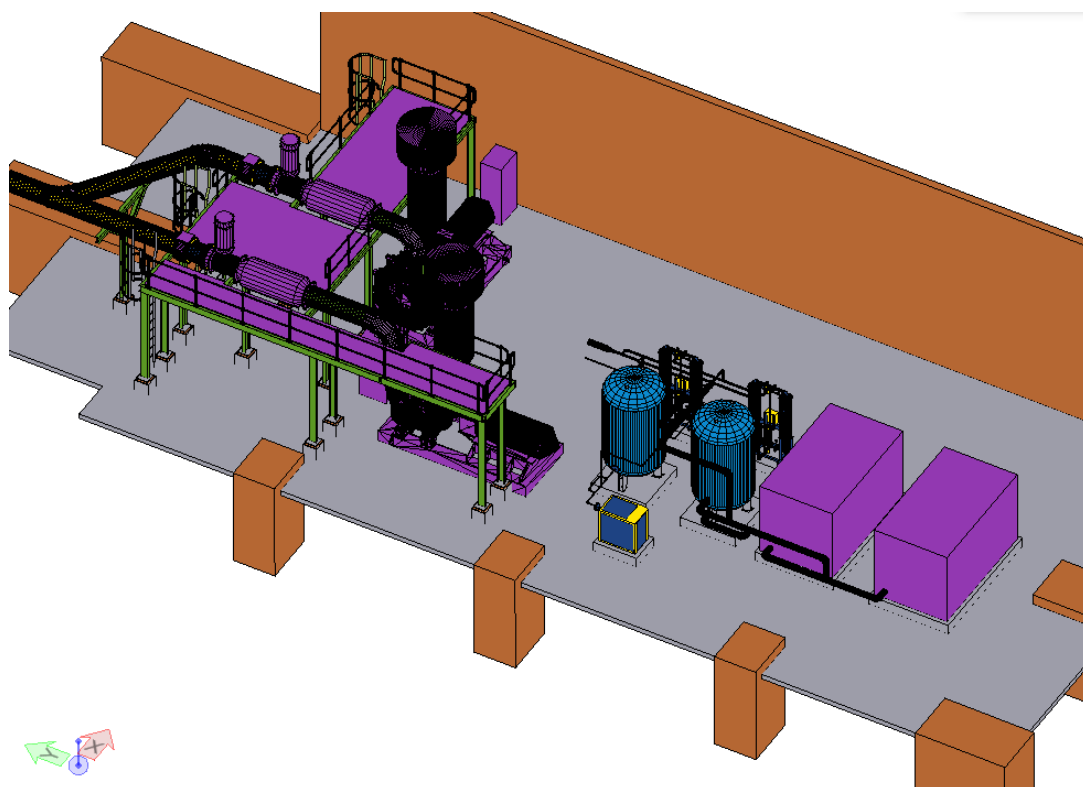


Рисунок 3.17. - Компрессорная

3.4.18 Водоснабжение (910, 920)

Система внешнего оборотного водоснабжения предусматривает возврат воды после обезвреживания хвостов сорбции обратно на производство. Для этого, обезвреженные хвосты сорбции с помощью насосов (поз. 680-PP-01/02) перекачиваются на хвостохранилище. После осаждения твердой фазы, осветлённая вода возвращается в процесс. Насосы 680-PP-04/05, установленные на хвостохранилище подают воду на площадку в резервуар (поз. 920-ТК-01).

Технологическая вода резервуара технологической воды (поз. 920-ТК-01) с помощью насосов (поз. 920-PP-01/02) подается в коллектор, из которого идет раздача воды на основное производство.

В случае необходимости с помощью насосов свежая вода с водохранилища перекачивается на площадку в резервуар (поз. 910-ТК-01), проходит систему фильтрации (поз. 910-FL-01) и подается в коллектор свежей воды (на нужды технологии), на уплотнение сальников насосов, а также на подпитку в систему оборотного водоснабжения.

Параметры оборудования приведены в таблице 3.25.

Таблица 3.25 - Основные параметры оборудования

Наименование операции/параметра	Единица измерения	Значение
Резервуар свежей воды	910-ТК-01	
Объем	м ³	700
Габаритный размер (Д x В)	м	9,5x10,2
Резервуар технологической воды	920-ТК-01	
Объем	м ³	1000
Габаритный размер ((Д x В)	м	17x4,5

3.4.19 Технологические коммуникации

Технологические трубопроводы транспортируют различные жидкие и газообразные продукты, такие как: пульпа, вода, воздух, каустическая сода, цианид натрия и др. Материал изготовления трубопроводов: сталь, полиэтилен, а также используются резиновые шланги. Способ защиты внутренней поверхности трубопроводов от агрессивных сред - гуммирование.

Для крепежа трубопроводов предусмотрены опоры и подвески. Опоры устанавливаются на стальные конструкции, колонны основного каркаса, эстакады, стойки этажерок, а также, при необходимости, на дополнительно-возводимые строительные конструкции.

Прокладка технологических трубопроводов между зданиями осуществляется на эстакадах, низких опорах либо в обваловке в зависимости от назначения трубопровода.

После монтажа систем трубопроводов, перед пуском их в эксплуатацию, проводятся гидравлические испытания на прочность и плотность. Так же проверяется качество и физические свойства сварных швов.

В случае превышения расчётной температуры стенки трубопроводов выше 45°C в обслуживаемой зоне во избежание ожогов предусматривается теплоизоляция.

В случае необходимости стальные трубопроводы, а также запорная арматура, защищаются от коррозии лакокрасочными покрытиями. Перед этим наносится грунтовка в 2 слоя на обезжиренную, очищенную от ржавчины и окалины поверхность.

В целях быстрого определения назначения трубопроводов и облегчения управления производственными процессами, а также обеспечения безопасности труда, трубопроводы окрашиваются в цвета согласно ГОСТ 14202–69, с установкой предупреждающих знаков и маркировочных щитков.

3.4.20 Контроль и опробование технологического процесса

Для обеспечения соблюдения технологического режима работы фабрики, стабильной, равномерной и безаварийной работы, составления технологического и товарного балансов, а также для учета расхода реагентов и материалов на обогатительной фабрике предусмотрена система метрологического обеспечения. Предусматривается использование автоматических пробоотборников, в том числе со встроенными сократителями проб.

Точки опробования, контролируемые параметры, периодичность для проектирования системы проботбора приведены в таблице 3.26.

Способы измерения даны с учетом применения современных методов и приборов, выпускаемых промышленностью.

Таблица 3.26 - Контролируемые параметры технологического процесса

Стадия процесса	Наименование продукта	Контролируемые параметры	Метод и способ контроля	Периодичность контроля
Дробление	Дробленая руда	Производительность, т/ч	Конвейерные весы с сумматором	Непрерывно
		Гранулометрический состав питания, %	Ситовой анализ	Каждый час
		Гранулометрический состав питания силоса мелкодробленной руды, %	Ситовой анализ	Каждый час

Стадия процесса	Наименование продукта	Контролируемые параметры	Метод и способ контроля	Периодичность контроля
		Влажность, %	Весы лабораторные	Каждый час (формируется сменная проба)
Измельчение	Питание мельниц	Производительность, т/ч	Конвейерные весы с сумматором	Непрерывно
	Разгрузка мельниц	Массовая доля твердого в сливе мельницы, %	Плотномер	Непрерывно
		Массовая доля класса -0,074 мм, %	Ситовой анализ	Каждые 2 часа
		рН пульпы	рН-метр	Непрерывно
Классификация в гидроциклонах	Питание гидроциклонов	Массовая доля твердого в пульпе, %	Плотномер	Непрерывно
		Давление в батареях гидроциклонов, бар	Датчик давления	Непрерывно
	Слив гидроциклонов	Массовая доля твердого в пульпе, %	Плотномер	Непрерывно
		Массовая доля класса -0,074 мм, %	Ситовой анализ	Каждые 2 часа
	Пески гидроциклонов	Массовая доля твердого в пульпе, %	Ситовой анализ	Каждые 2 часа
Гравитационное обогащение	Питание и хвосты гравитационного обогащения	Массовая доля твердого в пульпе, %	Плотномер	Постоянно
		Объем пульпы, м ³ /ч	Расходомер	Постоянно
		Содержание Au, г/т	Атомно-абсорбционный (пробирный)	Каждый час (формируется сменная проба)
	Концентрат гравитационного обогащения	Массовая доля твердого в пульпе, %	Весовой	При разгрузке концентрата
		Масса	Весовой	-«-
		Содержание золота, г/т	Атомно-абсорбционный (пробирный)	-«-
Интенсивное выщелачивание	Питание и хвосты	Масса концентрата, т	Весовой	Перед загрузкой

Стадия процесса	Наименование продукта	Контролируемые параметры	Метод и способ контроля	Периодичность контроля
гравитационного концентрата	интенсивного выщелачивания	Содержание золота, г/т	Атомно-абсорбционный (пробирный)	концентрата в аппарат и после разгрузки остатков цианирования из аппарата
		Количество золота, г	Расчетный	
	Растворы интенсивного выщелачивания	Температура, °C	Датчик температуры	Непрерывно
		Концентрация NaCN, %	Титриметрический	Каждый час
		Концентрация NaOH, %	Титриметрический	Каждый час
		Содержание Au, г/м ³	Атомно-абсорбционный	Каждый час
		pH	pH-метр	Каждый час
	Воздушная среда	Концентрация HCN, ppm	Прибор-анализатор	Непрерывно
Флотация	Питание флотации	Расход питания, м ³ /ч	Расходомер	Непрерывно
		Концентрация твёрдого/плотность пульпы	Отбор проб	Каждый час
		pH среды	pH метр	Непрерывно
	Расход воздуха и его распределение по камерам	Объёмный расход воздуха, м ³ /ч	Расходомер	Непрерывно
	Реагенты	Расход, м ³ /ч	Расходомер	Непрерывно
		Уровень пульпы в каждой камере/высота пены, м	Уровнемер	Непрерывно
Сгущение питания выщелачивания	Нижний слив сгустителя	Массовая доля твердого, %	Плотномер	Непрерывно
Выщелачивание хвостов гравитационного обогащения	Пульпа	Массовая доля твердого в пульпе, %	Плотномер	Непрерывно
		Объем пульпы, %	Расходомер	Непрерывно
	Твердая фаза пульпы	Содержание Au, г/т	Атомно-абсорбционный (пробирный)	Каждые 15 минут (формируется сменная проба)
	Жидкая фаза пульпы	Концентрация NaCN, %	Титриметрический	Каждые 4 часа
		Концентрация O ₂ ,	Анализатор O ₂	Каждые 4 часа

Стадия процесса	Наименование продукта	Контролируемые параметры	Метод и способ контроля	Периодичность контроля
		мг/л		
		рН	рН-метр	Каждые 4 часа
		Содержание Au, г/мЗ	Атомно-абсорбционный	Каждые 15 минут (формируется сменная проба)
	Воздушная среда	Концентрация HCN, ppm	Прибор-анализатор	Непрерывно
Угольная сорбция (Pumpcell)	Чаны угольной сорбции	Концентрация угля в пульпе, г/л	Весы лабораторные	Раз в смену
		Содержание Au в твердом, г/т	Атомно-абсорбционный (пробирный)	Раз в смену
		Содержание Au в жидкой фазе, г/мЗ	Атомно-абсорбционный	Раз в смену
		Содержание Au в угле, г/т	Атомно-абсорбционный (пробирный)	Раз в смену
	Регенерированный (свежий) уголь, загружаемый в чаны сорбции	Содержание Au, г/т	Атомно-абсорбционный (пробирный)	Перед загрузкой в чан сорбции
Кислотная обработка насыщенного угля	Насыщенный уголь	Масса угля, т	Расчетный	После загрузки колонны
		Содержание Au, г/т	Атомно-абсорбционный (пробирный)	При перегоне угля с головного чана сорбции в колонну
	Кислотный раствор	Концентрация HCL в растворе, %	Титриметрический	После приготовления кислотного раствора
		рН раствора после кислотной обработки	рН-метр	Во время процесса
Элюирование меди с угля	Раствор	Содержание меди, г/мЗ	Атомно-абсорбционный	Во время процесса
		Содержание Au, г/мЗ	Атомно-абсорбционный	Во время процесса
		Температура, °С	Датчики температуры	Во время процесса
		Давление, бар	Датчики давления	Во время процесса
		Концентрация NaOH, %	Титриметрический	Во время процесса

Стадия процесса	Наименование продукта	Контролируемые параметры	Метод и способ контроля	Периодичность контроля
		Концентрация NaCN, %	Титриметрический	Во время процесса
		Объем растворов, м3	Расходомер	Во время процесса
Десорбция золота с угля	Насыщенный уголь	Масса, т	Расчетный	Во время процесса
	Обеззолоченный уголь	Содержание золота, г/т	Атомно-абсорбционный (пробирный)	Во время процесса
	Элюант	Содержание золота, г/м3	Атомно-абсорбционный	Во время процесса
		Температура, °C	Температурный элемент	Во время процесса
		Давление, бар	Манометр	Во время процесса
		Концентрация NaOH, %	Титриметрический	После приготовления раствора
		Концентрация NaCN, %	Титриметрический	После приготовления раствора
		Объем элюантов, м3	Расходомер	Во время процесса
Электролиз золота из элюатов и богатых растворов интенсивного выщелачивания	Золотосодержащие растворы	Объем раствора, м3	Расходомер	Во время процесса
		Концентрация золота до и после электролиза, г/м3	Атомно-абсорбционный	Во время процесса
	Параметры электролизеров	Напряжение, В	Вольтметр	Во время процесса
		Сила тока, А	Амперметр	Во время процесса
	Катодный осадок	Масса осадка, г	Весовой	Во время процесса (после сушки)
		Содержание золота, г/т	Атомно-абсорбционный (пробирный)	Во время процесса
Обжиг катодного осадка	Обжиговая печь	Температура, °C	Датчики температуры	Во время процесса
Плавка катодного осадка	Плавильная печь	Температура, °C	Пирометр	Во время процесса
	Сплав Доре	Масса, г	Весовой	Во время процесса
		Содержание золота и примесей, г/т	Пробирный, атомно-абсорбционный	Во время процесса
	Шлаки	Масса, г	Весовой	Во время

Стадия процесса	Наименование продукта	Контролируемые параметры	Метод и способ контроля	Периодичность контроля
				процесса
		Содержание золота, г/т	Пробирный, атомно-абсорбционный	Во время процесса
Регенерация обеззолоченного угля	Печь регенерации	Температура, °C	Датчики температуры	Во время процесса
	Регенерированный уголь	Активность, %	Лабораторный тест	Во время процесса
	Некондиционный уголь	Масса, кг	Объемно-весовой	После окончания процесса фильтрации
		Содержание золота, г/т	Атомно-абсорбционный (пробирный)	После окончания процесса фильтрации
Сгущение хвостовой пульпы	Нижний слив сгустителя	Массовая доля твердого, %	Плотномер	Непрерывно
Обезвреживание цианида	Пульпа	Массовая доля твердого, %	Плотномер	Непрерывно
		Объем пульпы, м ³ /ч	Расходомер	Непрерывно
	Жидкая фаза пульпы	pH	pH-метр	Непрерывно
		Содержание золота, г/м ³	Атомно-абсорбционный	Каждые 15 минут (формируется сменная проба)
		Содержание CNWAD, SCN-	Амперметрический	Непрерывно
	Твердая фаза пульпы	Содержание золота, г/т	Атомно-абсорбционный (пробирный)	Каждые 15 минут (формируется сменная проба)
Приготовление реагентов	Раствор	Концентрация NaCN, pH	Титриметрический, pH-метр	После приготовления
		Концентрация NaOH, %	Титриметрический	После приготовления
		Концентрация Na ₂ S ₂ O ₅ , %	Титриметрический	После приготовления
		Концентрация CuSO ₄ , %	Титриметрический	После приготовления

3.4.21 Механизация технологических операций, ремонтных и вспомогательных работ

В проекте предусматривается максимально целесообразная механизация и автоматизация производственных процессов. Для обслуживания и ремонта крупногабаритного оборудования используются краны. Для транспортировки грузов в таре предусмотрен электротали, ручные тележки. Все оборудование находится в зоне действия грузоподъемных средств (мостовых и подвесных электрических кранов, ручных и электрических талей), выбор грузоподъемности выполнен в соответствии с принятыми методами ремонта. Организация ремонта и технического обслуживания оборудования производится на основании «Положения о планово-предупредительных ремонтах оборудования и транспортных средств на предприятиях цветной металлургии». Базой для подготовки и проведения ремонтных работ в корпусах фабрики являются ремонтно-монтажные площадки корпусов, оснащенные грузоподъемным оборудованием и приспособлениями, необходимыми для удовлетворения оперативных нужд предприятия. Ремонтно-монтажные площадки расположены в зоне действия подъемно-транспортного оборудования, установленного в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Все виды основных и вспомогательных операций по подготовке, растворению и транспортированию реагентов механизированы. Вскрытие мешков с цианидом, щелочью осуществляются только на механизированной установке, исключающей контакт обслуживающего персонала с ядовитыми веществами. Транспортировка растворов осуществляется по трубопроводам при помощи насосов. Объем растворов контролируется при использовании расходомеров. Емкости с растворами, баки для приготовления растворов, контактные чаны снабжены индикаторами уровня.

Все производственные помещения, в которых возможно образование газообразного HCN обеспечены детекторами газа со световой и звуковой сигнализацией при превышении уровня ПДК. В соответствии с картой контроля технологического процесса установлены стационарные pH-метры, которые включены в систему SCADA. Для оперативного контроля будут использованы портативные pH-метры. Все оборудование, технологические сооружения, установки и коммуникации завода соответствуют требованиям действующих правил безопасности, государственным стандартам, и будут эксплуатироваться в соответствии с требованиями нормативно - технической документации по безопасности труда и инструкций заводов-изготовителей, а также иметь сертификаты соответствия нормам и требованиям безопасности, действующим в Республике Казахстан.

Для отбора проб должны предусмотрены автоматические пробоотборники и специальные устройства или другие приспособления, исключающие разбрызгивание жидкости. Уборка полов и площадок предусматривается с помощью гидросмыва.

3.4.22 Антикоррозионная защита

Проектом предусмотрена схема обогащения, включающая: рудоподготовку с последующим извлечением золота процессами гравитационного обогащения и СІР, сгущение хвостов СІР и обезвреживание отвальных хвостов по методу INCO с последующим складированием отвальных хвостов в хвостохранилище.

Выбранная схема предусматривает использование реагентов, способных оказывать химическое воздействие на строительные конструкции, полы, оборудование, технологические металлоконструкции и трубопроводы. В главном корпусе используются влажные процессы, способные вызвать слаботекущую коррозию металлов. Для уменьшения воздействия химических веществ и влаги проектом предусмотрена антикоррозионная защита строительных конструкций, полов, оборудования и трубопроводов.

Технологическое оборудование окрашивается на заводах-изготовителях лакокрасочными материалами согласно условиям установки и эксплуатации оборудования. Технологические металлоконструкции (течки, обслуживающие площадки и т.д.) на открытом воздухе в слабоагрессивной среде (атмосферные осадки, пыль и т.д.) окрашиваются на месте заказчиком

пентафталевыми эмалями ПФ-115 по (анalogии с ГОСТ 6465-76), ПФ-133 по (анalogии ГОСТ 926-82) и т.д. в 2 слоя по грунтовкам 1 группы согласно (по аналогии с СНиП 2.03.11-85).

Трубопроводы и технологические металлоконструкции (течки, зумпфы, емкости, площадки обслуживания и т. д.) в помещениях с влажными процессами в неагрессивной среде также окрашиваются красками 1 группы материалов покрытия - эмалями ПФ-115, ПФ-133 и т. д. в 2 слоя по грунтовкам 1 группы. Трубопроводы (включая соединительные части, арматуру, фасонные части и изоляцию) с целью быстрого определения назначения трубопроводов и облегчения управления производственными процессами, а также обеспечения безопасности труда окрашиваются в цвета согласно (по аналогии с ГОСТ 14202-69). Для приготовления и перекачки концентрированных и разбавленных растворов соляной кислоты в отделении кислотной промывки необходимо применять полимерные материалы.

3.4.23 Мероприятия по обеспечению сохранности золота

В соответствии с нормами и правилами, регламентирующими обеспечение сохранности золота на горнодобывающих предприятиях цветной металлургии Республики Казахстан, специальными техническими средствами охраны будут обеспечены следующие отделения:

- Отделение гравитационного обогащения и интенсивного выщелачивания;
- Отделение гидрометаллургии;
- Помещения хранения и переработки катодного осадка;
- Плавильное отделение.

Съем и плавка катодного осадка производится в обязательном присутствии мастера, сотрудника ОКК и представителя службы безопасности. В плавильном отделении все работы с золотосодержащими материалами вплоть до сдачи готового слитка в золотоприёмную кассу, должны производиться комиссионно.

Основные требования сохранности золота в плавильном отделении, которые необходимо соблюдать при работе с золотосодержащими продуктами:

Вести строгий учет в оперативной документации всех поступающих в плавку золотосодержащих материалов;

Заступая на смену, и после смены переодеваться в сменную спецодежду и обувь, в которой разрешается работать в плавильном отделении;

Готовую золотосодержащую продукцию в виде слитков сплава Доре сдавать в ЗПК комиссии по приемке ГП, опробовать каждый слиток сверлением и сдавать пробу на анализ драгметаллов;

Следить, чтобы постоянно работали все золотоулавливающие устройства – скрубберная установка, фильтры и др. Регулярно по графику снимать из улавливающих устройств золотосодержащие пыли и смывы;

Все отходы плавки (главным образом шлаки) собирать в специальный контейнер и при наполнении, комиссионно в сопровождении охранника службы безопасности вывозить в приемный желоб мельниц для переработки с рудой.

3.4.24 Охрана окружающей среды

При проектировании предусмотрены природоохранные мероприятия, позволяющие осуществлять переработку минерального сырья с достаточным уровнем безопасности процессов для жизни и здоровья человека, окружающей среды, в том числе растительного и животного мира.

При условии соблюдения природоохранных мероприятий будет сокращено негативное воздействие на окружающую среду проектируемого производства, и предотвращена деградация естественных экосистем.

Экологическая безопасность в Проекте обеспечивается применением современного оборудования и технологических процессов, также эффективных методов и технологий очистки выбросов; оборотной системы водоснабжения, исключая сбросы загрязняющих

веществ; технологий утилизации образующихся отходов, которые позволяют минимизировать уровни негативного воздействия на окружающую среду.

С учетом особенностей применяемой технологии мероприятия по охране окружающей среды предусмотрены по двум основным направлениям:

- охрана атмосферного воздуха;
- охрана поверхностных и подземных вод.

В процессе эксплуатации обогатительной фабрики возможно выделение в окружающую среду рудной пыли при дроблении, транспортировке дробленой руды и газообразного цианистого водорода от узлов приготовления и использования цианистых растворов.

3.4.25 Мероприятия по предотвращению загрязнения атмосферного воздуха

Источниками загрязнения атмосферного воздуха на обогатительной фабрике могут являться:

1. Реагентный цех, где приготавливается раствор цианида натрия. Для снижения гидролиза цианида натрия и уменьшения выделения из раствора в атмосферу реагентного помещения синильной кислоты, необходимо предварительно добавлять гидроксид натрия в растворные баки приготовления концентрированного раствора цианида натрия для поддержания pH не ниже 12. Также предусматривается вытяжная вентиляция с очисткой газов в абсорбере. Контроль воздушной среды - ПДК цианидов в воздухе рабочей зоны для цианистого водорода составляет $0,3 \text{ мг/м}^3$.

2. Дробильное отделение, где возможно образование пылеобразных частиц руды. Предусматривается пылеулавливание и очистка воздуха. В соответствии с санитарными нормами, предельно-допустимые концентрации содержания пыли на рабочих местах не превышает $2-4 \text{ мг/м}^3$. Для снижения пылеобразования применяются установки пылеуловителей. Контроль за пылевыделением производится путем отбора проб воздуха на определение концентрации пыли непосредственно около источников пылевыделения.

3. Участок выщелачивания гравитационного концентрата и цех выщелачивания и сорбции, где возможно выделение газообразного цианистого водорода. Для снижения выделения синильной кислоты из жидкой фазы пульпы в атмосферу в технологических процессах предусмотрено поддержание pH жидкой фазы пульпы на уровне не менее 12 на участке и 10,5 за счет подачи извести при подготовке хвостов гравитации к выщелачиванию. В проекте предусмотрены местные отсосы из агитаторов с очисткой выходящих газов в абсорбере. Контроль воздушной среды по HCN.

4. Цех элюирования и регенерации угля, где также возможно выделение газообразного цианистого водорода. Для предотвращения выбросов синильной кислоты в проекте предусмотрена герметичность аппаратов для кислотной обработки угля и для десорбции золота, местный отсос из контактных чанов с реагентами.

Местные выбросы системы очистки атмосферного воздуха осуществляются выше кровли зданий, содержание цианистого водорода в них не превышать $0,3 \text{ мг/м}^3$.

3.4.26 Мероприятия по охране водных ресурсов

Согласно «Международному кодексу по работе с цианидами при добыче золота» устанавливается ряд критериев, которых следует придерживаться в отношении содержания цианида в оборотной воде, в технологическом процессе и в сбросах.

В технологической схеме обогатительной фабрики предусмотрен полный замкнутый цикл по использованию водных ресурсов и исключен сброс растворов в окружающие водоёмы. Хвостовая пульпа направляется на обезвреживание до норм «Международного кодекса по работе с цианидами при добыче золота». Обезвреженная пульпа направляется в хвостохранилище. Ложё хвостохранилища специально подготовлено и покрыто геомембраной, исключающей какие-либо потери. Отстоявшаяся жидкая фаза в прудке-отстойнике хвостохранилища возвращается в бак технической воды в оборот на фабрику.

Для исключения утечек цианидсодержащих растворов и пульпы, на участках на нулевой отметке предусмотрены зумпфы, из которых смывы направлены в технологический процесс.

Для ведения мониторинга влияния предприятия на загрязнение грунтовых вод, в районе хвостохранилища, предусмотрены 8 наблюдательных скважин.

Для контроля технического водопотребления обогатительной фабрики первичный учет будет вестись согласно показаниям расходомера.

4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

4.1 Характеристика участка строительства

Район месторождения Гагаринское является небольшой частью крупнейшей на юге Казахстана геологической структуры – Шуйско-Кендыктасского антиклинория. Геоморфологически проектируемый участок уложен на поверхности аллювиальной равнины надпойменных террас правобережья реки Шу, поверхности предгорных равнин обрамления Шу-Илийских гор, перевальной части северной оконечности Шу-Илийских гор и пролювиальной равнины долины Копы вдоль склона северо-восточной экспозиции Шу-Илийских гор (горы Аламан и Кендыктас).

Площадка с колебанием высотных отметок устьев скважин от 899,90 м до 917,16 м.

Сейсмическая опасность зоны строительства в соответствии с СП РК 2.03-30-2017 согласно приложению Б и карты общего сейсмического зонирования ОСЗ-2475 - 8 баллов по шкале MSK-64, карты ОСЗ-22475 – 9 баллов. Тип грунтов по сейсмическим свойствам ИБ.

4.2 Климатологические условия строительства

Климат района работ – резко континентальный, с малым количеством осадков (особенно летом), большим количеством солнечных дней; лето длительное и жаркое, зима довольно-таки морозная и с сильными ветрами (снежный покров невысокий, во многие зимы при частых оттепелях – неустойчивый

Климатический район строительства – III, подрайон – IIIВ, согласно СП РК 2.04-01-2017.

Согласно НТП РК 01-01-3.1(4.1)2017:

номер района по весу снегового покрова – II. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности составляет 1,2 кПа;

номер района по толщине стенки гололёда – V.

номер района по базовой скорости ветра – V;

номер района по давлению ветра – V.

Базовая скорость ветра 40м/с, нормативное значение ветрового давления 1.0 кПа;

4.3 Физико-механические свойства грунтов

В пределах сжимаемой толщи выделено три инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

ИГЭ-1а - слой прс, вскрытой мощностью 0,10-0,20м;

ИГЭ-1 - слой суглинок твердый легкий пылеватый вскрытой мощностью 0,20-1,30м;

ИГЭ-2 – слой щебенистый грунт вскрытой мощностью 0,50-2,70м;

ИГЭ-3 - слой скальный грунт полная мощность не вскрыта;

Выделение инженерно-геологического элемента производилось по литологическим особенностям и физико-механическим свойствам грунтов.

Физико-механические свойства грунтов определены в грунтоведческой лаборатории.

Нормативные показатели прочностных и деформационных свойств грунтов приняты согласно СП РК 5.01-102-2013, Приложение А, табл. А-1, А-2, А-3 п. 4.3.16, примечания:

ИГЭ-1 Суглинок твердый легкий пылеватый коричневатый, с вкраплениями и конкрециями карбонатов, с прожилками и выцветами гипса, с пятнами ожелезнения и трещинами покрытыми по стенкам гидроокислами железа и марганца, с включениями дресвы.

ИГЭ-2 щебенистый грунт, осадочные горные породы, образовавшиеся в результате механического разрушения самых разных горных пород- обломочные неокатанные гати, коричневатый, с заполнителем из супеси, с включениями валунов и глыб.

ИГЭ 3- скальный грунт представлен гранодиоритом. Гранодиорит, интрузивная магматическая горная порода, промежуточная по минеральному составу между кварцевым диоритом и гранитом; относится к гранитоидам. Сложен преимущественно из плагиоклазом (андезин, олигоклаз), калиево-натриевым полевым шпатом, кварцем, роговой обманкой,

биотитом, иногда пироксеном, магнетитом и акцессорными минералами (сфен, апатит, реже циркон и др.)

В таблице 4.1 приводятся расчетные значения физико-механических свойств грунтов.

Таблица 4.1.

№ № п.п	Наименование характеристики	Обозначени е	Един. измер.	Номер ИГЭ ИГЭ-1
1	2	3	4	5
Физические характеристики				
1	Плотность грунта	P_n	г/см ³	1,86
2	Плотность скелета грунта	P_d	г/см ³	1,68
3	Плотность частиц грунта	P_s	г/см ³	2,72
4	Влажность естественная	W	%	10,3
5	Влажность на границе текучести	W_L	%	28,2
6	Влажность на границе раскатывания	W_P	%	19,4
7	Число пластичности	J_P	--	8,8
8	Коэффициент пористости	ε	--	0,617
9	Степень влажности	S_r	--	0,455
Механические характеристики				
10	Удельный вес	γ_I γ_{II}	кН/м ³	<u>17,86</u> 18,01
11	Удельные сцепление	C_I C_{II}	кПа	<u>20,2</u> 24,7
12	Угол внутреннего трения	φ_I φ_{II}	град.	<u>13,85</u> 14,93
13	Модуль деформации в интервале нагрузок 0.1-0.3МПа,	E	МПа	3,4
14	Допускаемое расчетное сопротивление	R_0	кПа	200

4.4 Мероприятия по защите строительных конструкций зданий и сооружений от коррозии

Все строительные конструкции подлежат обязательной защите от коррозии коррозионностойкими материалами. Защитные покрытия предусмотрены с учетом вида и степени агрессивности среды эксплуатации.

Защита стальных строительных конструкций, изготавливаемых на заводе, осуществляется в заводских условиях.

Бетонные и железобетонные подземные конструкции выполняются из бетона на портландцементе с маркой по водонепроницаемости W6 и маркой F200 по морозостойкости.

Все наружные поверхности бетонных и железобетонных изделий и конструкций, соприкасающихся с грунтом, обмазываются горячим битумом марки БН 70/30 ГОСТ 6617–76 в два слоя по слою холодной битумной грунтовки их раствора битума в бензине.

Надземные поверхности стальных конструкций окрашиваются лакокрасочными эмалями марки в два слоя по слою грунтовки.

Подготовку под подошвами фундаментов выполнять превышающей габариты подошвы на 100 мм в каждую сторону, из бетона кл. В7.5, толщиной 100 мм.

Все здания и сооружения запроектированы с учетом технологического процесса и необходимой степени огнестойкости.

Для обеспечения требуемой огнестойкости все несущие конструкции приняты из негорючих материалов.

Основным средством защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током является защитное заземление и зануление металлических частей. Защитные меры электробезопасности выполняются в объеме, предусмотренном ПУЭ.

4.5 Мероприятия по соблюдению санитарных требований

Строительные материалы, принятые при изготовлении изделий, соответствуют требованиям санитарных норм и охраны окружающей среды и не содержат вредно действующих компонентов и радиоактивных веществ, отрицательно влияющих на состояние и здоровье работающих и окружающую среду.

Объемно-планировочные решения всех объектов приняты на основе их функционального назначения, с учетом санитарно-гигиенических требований, требований технологии, обеспечения взрывопожаробезопасности и охраны труда, а также с учетом унификации конструкций и района строительства.

4.6 Бытовое обслуживание

Для рабочих и инженерно-технического персонала предусмотрено санитарно-бытовое обслуживание.

Площади санитарно-бытовых помещений, комплекты оборудования санитарно-бытового назначения и шкафы для переодевания устанавливаются по максимальному количеству работающих в смену, согласно действующих норм.

4.7 Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений

Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений промплощадки ОФ обусловлены технологическими условиями производства, удобством ремонта и обслуживания оборудования, санитарно-гигиеническими условиями труда рабочих и служащих.

Размещение зданий и сооружений на генплане, их пропорции и размеры определены исходя из требований технологических процессов, с учетом рельефа местности. Решающее значение на выбор конструкций зданий и сооружений оказали условия воздушно-газовой среды, температурно-влажностный и технологические режимы внутренних помещений, конструктивные требования по устойчивости зданий и сооружений, и несущей способности отдельных элементов.

На промплощадке обогатительной фабрики (ОФ) проектом предусмотрено строительство следующих зданий и сооружений (нумерация согласно разделу ГП):

2. Дробильно-сортировочный комплекс (ДСК):

- 2.2 Корпус первичного и вторичного дробления;
 - 2.2.1 МСС-1 ДСК;
- 2.3 Корпус вторичного грохочения;
- 2.4 Силос дробленой руды;
- 2.5 Конвейерный транспорт:
 - 2.5.1 Конвейер разгрузки дробилки (110-CV-01);
 - 2.5.2 Конвейер подачи на вторичное грохочение (110-CV-02);
 - 2.5.3 Конвейер подачи в силос (120-CV-01);
 - 2.5.4 Конвейер подачи на вторичное дробление (120-CV-02);
 - 2.5.5 Конвейер питания мельницы (130-CV-01);
 - 2.5.6 Конвейер разгрузки гали (210-CV-01);
- 2.6 Участок дозирования извести;
- 2.7 Узел аварийной пересыпки;

- 2.8 Склад аварийного запаса руды на 12500 тонн;
- 2.9 Пункт обогрева

3. Промплощадка ОФ:

- 3.1 Главный корпус ОФ;
- 3.2 Цех готовой продукции (Золотая комната);
- 3.3 Сгуститель питания выщелачивания;
- 3.4 Участок водораспределения;
- 3.5 Участок выщелачивания;
- 3.6 Аварийный пруд;
- 3.8 Расходный склад дизельного топлива;
- 3.9 МСС-3 золотой комнаты

5. Объекты инфраструктуры ОФ

- 5.1 Пробирно-аналитическая лаборатория;
- 5.2 Административно-бытовой корпус ОФ;
- 5.3 Металлургическая лаборатория;
- 5.4 Площадка для отдыха;
- 5.5 КПП №2 участка ОФ

4.8 Техническое описание здание и сооружений

4.8.1 Корпус первичного и вторичного дробления

Здание Корпуса первичного и вторичного дробления (поз. 2.2 по ГП) прямоугольное однопролетное 1-этажное неотапливаемое неутепленное здание с размерами в плане 20,0х15,0м и отметкой верха ограждающих конструкций +23,490, отметкой низа несущих конструкций +21,875. Внутри здания имеется металлическая этажерка с лестницей для обслуживания технологического оборудования и площадками на отметках +3,950, +6,950, +9,950 и +12,950.

В корпусе первичного и вторичного дробления запроектирован кран электрический опорный грузоподъемностью 16 тонн.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания, соответствующая абсолютной отметке на генплане 909,90.

Уровень ответственности здания – I (повышенный).

Степень огнестойкости – IIIа.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Категория производства по взрыво- и пожарной опасности – «В3».

Наружные стены здания до отм. +0,300 выполнены из монолитного железобетонного цоколя.

Ограждающие стены выше отметки +0.300 выполнены из оцинкованного профилированного стального листа НС44-1000-0,8 с наружным полимерным покрытием цвет RAL 1015 (светлая слоновая кость). Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Кровля Корпуса первичного и вторичного дробления – двускатная (в высокой части) и односкатная (в низкой части), с уклоном 10 %, выполнена из оцинкованного профилированного стального листа Н75-750-0,8 с наружным полимерным покрытием цвет RAL 5005 (сигнальный синий). Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой

изготовителем. Водосток принят организованным наружным с обогревом и выпуском на отмокту здания. Для доступа пожарных подразделений на кровлю здания по оси «1» вдоль оси «А» с отметки +12,000 до отметки. +15,575 и с отметки +16,310 до отметки +22,940 запроектирована металлическая пожарная лестница типа П1 с ограждением. По периметру кровли (в высокой части) с 4 сторон предусмотрено несгораемое металлическое ограждение высотой $h=600$ мм.

Освещение помещения здания Корпуса первичного и вторичного дробления – естественное и искусственное, проветривание здания естественное и принудительное.

Окна индивидуального изготовления из поливинилхлоридных профилей ГОСТ 30674–99 (RAL 9003) с глухим заполнением однокамерным стеклопакетом (4М1-16-4М1).

Двери наружные - металлические, неутеплённые (ГОСТ 31173–2016).

Ворота наружные - металлические, неутеплённые распашные с калиткой (ГОСТ 31174–2017).

Наружная отделка цоколя до отм. +0,300 предусмотрена штукатуркой цементно-песчаным раствором по железобетонным стенам с последующей окраской фасадной краской, наружная отделка стен из стального профилированного листа - окраска в заводских условиях полимерными составами.

Полы в помещении первичного и вторичного дробления предусмотрены бетонные с полиуретановым покрытием.

Для отвода от фундамента дождевых и талых вод устраивается бетонная отмостка, по подготовке из щебня шириной 1,0 м с уклоном в поперечном направлении 3,0%.

Назначение здания – размещение технологического оборудования участков первичного и вторичного дробления. Постоянные рабочие места в здании не предусмотрены.

Эвакуация из помещения предусмотрена наружу непосредственно.

Принятые в проекте объемно-планировочные решения соответствуют требованиям СП РК 2.02–101–2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Основные противопожарные мероприятия заключаются в устройстве эвакуационных выходов и применении несгораемых конструкций и ограждений на путях эвакуационных выходов.

Конструкции и отделочные материалы в здании приняты несгораемыми и трудносгораемыми.

Двери на путях эвакуации предусмотрены шириной 900 мм и более. Наружные дверные блоки снабжены замками типа «антипаника».

Конструкции металлические

Каркас корпуса

Конструктивная схема корпуса первичного и вторичного дробления - рамно-связевый однопролетный, одноэтажный каркас. Поперечные рамы состоят из одноступенчатых колонн и балок покрытия.

В здании предусмотрен мостовой кран грузоподъемностью 16 тонн и режимом работы 3к. Основные габариты здания в осях: 15×20,0 м; верх кранового рельса на отм. +18,720 м; низ балки покрытия на отм. +21,870 м.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается жестким защемлением колонн в плоскости поперечных рам, системой вертикальных продольных и поперечных связей, а также системой горизонтальных связей покрытия.

Колонны запроектированы из сварного двутавр сплошного сечения. Подкрановая консоль – сварная балка.

Фахверковые колонны запроектированы из сварных двутавров и гнуто-сварных профилей. Балки покрытия запроектированы из сварных двутавров. Прогоны покрытия запроектированы из гнуто-сварных профилей. Вертикальные связи и распорки по колоннам - запроектированы из гнуто-сварных профилей.

Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

Ограждающие конструкции и покрытие предусмотрены из стального профилированного листа. Крепление профилированного листа предусмотрено к стойкам и ригелям фахверка, кровельных сэндвич панелей – к прогонам.

Внутренние площадки обслуживания оборудования.

Конструктивная схема технологических площадок - рамно-связевый каркас, с несколькими ярусами площадок представляющий собой систему из колонн, ригелей и балок настила. Пространственная жесткость и устойчивость каркаса технологических площадок обеспечена за счет жесткой заделки опор колонн в плоскости и из плоскости поперечных рам, совместной работы колонн, продольных и поперечных вертикальных блоков связей и дисков перекрытия площадок. Диск перекрытия образован постановкой горизонтальных связей в уровне балок настила.

Колонны, ригеля и балки перекрытия предусмотрены из прокатных и сварных двутавров. Вертикальные связи запроектированы из гнуто-сварных профилей.

Связи по балкам перекрытий запроектированы из прокатных уголков.

Конструкции железобетонные

Фундаменты под основной каркас, внутреннюю этажерку под оборудование и конвейера – монолитные железобетонные. Габаритные размеры фундаментов вытекают из геологических условий, и от действующих статических нагрузок на них.

Фундаменты – столбчатые, ленточные и плитные, монолитные железобетонные, с переменными, в зависимости от нагрузок, размерами подошвы в плане.

Здание корпуса непосредственно примыкает к подпорной стене (прямоугольной формы в плане). Стена - монолитная железобетонная.

Подошвы фундаментов подпорных армируются вязаными сетками из отдельных стержней в нижней и верхней зоне.

Стены армируются вязаными сетками из отдельных стержней и усиленных дополнительными хомутами.

Подколонники фундаментов армируются отдельными стержнями, объединёнными в пространственный каркас.

Для последующего монтажа стальных колонн каркаса из столбчатых и плитных фундаментов (стен) предусмотрены анкерные болты расчётных диаметров.

Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240 поперечная по ГОСТ 34028-2016. Основанием фундаментов, служат скальные грунты.

4.8.2 Корпус вторичного грохочения

Здание Корпуса вторичного грохочения (поз. 2.3 по ГП) прямоугольное однопролетное 1-этажное неотапливаемое неутепленное с размерами в плане 18,0х14,0м и отметкой верха ограждающих конструкций +17,960, отметкой низа несущих конструкций +16,510. Внутри здания имеется этажерка с лестницей для обслуживания технологического оборудования и площадками на отметках +3,030, +3,430, +6,030, +9,030 и +12,030.

В корпусе вторичного грохочения запроектирована таль грузоподъемностью 2 тонны.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания, соответствующая абсолютной отметке на генплане 909,50.

Уровень ответственности здания – I (повышенный).

Степень огнестойкости – IIIа.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.
Категория производства по взрыво- и пожарной опасности – «В3».

Наружные стены здания до отм. +0,300 выполнены из монолитного железобетонного цоколя.

Ограждающие стены выше отметки +0,300 выполнены из оцинкованного профилированного стального листа НС44-1000-0,8 с наружным полимерным покрытием цвет RAL 1015 (светлая слоновая кость). Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Кровля Корпуса вторичного грохочения – двускатная, с уклоном 10 %, выполнена из оцинкованного профилированного стального листа Н75-750-0,8 с наружным полимерным покрытием цвет RAL 5005 (сигнальный синий). Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем. Водосток принят организованным наружным с обогревом и выпуском на отмостку здания. Для доступа пожарных подразделений на кровлю здания в осях «А» - «Б» вдоль оси «4» с отметки 0,000 до отметки. +17,400 запроектирована металлическая пожарная лестница типа П1 с ограждением. По периметру кровли с 4 сторон предусмотрено несгораемое металлическое ограждение высотой h=600 мм.

Освещение помещения здания Корпуса вторичного грохочения – естественное и искусственное, проветривание здания естественное и принудительное.

Окна индивидуального изготовления из поливинилхлоридных профилей ГОСТ 30674–99 (RAL 9003) с глухим заполнением однокамерным стеклопакетом (4М1-16-4М1).

Двери наружные - металлические, неутеплённые (ГОСТ 31173–2016).

Ворота наружные - металлические, неутеплённые (ГОСТ 31174–2017).

Наружная отделка цоколя до отм. +0,300 предусмотрена штукатуркой цементно-песчаным раствором по железобетонным стенам с последующей окраской фасадной краской, наружная отделка стен из стального профилированного листа - окраска в заводских условиях полимерными составами.

Полы в помещении вторичного грохочения предусмотрены бетонные с полиуретановым покрытием.

Для отвода от фундамента дождевых и талых вод устраивается бетонная отмостка, по подготовке из щебня шириной 1,0 м с уклоном в поперечном направлении 3,0%.

Назначение здания – размещение технологического оборудования для вторичного грохочения. Постоянные рабочие места в здании не предусмотрены.

Эвакуация из помещения предусмотрена наружу непосредственно.

Принятые в проекте объемно-планировочные решения соответствуют требованиям СП РК 2.02–101–2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Основные противопожарные мероприятия заключаются в устройстве эвакуационных выходов и применении несгораемых конструкций и ограждений на путях эвакуационных выходов.

Конструкции и отделочные материалы в здании приняты несгораемыми и трудносгораемыми.

Двери на путях эвакуации предусмотрены шириной 900 мм и более. Наружные дверные блоки снабжены замками типа «антипаника».

Конструкции металлические

Каркас корпуса

Конструктивная схема корпуса грохочения - рамно-связевый однопролетный, одноэтажный каркас. Поперечные рамы состоят из одноступенчатых колонн и шарнирно опёртых балок покрытия.

Основные габариты здания в осях: 14,0×18,0 м; низ балки покрытия на отм. +16,190 м.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается жестким защемлением колонн в плоскости поперечных рам, системой вертикальных продольных и поперечных связей, а также системой горизонтальных связей покрытия.

Колонны запроектированы из сварного двутавра сплошного сечения. Балка для тали – прокатный двутавр серии М.

Фахверковые колонны запроектированы из сварных двутавров и гнуто-сварных профилей. Балки покрытия запроектированы из сварных двутавров. Прогоны покрытия запроектированы из гнуто-сварных профилей. Вертикальные связи и распорки по колоннам – запроектированы из гнуто-сварных профилей.

Материал конструкций – сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

Ограждающие конструкции и покрытие предусмотрены из стального профилированного листа. Крепление профилированного листа предусмотрено к стойкам и ригелям фахверка, кровельных сэндвич панелей – к прогонам.

Внутренние площадки обслуживания оборудования.

Конструктивная схема технологических площадок – рамно-связевой каркас, с несколькими ярусами площадок представляющий собой систему из колонн, ригелей и балок настила. Пространственная жесткость и устойчивость каркаса технологических площадок обеспечена за счет жесткой заделки опор колонн в плоскости и из плоскости поперечных рам, совместной работы колонн, продольных и поперечных вертикальных блоков связей и дисков перекрытия площадок. Диск перекрытия образован постановкой горизонтальных связей в уровне балок настила.

Колонны, ригеля и балки перекрытия предусмотрены из прокатных и сварных двутавров. Вертикальные связи запроектированы из гнуто-сварных профилей.

Связи по балкам перекрытий запроектированы из прокатных уголков.

Конструкции железобетонные

Фундаменты под основной каркас, внутреннюю этажерку под оборудование и конвейера – монолитные железобетонные. Габаритные размеры фундаментов вытекают из геологических условий, и от действующих статических нагрузок на них.

Фундаменты – столбчатые, ленточные, монолитные железобетонные, с размерами подошвы в плане в зависимости от нагрузок. Так как основание сложено скальными и щебенистыми грунтами, но основным критерием при подборе габаритов фундаментов было ограничение отрыва подошвы.

Подошвы фундаментов армируются вязаными сетками из отдельных стержней в нижней и верхней зоне.

Подколонники фундаментов армируются отдельными стержнями, объединёнными в пространственный каркас.

Для последующего монтажа стальных колонн каркаса предусмотрены анкерные болты расчётных диаметров.

Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240 поперечная по ГОСТ 34028-2016. Основанием фундаментов, служат скальные грунты.

4.8.3 Участок дозирования извести

Участок дозирования извести (поз. 2.6 по ГП) прямоугольное однопролетное 1-этажное неотапливаемое неутепленное с размерами в плане 10,0х8,0 м и отметкой верха ограждающих конструкций +13,160, отметкой низа несущих конструкций +11,920. Внутри здания имеется этажерка с лестницей для обслуживания технологического оборудования и площадками на отметках +2,870, +5,150 и +7,300.

В участке подаче извести запроектирован монорельс грузоподъемностью 2 тонны.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания, соответствующая абсолютной отметке на генплане 909,25.

Уровень ответственности здания – I (повышенный).

Степень огнестойкости – IIIа.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Категория производства по взрыво- и пожарной опасности – «В3».

Наружные стены здания до отм. +0,300 выполнены из монолитного железобетонного цоколя.

Ограждающие стены выше отметки +0,300 выполнены из оцинкованного профилированного стального листа НС44-1000-0,8 с наружным полимерным покрытием цвет RAL 1015 (светлая слоновая кость). Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Кровля Участка дозирования извести – двускатная, с уклоном 10 %, выполнена из оцинкованного профилированного стального листа Н75-750-0,8 с наружным полимерным покрытием цвет RAL 5005 (сигнальный синий). Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем. Водосток принят организованным наружным с обогревом и выпуском на отмостку здания. Для доступа пожарных подразделений на кровлю здания в осях «1» - «2» вдоль оси «Б» с отметки 0,000 до отметки +12,680 запроектирована металлическая пожарная лестница типа П1 с ограждением. По периметру кровли со всех сторон предусмотрено несгораемое металлическое ограждение высотой h=600 мм. Освещение помещения Участка дозирования извести – естественное и искусственное, проветривание здания естественное и принудительное.

Окна индивидуального изготовления из поливинилхлоридных профилей ГОСТ 30674–99 (RAL 9003) с глухим заполнением однокамерным стеклопакетом (4М1-16-4М1).

Двери наружные - металлические, неутеплённые (ГОСТ 31173–2016).

Ворота наружные - металлические, неутеплённые (ГОСТ 31174–2017).

Наружная отделка цоколя до отм. +0,300 предусмотрена штукатуркой цементно-песчаным раствором по железобетонным стенам с последующей окраской фасадной краской, наружная отделка стен из стального профилированного листа - окраска в заводских условиях полимерными составами.

Полы в помещении Участка дозирования извести предусмотрены бетонные с кислотоупорным полиуретановым покрытием.

Внутренние и наружные откосы окон – металлические фасонные нащельники. Толщина стали 0,5 мм.

Для отвода от фундамента дождевых и талых вод устраивается бетонная отмостка, по подготовке из щебня шириной 1,0 м с уклоном в поперечном направлении 3,0%.

Назначение здания – размещение технологического оборудования для подачи извести. Постоянные рабочие места в здании не предусмотрены.

Эвакуация из помещения предусмотрена наружу непосредственно.

Принятые в проекте объемно-планировочные решения соответствуют требованиям СП РК 2.02–101–2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Основные противопожарные мероприятия заключаются в устройстве эвакуационных выходов и применении несгораемых конструкций и ограждений на путях эвакуационных выходов.

Конструкции и отделочные материалы в здании приняты несгораемыми и трудносгораемыми.

Двери на путях эвакуации предусмотрены шириной 900 мм и более. Наружные дверные блоки снабжены замками типа «антипаника».

Конструкции металлические

Каркас корпуса

Конструктивная схема корпуса участка дозирования извести - рамно-связевый однопролетный, одноэтажный каркас. Поперечные рамы состоят из одноступенчатых колонн и шарнирно опёртых балок покрытия.

Основные габариты здания в осях: 8,0×10,0 м; низ балки покрытия на отм. +11,920 м.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается жестким защемлением колонн в плоскости поперечных рам, системой вертикальных продольных и поперечных связей, а также системой горизонтальных связей покрытия.

Колонны запроектированы из сварного двутавра сплошного сечения. Балка монорельса – прокатный двутавр.

Фахверковые колонны запроектированы из сварных двутавров и гнуто-сварных профилей. Балки покрытия запроектированы из сварных двутавров. Прогоны покрытия запроектированы из гнуто-сварных профилей. Вертикальные связи и распорки по колоннам - запроектированы из гнуто-сварных профилей.

Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

Ограждающие конструкции и покрытие предусмотрены из стального профилированного листа. Крепление профилированного листа предусмотрено к стойкам и ригелям фахверка, кровельных сэндвич панелей – к прогонам.

Внутренние площадки обслуживания оборудования.

Конструктивная схема технологических площадок - рамно-связевый каркас, с несколькими ярусами площадок представляющий собой систему из колонн, ригелей и балок настила. Пространственная жесткость и устойчивость каркаса технологических площадок обеспечена за счет жесткой заделки опор колонн в плоскости и из плоскости поперечных рам, совместной работы колонн, продольных и поперечных вертикальных блоков связей и дисков перекрытия площадок. Диск перекрытия образован постановкой горизонтальных связей в уровне балок настила.

Колонны, ригеля и балки перекрытия предусмотрены из прокатных и сварных двутавров. Вертикальные связи запроектированы из гнуто-сварных профилей.

Связи по балкам перекрытий запроектированы из прокатных уголков.

Конструкции железобетонные

Фундаменты под основной каркас, внутреннюю этажерку под оборудование и конвейера – монолитные железобетонные. Габаритные размеры фундаментов вытекают из геологических условий, и от действующих статических нагрузок на них.

Фундаменты – столбчатые с плитными частями, объединенными в ленты, монолитные железобетонные, с размерами подошвы в плане в зависимости от нагрузок. Так как основание сложено скальными и щебенистыми грунтами, но основным критерием при подборе габаритов фундаментов было ограничение отрыва подошвы.

Подошвы фундаментов армируются вязаными сетками из отдельных стержней в нижней и верхней зоне.

Подколонники фундаментов армируется отдельными стержнями, объединёнными в пространственный каркас.

Для последующего монтажа стальных колонн каркаса предусмотрены анкерные болты расчётных диаметров.

Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240 поперечная по ГОСТ 34028-2016. Основанием фундаментов, служат скальные грунты.

4.8.4 Пункт обогрева

Пункт обогрева (поз. 2.9 по ГП) предназначен для обеспечения требуемых нормативами санитарно-бытовых условий работы персонала на участке корпуса первичного и вторичного дробления. Объемно-планировочные и конструктивные решения здания пункта обогрева обусловлены обеспечением необходимых санитарно-гигиенических условий для персонала.

Здание пункта обогрева прямоугольной формы одноэтажное размерами в плане 5,8х2,8 м и общей высотой 2,840.

В здании размещены помещение обогрева и санузел.

Размещение здания на генплане, его пропорции и размеры определились исходя из требований пропускной способности, с учетом рельефа местности. Решающее значение на выбор конструкций здания оказали условия воздушно-газовой среды, температурно-влажностный и санитарно-бытовые режимы внутренних помещений, конструктивные требования по устойчивости зданий и сооружений, и несущей способности отдельных элементов.

Уровень ответственности здания – II (нормальный).

Степень огнестойкости – IIIа.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф4.3.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Категория производства по взрыво- и пожарной опасности – «Д».

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола здания, соответствующая абсолютной отметке на генплане 909,95.

Стеновое ограждение выполнено из трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка стеновой панели - волна с покрытием полиэстер, цвет RAL 1015 (светлая слоновая кость). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина стеновых панелей 100 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Внутренние перегородки – каркасно-обшивные из листов ГКЛ и ГКЛВ толщиной 12,5 мм по металлическому каркасу, звукоизоляции из негорючего рулонного утеплителя из штапельного стекловолокна на синтетическом связующем толщиной 100 мм.

Потолки – подшивные из листов ГКЛ (ГКЛВ) толщиной 9,5 мм по металлическому каркасу.

Кровля – двухскатная, с уклоном 10,0%, выполнена из металлических трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка кровельной панели - трапеция с покрытием полиэстер, цвет RAL 5005 (сигнальный синий). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина кровельных панелей 150 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Полы – линолеум на теплоизолирующей основе. В санузле предусмотрено напольное покрытие из керамической плитки с устройством гидроизоляции.

Оконные блоки – металлопластиковые с однокамерным стеклопакетом из стекла толщиной 4 мм с поворотно-откидным заполнением.

Двери наружные – металлические утепленные.

Двери внутренние – ПВХ.

Здание отапливаемое и вентилируемое, системы приточной и вытяжной вентиляции – естественные и принудительные.

Принятые в проекте объемно-планировочные решения соответствуют требованиям СП РК 2.02–101–2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Основные противопожарные мероприятия заключаются в устройстве эвакуационных выходов и применении несгораемых конструкций и ограждений на путях эвакуационных выходов.

Конструкции и отделочные материалы в здании приняты несгораемыми и трудносгораемыми.

Двери на путях эвакуации предусмотрены шириной 900 мм и более.

Конструкции металлические

Конструктивная схема пункта обогрева рамный однопролетный, одноэтажный каркас. Поперечные рамы состоят из одноступенчатых колонн и шарнирно опёртых балок покрытия.

Основные габариты здания в осях: 5,8х2,8м; низ балки покрытия на отм. +2,840 м.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается жестким защемлением колонн в плоскости поперечных рам и системой горизонтальных связей покрытия.

Колонны запроектированы из гнуто-сварного профиля квадратного сечения.

Прогоны покрытия запроектированы из гнуто-сварных профилей.

Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

Ограждающие конструкции и покрытие предусмотрены из стального профилированного листа. Крепление профилированного листа предусмотрено к стойкам и ригелям фахверка, кровельных сэндвич панелей – к прогонам.

Конструкции железобетонные

Фундаменты под основной – монолитные железобетонные. Габаритные размеры фундаментов вытекают из геологических условий, и от действующих статических нагрузок на них.

Фундамент – плитный монолитный железобетонный, с размерами подошвы в плане 3,10х6,10, толщиной 300мм. Под крыльцом плита толщиной 150мм. Под плитами предусмотрена грунтовая подушка из непучинистого грунта со щебнем.

Подошвы фундаментов армируются вязаными сетками из отдельных стержней в нижней и верхней зоне.

Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240 поперечная по ГОСТ 34028-2016. Основанием фундаментов, служат скальные грунты.

4.8.5 Главный корпус ОФ

Главный корпус ОФ (поз. 3.1 по ГП) предназначен для размещения оборудования и персонала основного технологического процесса обогатительной фабрики. Объемно-планировочные и конструктивные решения здания главного корпуса обусловлены габаритами и размещением технологического оборудования, количеством рабочего персонала, санитарно-гигиеническими условиями производства работ.

Здание главного корпуса ОФ разноуровневое одноэтажное, утепленное, отапливаемое общими габаритами 163,5х55,0м состоит из 4 блоков, объединенных в общий объем здания. На участках имеются металлические этажерки с лестницей для обслуживания технологического оборудования и площадками.

Блок 1 в осях 1–11/Д-Н одноэтажный, отметка низа стропильных ферм +25,300, отметка верха кровли +30,385. В данном блоке расположены участки измельчения и классификации, помещении маслостанции, санузел и помещение уборочного инвентаря. В нем размещен кран грузоподъемностью 25т., отметка верха кранового рельса +22,200.

В осях 9-11/Д-Н четырехэтажная антресоль с железобетонными монолитными перекрытиями по несъемной опалубке. На первом этаже расположено распределительное устройство РУ-6кв. На втором этаже расположен кабельный этаж. На третьем этаже расположено электротехническое помещение. На четвертом этаже располагается операторная и площадка для размещения вент оборудования. Вертикальная коммуникация обеспечивается лестничной клеткой.

Блок 2 в осях 12–30/Ж-Н одноэтажный, отметка низа строительных ферм +23,130 отметка верха кровли +29,500. В данном блоке расположен участок флотации и участок десорбции. Для доступа предусмотрена многоуровневая этажерка с площадками обслуживания. В блоке размещен кран грузоподъемностью 16 тонн, отметка верха подкранового рельса +20,210.

Блок 3 в осях 12-22/А-Е одноэтажный, отметка низа строительных ферм +12,090, отметка верха кровли +18,865. В данном блоке расположены участок сгущение флотации, приготовление реагентов, компрессорная. В нем размещен кран грузоподъемностью 8,0 т., отметка кранового рельса +11,590.

Блок 4 в осях 23-30/А-Е одноэтажный, отметка низа строительных ферм +21,170, отметка верха кровли +27,840. В данном блоке расположены участки доизмельчения, классификации, обезвреживания и выщелачивания, санузел, помещение уборочного инвентаря и раскомандировочные. В нем размещен кран грузоподъемностью 12,5т., отметка верха кранового рельса +19,200.

Уровень ответственности здания – I (повышенный).

Степень огнестойкости – II.

Класс функциональной пожарной опасности здания - Ф5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Категория производства по взрыво- и пожарной опасности – «В3».

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания участка флотации и участка десорбции, соответствующая абсолютной отметке на генплане 911,50.

Каркас здания выполняется из металлоконструкций, имеет рамно-связевое решение, состоит из стоек каркаса с шагом 6,0м, связанных между собой в пространственную конструкцию посредством балок покрытия и перекрытия, и систем горизонтальных и вертикальных связей.

Для обеспечения степени огнестойкости 2,0 часа металлические колонны и вертикальные связи покрываются вспучивающимся огнезащитным покрытием, имеющим сертификат на применение на территории РК.

Для обеспечения степени огнестойкости 1,0 часа металлические косоуры и балки лестничных клеток покрываются вспучивающимся огнезащитным покрытием, имеющим сертификат на территории РК.

Для обеспечения степени огнестойкости 45 минут несущие металлоконструкции перекрытий покрываются вспучивающимся огнезащитным покрытием, имеющим сертификат на применение на территории РК.

Для обеспечения степени огнестойкости 45 минут несущей металлоконструкции внутренних этажерок покрываются вспучивающимся огнезащитным покрытием, имеющим сертификат на территории РК.

Количество слоёв и толщину наносимого покрытия принимаются в соответствии с указанными требованиями пределами огнестойкости металлических несущих конструкций.

Фундаменты под каркас – монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании, габаритные размеры фундаментов вытекают из климатических условий и от действующих статических нагрузок на них.

Наружные стены здания до отм. +0,300 выполнены из монолитного железобетонного цоколя.

Ограждающие стены выше отметки +0,300 выполнены из трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка стеновой панели - волна с покрытием полиэстер, цвет RAL 1015 (светлая слоновая кость). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина стеновых панелей 100 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Полы на отм. 0,000 – бетонные армированные с износостойким полиуретановым покрытием. В санузлах и комнатах уборочного инвентаря покрытие пола предусмотрено нескользящей керамической напольной плиткой с устройством гидроизоляции.

Внутренние перегородки – каркасно-обшивные из листов ГКЛ, ГКЛВ толщиной 12,5 мм по металлическому каркасу со звукоизоляцией из негорючего рулонного утеплителя из штапельного стекловолокна на синтетическом связующем толщиной 100 мм.

Потолки в бытовых помещениях – подшивные из листов ГКЛ толщиной 9,5 мм по металлическому каркасу.

Кровля – односкатная и двухскатная, с уклоном 12,0%, выполнена из металлических трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка кровельной панели - трапеция с покрытием полиэстер, цвет RAL 5005 (сигнальный синий). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина кровельных панелей 150 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем. Водосток принят организованным наружным с обогревом и выпуском на отмостку здания. По периметру кровли предусмотрено несгораемое металлическое ограждение высотой 0,6 м. Для доступа пожарных подразделений с планировочной отметки земли на кровлю здания запроектирована металлическая пожарная лестница типа П1, П2 с ограждением.

Оконные блоки – металлопластиковые с однокамерным стеклопакетом из стекла толщиной 4 мм с поворотно-откидным и глухим заполнением.

Двери наружные – металлические утепленные. На путях эвакуации двери снабжены замками типа «антипаника».

Двери внутренние – металлические неутепленные и из поливинилхлоридных профилей глухие.

Здание отапливаемое и вентилируемое, системы приточной и вытяжной вентиляции – естественные и принудительные.

Принятые в проекте объемно-планировочные решения соответствуют требованиям СП РК 2.02–101–2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Основные мероприятия по защите от производственного шума и вибрации заключаются в удаленном расположении основных источников шума и вибрации относительно помещений с постоянным присутствием персонала, применении стальных дверей с высоким уровнем шумоизоляции с уплотнением в притворах и доводчиками, отделяющих производственные помещения от бытовых, а также в снабжении персонала средствами индивидуальной защиты от шума.

Требуемая огнестойкость несущих металлических конструкций обеспечивается вспучивающимся противопожарным составом, имеющим сертификат для применения на территории РК.

Основные противопожарные мероприятия заключаются в устройстве эвакуационных выходов и применении несгораемых конструкций и ограждений на путях эвакуационных выходов.

Конструкции и отделочные материалы в здании приняты несгораемыми и трудносгораемыми.

Двери на путях эвакуации предусмотрены шириной 900 мм и более. Наружные дверные блоки снабжены замками типа «антипаника».

Бытовые помещения и санитарное обслуживание работающего персонала выполнены в соответствии с требованиями СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания», СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания».

Каркас корпуса

Конструкции металлические

Каждый из блоков представляют собой 1-пролётный рамно-связевый стальной каркас:

- Блок 1: пролёт 30,0 м;
- Блок 2: пролёт 25,0 м;
- Блок 3: пролёт 28,5 м;
- Блок 4: пролёт 28,5 м.

Для всех блоков шаг рам принят равным 6м. Пространственная жесткость здания обеспечивается за счет совместной работы двухветвевых колонн жестко защемленных в плоскости рам в фундаментах, диска покрытия, вертикального блока связей между колоннами (в направлении перпендикулярном плоскости рам).

Колонны основного каркаса блоков №1, №2, №4 - стальные двухветвевые, с жестким сопряжением с фермами покрытия и фундаментами, блока №3 - стальные одноветвевые, с жестким сопряжением с фермами покрытия и фундаментами. Сечение ветвей колонн - из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93. Решётка двухветвевых колонн принята двухветвевой из горячекатанного равнополочного уголка по ГОСТ 8509-93. Тип решетки принят треугольной с распорками. На концах отправочных марок предусмотрены диафрагмы против скручивания из прокатного швеллера по ГОСТ 8240-97. Колонны запроектированы с учетом раскрепления из плоскости рам в нескольких уровнях распорками, соединенными с блоков вертикальных связей между колоннами. Шаг распорок подобран из условия равенства коэффициента запаса устойчивости ветвей колонн в плоскости рам и из плоскости рам, что позволяет оптимизировать расход металла на ветви колонн.

Фермы запроектированы с поясами из колонных двутавров из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93 и решеткой из квадратных гнутосварных профилей по ГОСТ 30245-2003. Узлы сопряжения решетки и поясов фермы запроектированы с учетом требований по усталостной прочности на прорезных фасонках. Раскрепление верхнего и нижних поясов обеспечено системой горизонтальных и вертикальных связей по покрытию.

Вертикальные связи в связевых блоках между колоннами, запроектированы двухветвевыми, с двухплоскостной решеткой. Ветви связей выполнены из квадратных гнутосварных профилей по ГОСТ 30245-2003, решетка выполнена из квадратных гнутосварных профилей по ГОСТ 30245-2003. Связи выполнены в виде плоских ферм полной заводской готовности. Узлы сопряжения с колоннами выполнены болтовыми на узловых фасонках. Болты класса точности В, класса прочности 8.8.

Горизонтальные связи по покрытию запроектированы из квадратного гнутосварного профиля по ГОСТ 30245-2003. Опирающие элементы связей на колонны - шарнирное, болтовое на узловых фасонках. Болты класса точности В, класса прочности 8.8.

Вертикальные связи по покрытию запроектированы из квадратного гнутосварного профиля по ГОСТ 30245-2003.

Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

Конструкции железобетонные

Фундаменты – столбчатые, монолитные железобетонные, с переменными, в зависимости от нагрузок, размерами подошвы в плане.

Подошва фундаментов армируется вязаными сетками из отдельных стержней в нижней зоне. Подколонник фундаментов армируется отдельными стержнями, объединёнными в пространственный каркас.

Для последующего монтажа стальных колонн каркаса из столбчатых фундаментов предусмотрены анкерные болты расчётных диаметров.

Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240 поперечная по ГОСТ 34028-2016. Основанием фундаментов, служат скальные грунты.

Внутренние площадки обслуживания оборудования.

Конструкции металлические

Каркас всех внутренних площадок рамно-связевый, многоэтажный, основными несущими конструкциями являются поперечные рамы.

Жесткость каркаса в поперечном направлении обеспечивается жестким защемлением основных колонн каркаса в фундаменте и постановкой вертикальных связей, соединение стропильных балок с колоннами принято шарнирным. Колонны защемлены в фундаментах в плоскости рамы и шарнирно закреплены из плоскости рам. Устойчивость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей. Пространственная неизменяемость перекрытия и покрытия обеспечивается системой горизонтальных связей по балкам перекрытий.

Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

Конструкции железобетонные

Фундаменты – столбчатые, ленточные монолитные железобетонные, с переменными, в зависимости от нагрузок, размерами подошвы в плане.

Подошва фундаментов армируется вязаными сетками из отдельных стержней в нижней зоне. Подколонник фундаментов армируется отдельными стержнями, объединёнными в пространственный каркас.

Для последующего монтажа стальных колонн каркаса из столбчатых фундаментов предусмотрены анкерные болты расчётных диаметров.

Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240 поперечная по ГОСТ 34028-2016. Основанием фундаментов, служат скальные грунты.

4.8.6 Цех готовой продукции (Золотая комната)

Цех готовой продукции (поз. 3.2 по ГП) прямоугольное 2-этажное отапливаемое здание с размерами в плане 20,0х12,47 м с высотами этажей 3,8 и 4,8 м. и пристройкой – помещением резервуаров с размерами в осях 19,7 х 10,5 м. высотой до низа несущих конструкций +7,11м.

В помещение электролиза и плавки продукта запроектированы электрические тали грузоподъемностью 3,0 тонны, 0,5 тонн, 0,5 тонн.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания, соответствующая абсолютной отметке на генплане 912,00.

Уровень ответственности здания – I (повышенный).

Степень огнестойкости – II.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Категория производства по взрыво - и пожарной опасности – «ВЗ».

Цех готовой продукции представляет собой комплексное сооружение из здания плавильни и участка резервуаров.

Наружные стены плавильни железобетонные монолитные толщиной 200 мм с утеплителем минераловатными плитами толщиной 80 мм с наружной обшивкой стеновым профнастилом цвет RAL 1015 (светлая слоновая кость) по комплектным металлическим профилям типа «Кнауф».

Перекрытие плавильни – монолитное железобетонное толщиной 200 мм по монолитным железобетонным балкам.

Покрытие плавильни – монолитное железобетонное толщиной 200 мм по монолитным железобетонным балкам.

Кровля цеха готовой продукции – двускатная, с уклоном 20%, выполнена из металлических трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка кровельной панели - трапеция с покрытием полиэстер, цвет RAL 5005 (сигнальный синий). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина кровельных панелей 150 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем. Для доступа пожарных подразделений на кровлю, а также доступа в чердачное пространство в осях «Б»-«В» вдоль оси «1» предусмотрена вертикальная лестница типа П1 с ограждением.

Ограждающие стены участка резервуаров выполнены из трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка стеновой панели - волна с покрытием полиэстер, цвет RAL 1015 (светлая слоновая кость). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина стеновых панелей 100 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Кровля участка резервуаров – односкатная, с уклоном 20%, выполнена из металлических трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка кровельной панели - трапеция с покрытием полиэстер, цвет RAL 5005 (сигнальный синий). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина кровельных панелей 150 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем. Водосток принят организованным наружным с обогревом и выпуском на отмостку здания. По периметру кровли с 3 сторон предусмотрено несгораемое металлическое ограждение высотой h=600 мм.

Двери наружные - металлические, утеплённые (ГОСТ 31173–2016).

Двери внутренние – из поливинилхлоридных профилей (ГОСТ 30970–2014) и стальные (ГОСТ 31173–2016).

Внутренние перегородки – сборные из гипсоволокнистых листов по металлическому каркасу из оцинкованных профилей типа «Кнауф». В служебных и бытовых помещениях предусмотрены подвесные потолки типа «Армстронг» и подвесные потолки из влагостойкого гипсокартона по металлическому каркасу.

Наружная отделка цоколя до отм. +0,300 предусмотрена штукатуркой цементно-песчаным раствором по железобетонным стенам с последующей окраской фасадной краской, наружная отделка стен из сэндвич-панелей - окраска в заводских условиях полимерными составами.

Во внутренней отделке помещений приняты материалы с учётом назначения помещений, отвечающие санитарно-гигиеническим и противопожарным требованиям. В санузлах и в душевых отделка предусмотрена облицовкой глазурованной плиткой на всю высоту.

Полы в помещениях предусмотрены из напольной керамической нескользящей плитки и линолеума на теплоизолирующей основе. В душевых и в санузлах полы предусмотрены с гидроизоляцией, выведенной в плинтуса на высоту 300 мм. В техническом помещении полы бетонные.

Для отвода от фундамента дождевых и талых вод устраивается бетонная отмостка, по подготовке из щебня шириной 1,0 м с уклоном в поперечном направлении 3,0%.

Эвакуация из помещений на отметке 0,000 предусмотрена наружу непосредственно. Эвакуация из помещений на отметке +4,000 предусмотрена по металлической лестнице на отметку +0,000, далее наружу.

Принятые в проекте объемно-планировочные решения соответствуют требованиям СП РК 2.02–101–2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Основные мероприятия по защите от производственного шума и вибрации заключаются в удаленном расположении основных источников шума и вибрации относительно помещений с постоянным присутствием персонала, применении стальных дверей с высоким уровнем шумоизоляции с уплотнением в притворах и доводчиками, отделяющих производственные помещения от бытовых, а также в снабжении персонала средствами индивидуальной защиты от шума.

Основные противопожарные мероприятия заключаются в устройстве эвакуационных выходов и применении несгораемых конструкций и ограждений на путях эвакуационных выходов.

Конструкции и отделочные материалы в здании приняты несгораемыми и трудносгораемыми.

Двери на путях эвакуации предусмотрены шириной 900 мм и более. Наружные дверные блоки снабжены замками типа «антипаника».

Бытовые помещения и санитарное обслуживание работающего персонала выполнены в соответствии с требованиями СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания», СП РК 3.02–108–2013 «Административные и бытовые здания».

Конструкции железобетонные

Конструктивная схема - смешанная.

По конструктивной схеме здание относится к стеновой системе из монолитного железобетона. Все вертикальные несущие конструкции объединены в единую конструктивную систему лентами фундамента, плитами перекрытия и покрытий.

Сопряжение плиты покрытия с несущими стенами предусмотрено с жёсткими узлами. Конструкции сооружения: фундамент - фундаментные ленты монолитные железобетонные. Плиты перекрытия и покрытия - монолитная железобетонная толщиной 200 мм. стены - монолитные железобетонные толщиной 200, 300мм. колонна - монолитная железобетонная сечение 400х400мм. Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240С поперечная по ГОСТ 34028-2016. Фундамент под мельницу представляют собой сложную конструктивную систему.

Конструкции металлические

Кровля золотой комнаты металлическая, представляющая собой балочную клетку, с опиранием на монолитные стены:

- балки из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
- прогоны из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003;
- горизонтальные связи из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003.

Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

Каркас пристройки рамно-связевый, одноэтажный однопролётный. Основными несущими конструкциями являются поперечные рамы.

Жесткость каркаса в поперечном направлении обеспечивается жестким защемлением основных колонн каркаса в фундаменте и постановкой вертикальных связей, соединение стропильных балок с колоннами принято шарнирным. Колонны защемлены в фундаментах в плоскости рамы и шарнирно закреплены из плоскости рам. Устойчивость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей. Пространственная неизменяемость перекрытия и покрытия обеспечивается системой горизонтальных связей по балкам перекрытий. Прогоны запроектированы по разрезной схеме. Каркас решен в конструкциях:

- колонны из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
 - балки перекрытий из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
 - вертикальные связи и распорки по колоннам из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003;
 - горизонтальные связи и распорки по покрытию из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003;
 - прогоны из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003.
- Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

4.8.7 Сгуститель питания выщелачивания

Сгуститель питания выщелачивания (поз. 3.3 по ГП) предназначен для размещения технологического оборудования участка сгущения. Объемно-планировочные и конструктивные решения сгустителя обусловлены размерами размещаемого технологического оборудования и особенностями производственного процесса.

Сгуститель представляет собой технологическую установку круглой формы в плане, изготавливаемую в заводских условиях. Рядом предусмотрена технологические площадки с лестницей доступа на переходной мостик установки сгущения на отметке +7,855 – габаритами 5,75х8,5 м высотой до низа несущих конструкций +12,800 м.

Размещение здания на генплане, его пропорции и размеры определились исходя из размеров технологического оборудования и его размещения, с учетом рельефа местности. Решающее значение на выбор конструкций здания оказали условия воздушно-газовой среды, температурно-влажностный режим внутренних помещений, конструктивные требования по устойчивости зданий и сооружений, и несущей способности отдельных элементов.

Уровень ответственности здания – I (повышенный).

Степень огнестойкости – IIIа.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Категория производства по взрыво- и пожарной опасности – «Д».

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола, что соответствует абсолютной отметке на генплане 912,00.

Полы – бетонные с полиуретановым защитным покрытием.

Стеновое ограждение сгустителя выщелачивания выполнены из трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка стеновой панели - волна с покрытием полиэстер, цвет RAL 1015 (светлая слоновая кость).

Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина стеновых панелей 100 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Кровля лестницы с технологическими площадками и переходной мостик установки сгущения односкатная и двухскатная, с уклоном 10%, выполнена из оцинкованного профилированного стального листа Н75-750-0,8 с наружным полимерным покрытием цвет RAL 5005 (сигнальный синий). Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Оконные блоки – металлопластиковые с однокамерным стеклопакетом из стекла толщиной 4 мм с поворотно-откидным заполнением.

Ворота наружные - металлические, утепленные (ГОСТ 31174–2017).

Постоянные рабочие места в здании сгустителя не предусмотрены.

Принятые в проекте объемно-планировочные решения соответствуют требованиям СП РК 2.02–101–2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Основные противопожарные мероприятия заключаются в устройстве эвакуационных выходов и применении несгораемых конструкций и ограждений на путях эвакуационных выходов.

Конструкции и отделочные материалы в здании приняты несгораемыми и трудносгораемыми.

Конструкции металлические

Каркас пристройки рамно-связевый, одноэтажный однопролётный. Основными несущими конструкциями являются поперечные рамы.

Жесткость каркаса в поперечном направлении обеспечивается жестким защемлением основных колонн каркаса в фундаменте и постановкой вертикальных связей, соединение стропильных балок с колоннами принято шарнирным. Колонны защемлены в фундаментах в плоскости рамы и шарнирно закреплены из плоскости рам. Устойчивость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей. Пространственная неизменяемость перекрытия и покрытия обеспечивается системой горизонтальных связей по балкам перекрытий. Прогоны запроектированы по разрезной схеме. Каркас решен в конструкциях:

- колонны из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
 - балки перекрытий из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
 - вертикальные связи и распорки по колоннам из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003;
 - горизонтальные связи и распорки по покрытию из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003;
 - прогоны из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003.
- Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

Конструкции железобетонные

Конструкции сгустителя представляет собой сложное сооружение полной заводской готовности. Фундамент под сгуститель – монолитный и железобетонный радиальный, плитного типа. Габаритные размеры фундамента вытекают из геологических условий, и от действующих статических и динамических нагрузок на них. Фундамент армируется вязаными сетками из отдельных стержней.

Подколонники фундаментов армируется отдельными стержнями, объединёнными в пространственный каркас. Для последующего монтажа конструкций каркаса сгустителя из столбчатых фундаментов предусмотрены анкерные болты заданных производителем диаметров.

Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240С поперечная по ГОСТ 34028-

2016. Фундамент под мельницу представляют собой сложную конструктивную систему.

4.8.8 Пробирно-аналитическая лаборатория

Пробирно-аналитическая лаборатория (поз. 5.1 по ГП) – отапливаемое, с постоянным обслуживающим персоналом. ПАЛ предназначен для проведения пробоподготовки и анализа геологоразведочных и технологических проб.

Здание ПАЛ – одноэтажное, прямоугольное с размерами в плане 51,86 x 17,7м и высотой до низа несущих конструкций в осях 1-8/В-Д +4,200 (+4,150), +3,000-в осях 2-3/А-Б, с постоянным обслуживающим персоналом. Здание соединяется переходной галереей с металлургической лабораторией (поз. 5.3 по ГП).

Размещение здания на генплане, его пропорции и размеры определились исходя из требований количества посетителей и персонала, с учетом рельефа местности. Решающее значение на выбор конструкций здания оказали условия воздушно-газовой среды, температурно-влажностный и санитарно-бытовые режимы внутренних помещений, конструктивные требования по устойчивости зданий и сооружений, и несущей способности отдельных элементов.

Уровень ответственности здания – I (повышенный).

Степень огнестойкости – IIIа.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Категория производства по взрыво- и пожарной опасности – «Г».

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания, соответствующая абсолютной отметке на генплане 912,80.

Цоколь – железобетонный, утепленный с наружной стороны из экструдированного пенополистирола с последующей штукатуркой по сетке и окраской атмосферостойкой краской.

Наружные стены выполнены из трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка стеновой панели - волна с покрытием полиэстер, цвет RAL 1015 (светлая слоновая кость). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина стеновых панелей 100 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Внутренняя обшивка стен (сэндвич-панели) и колонн выполнить по системе типа «Кнауф» (С666) на металлическом каркасе с укладкой утеплителя- теплоизоляционных плит из минеральной ваты на синтетическом связующем марки ПМ-40 (НГ)-1000.600.60 ГОСТ 9573-2012 с гидрофобизирующими добавками толщиной 50мм. С последующей облицовкой 2 слоями ГВЛ, ГВЛВ толщиной листа 12,5мм.

Кровля – двухскатная, с уклоном 10%, выполнена из металлических трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка кровельной панели - трапеция с покрытием полиэстер, цвет RAL 5005 (сигнальный синий). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина кровельных панелей 150 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Потолки – подшивные из листов ГКЛ толщиной 9,5 мм по металлическому каркасу.

Внутренние перегородки – каркасно-обшивные из листов ГКЛ, ГКЛВ толщиной 12,5 мм по металлическому каркасу со звукоизоляцией из негорючего рулонного утеплителя из штапельного стекловолокна на синтетическом связующем толщиной 100 мм.

Оконные блоки – металлопластиковые с однокамерным стеклопакетом из стекла толщиной 4 мм с поворотно-откидным заполнением.

Двери наружные - металлические, утеплённые (ГОСТ 31173–2016).

Двери внутренние – из поливинилхлоридных профилей глухие.

Полы в помещениях предусмотрены из напольной керамической нескользящей плитки и бетонные с полиуретановым покрытием.

Здание отапливаемое и вентилируемое, системы приточной и вытяжной вентиляции – естественные и принудительные.

Для отвода от фундамента дождевых и талых вод устраивается бетонная отмостка, по подготовке из щебня шириной 1,0 м с уклоном в поперечном направлении 3,0%.

Принятые в проекте объемно-планировочные решения соответствуют требованиям СП РК 2.02–101–2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Основные противопожарные мероприятия заключаются в устройстве эвакуационных выходов и применении несгораемых конструкций и ограждений на путях эвакуационных выходов.

Конструкции и отделочные материалы в здании приняты несгораемыми и трудносгораемыми.

Двери на путях эвакуации предусмотрены шириной 900 мм и более. Наружные дверные блоки снабжены замками типа «антипаника».

Бытовые помещения и санитарное обслуживание работающего персонала выполнены в соответствии с требованиями СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания», СП РК 3.02–108–2013 «Административные и бытовые здания».

Конструкции металлические

Каркас рамно-связевый, одноэтажный двухпролётный. Основными несущими конструкциями являются поперечные рамы.

Жесткость каркаса в поперечном направлении обеспечивается жестким защемлением основных колонн каркаса в фундаменте и постановкой вертикальных связей, соединение стропильных балок с колоннами принято шарнирным. Колонны защемлены в фундаментах в плоскости рамы и шарнирно закреплены из плоскости рам. Устойчивость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей. Пространственная неизменяемость перекрытия и покрытия обеспечивается системой горизонтальных связей по балкам перекрытий. Прогоны запроектированы по разрезной схеме. Каркас решен в конструкциях:

- колонны из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
 - балки перекрытий из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
 - вертикальные связи и распорки по колоннам из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003;
 - горизонтальные связи и распорки по покрытию из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003;
 - прогоны из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003.
- Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

Конструкции железобетонные

Фундаменты – столбчатые, монолитные железобетонные, с переменными, в зависимости от нагрузок, размерами подошвы в плане.

Подошва фундаментов армируется вязаными сетками из отдельных стержней в нижней зоне. Подколонник фундаментов армируется отдельными стержнями, объединёнными в пространственный каркас.

Для последующего монтажа стальных колонн каркаса из столбчатых фундаментов предусмотрены анкерные болты расчётных диаметров.

Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240 поперечная по ГОСТ 34028-2016.

Основанием фундаментов, служат скальные грунты.

4.8.9 Административно-бытовой корпус ОФ

Административно-бытовой корпус ОФ (поз. 5.2 по ГП) – отапливаемое. Предназначено для размещения административного персонала и создания необходимых санитарно-бытовых условий для персонала фабрики. Объемно-планировочные и конструктивные решения здания обусловлены требуемыми санитарно-гигиеническими условиями, принятым режимом и технологическими процессами работы.

Здание АБК - прямоугольное, 2-ух этажное с размера в плане 60,0х13,0м и высотой до низа перекрытия 1-ого этажа +3,7м., до низа несущих конструкций 2-го этажа +7,7м. Здание включает в себя – административные помещения, служебно-бытовые помещения и столовую-раздаточную на 50 мест.

На первом этаже: тамбуры, вестибюль, мужской гардероб спецодежды, мужской гардероб уличной одежды, преддушевая, душевая, кладовая грязной спецодежды, бытовая комната, помещение сушки спецодежды, санузел женский, санузел мужской, помещение уборочного инвентаря, женский гардероб уличной одежды, тепловой пункт, электрощитовая, медицинский пункт, гардероб верхней одежды, обеденный зал на 50мест помещение персонала, кладовая, моечная столовой и кухонной посуды, зона загрузки, тамбур (отходы).

На 2 этаже: коридор, кабинеты, переговорная, оружейная, санузел мужской, санузел женский, помещение уборочного инвентаря, гардероб верхней одежды, помещение приема пищи, комната для персонала, вентпомещение, серверная, приемная.

Вертикальная связь между этажами обеспечивается двумя лестницами 1-го типа рассредоточены по двум сторонам здания.

Размещение здания на генплане, его пропорции и размеры определились исходя из требований количества посетителей и персонала, с учетом рельефа местности. Решающее значение на выбор конструкций здания оказали условия воздушно-газовой среды, температурно-влажностный и санитарно-бытовые режимы внутренних помещений, конструктивные требования по устойчивости зданий и сооружений, и несущей способности отдельных элементов.

Уровень ответственности здания – II (нормальный).

Степень огнестойкости – IIIа.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Категория производства по взрыво - и пожарной опасности – «Д».

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания, соответствующая абсолютной отметке на генплане 911,85.

Цоколь – железобетонный, утепленный с наружной стороны из экструдированного пенополистирола с последующей штукатуркой по сетке и окраской атмосферостойкой краской.

Наружные стены выполнены из трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка стеновой панели - волна с покрытием полиэстер, цвет RAL 1015 (светлая слоновая кость). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина стеновых панелей 100 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Внутренняя обшивка стен (сэндвич-панели) и колонн выполнить по системе типа «Кнауф» (С666) на металлическом каркасе с укладкой утеплителя- теплоизоляционных плит из минеральной ваты на синтетическом связующем марки ПМ-40 (НГ)-1000.600.60 ГОСТ 9573-2012 с гидрофобизирующими добавками толщиной 50мм. С последующей облицовкой 2 слоями ГВЛ, ГВЛВ толщиной листа 12,5мм.

Кровля – двухскатная, с уклоном 10%, выполнена из металлических трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка кровельной панели - трапеция с покрытием полиэстер, цвет RAL 5005 (сигнальный синий). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина кровельных панелей 150 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Потолки – подшивные из листов ГКЛ толщиной 9,5 мм по металлическому каркасу и подвесные типа «Армстронг».

Внутренние перегородки – каркасно-обшивные из листов ГКЛ, ГКЛВ толщиной 12,5 мм по металлическому каркасу со звукоизоляцией из негорючего рулонного утеплителя из штапельного стекловолокна на синтетическом связующем толщиной 100 мм.

Оконные блоки – металлопластиковые с однокамерным стеклопакетом из стекла толщиной 4 мм с поворотно-откидным заполнением.

Двери наружные - металлические, утеплённые (ГОСТ 31173–2016).

Двери внутренние – из поливинилхлоридных профилей глухие.

Здание отапливаемое и вентилируемое, системы приточной и вытяжной вентиляции – естественные и принудительные.

Для отвода от фундамента дождевых и талых вод устраивается бетонная отмостка, по подготовке из щебня шириной 1,0 м с уклоном в поперечном направлении 3,0%.

Принятые в проекте объемно-планировочные решения соответствуют требованиям СП РК 2.02–101–2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Основные противопожарные мероприятия заключаются в устройстве эвакуационных выходов и применении несгораемых конструкций и ограждений на путях эвакуационных выходов.

Конструкции и отделочные материалы в здании приняты несгораемыми и трудносгораемыми.

Двери на путях эвакуации предусмотрены шириной 900 мм и более. Наружные дверные блоки снабжены замками типа «антипаника».

Бытовые помещения и санитарное обслуживание работающего персонала выполнены в соответствии с требованиями СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания», СП РК 3.02–108–2013 «Административные и бытовые здания».

Конструкции металлические

Каркас рамно-связевый, одноэтажный двухпролётный. Основными несущими конструкциями являются поперечные рамы.

Жесткость каркаса в поперечном направлении обеспечивается жестким защемлением основных колонн каркаса в фундаменте и постановкой вертикальных связей, соединение стропильных балок с колоннами принято шарнирным. Колонны защемлены в фундаментах в

плоскости рамы и шарнирно закреплены из плоскости рам. Устойчивость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей. Пространственная неизменяемость перекрытия и покрытия обеспечивается системой горизонтальных связей по балкам перекрытий. Прогоны запроектированы по разрезной схеме. Каркас решен в конструкциях:

- колонны из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
 - балки перекрытий из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
 - вертикальные связи и распорки по колоннам из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003;
 - горизонтальные связи и распорки по покрытию из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003;
 - прогоны из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003.
- Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

Конструкции железобетонные

Фундаменты – столбчатые, монолитные железобетонные, с переменными, в зависимости от нагрузок, размерами подошвы в плане.

Подошва фундаментов армируется вязаными сетками из отдельных стержней в нижней зоне. Подколонник фундаментов армируется отдельными стержнями, объединёнными в пространственный каркас.

Для последующего монтажа стальных колонн каркаса из столбчатых фундаментов предусмотрены анкерные болты расчётных диаметров.

Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240 поперечная по ГОСТ 34028-2016.

Основанием фундаментов, служат скальные грунты.

4.8.10 Металлургическая лаборатория

Металлургическая лаборатория (поз. 5.3 по ГП) – отапливаемое, с постоянным обслуживающим персоналом, предназначена для анализа твердых проб на содержание металлов и проведения испытаний золотосодержащих руд.

Металлургическая лаборатория – одноэтажное, прямоугольное с размерами в плане 24,0 х 12,5м и высотой до низа несущих конструкций +4,2м. Основной вход в металлургическую лабораторию предусмотрен по оси 5/Б-В. В металлургической лаборатории запроектированы в осях 1-3/А-В мужские и женские гардеробные с душевыми и умывальными. Здание соединяется с пробирно-аналитической лабораторией (поз. 5.1 по ГП).

Размещение здания на генплане, его пропорции и размеры определились исходя из требований количества посетителей и персонала, с учетом рельефа местности. Решающее значение на выбор конструкций здания оказали условия воздушно-газовой среды, температурно-влажностный и санитарно-бытовые режимы внутренних помещений, конструктивные требования по устойчивости зданий и сооружений, и несущей способности отдельных элементов.

Уровень ответственности здания – I (повышенный).

Степень огнестойкости – IIIа.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Категория производства по взрыво- и пожарной опасности – «В».

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания, соответствующая абсолютной отметке на генплане 912,80.

Цоколь – железобетонный, утепленный с наружной стороны из экструдированного пенополистирола с последующей штукатуркой по сетке и окраской атмосферостойкой краской.

Наружные стены выполнены из трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка стеновой панели - волна с покрытием полиэстер, цвет RAL 1015 (светлая слоновая кость). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина стеновых панелей 100 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Внутренняя обшивка стен (сэндвич-панели) и колонн выполнить по системе типа «Кнауф» (С666) на металлическом каркасе с укладкой утеплителя- теплоизоляционных плит из минеральной ваты на синтетическом связующем марки ПМ-40 (НГ)-1000.600.60 ГОСТ 9573-2012 с гидрофобизирующими добавками толщиной 50мм. С последующей облицовкой 2 слоями ГВЛ, ГВЛВ толщиной листа 12,5мм.

Кровля – двухскатная, с уклоном 10%, выполнена из металлических трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка кровельной панели - трапеция с покрытием полиэстер, цвет RAL 5005 (сигнальный синий). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина кровельных панелей 150 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Потолки – подшивные из листов ГКЛ толщиной 9,5 мм по металлическому каркасу и потолочная подвесная система типа Armstrong.

Внутренние перегородки – каркасно-обшивные из листов ГКЛ, ГКЛВ толщиной 12,5 мм по металлическому каркасу со звукоизоляцией из негорючего рулонного утеплителя из штапельного стекловолокна на синтетическом связующем толщиной 100 мм.

Оконные блоки – металлопластиковые с однокамерным стеклопакетом из стекла толщиной 4 мм с поворотно-откидным заполнением.

Двери наружные - металлические, утеплённые (ГОСТ 31173–2016).

Двери внутренние – из поливинилхлоридных профилей глухие.

Полы в помещениях предусмотрены из напольной керамической нескользящей плитки и бетонные с полиуретановым покрытием.

Здание отапливаемое и вентилируемое, системы приточной и вытяжной вентиляции – естественные и принудительные.

Для отвода от фундамента дождевых и талых вод устраивается бетонная отмостка, по подготовке из щебня шириной 1,0 м с уклоном в поперечном направлении 3,0%.

Принятые в проекте объемно-планировочные решения соответствуют требованиям СП РК 2.02–101–2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Основные противопожарные мероприятия заключаются в устройстве эвакуационных выходов и применении несгораемых конструкций и ограждений на путях эвакуационных выходов.

Конструкции и отделочные материалы в здании приняты несгораемыми и трудносгораемыми.

Двери на путях эвакуации предусмотрены шириной 900 мм и более. Наружные дверные блоки снабжены замками типа «антипаника».

Бытовые помещения и санитарное обслуживание работающего персонала выполнены в соответствии с требованиями СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания», СП РК 3.02–108–2013 «Административные и бытовые здания».

Конструкции металлические

Каркас рамно-связевый, одноэтажный двухпролётный. Основными несущими конструкциями являются поперечные рамы.

Жесткость каркаса в поперечном направлении обеспечивается жестким защемлением основных колонн каркаса в фундаменте и постановкой вертикальных связей, соединение стропильных балок с колоннами принято шарнирным. Колонны защемлены в фундаментах в плоскости рамы и шарнирно закреплены из плоскости рам. Устойчивость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей. Пространственная неизменяемость перекрытия и покрытия обеспечивается системой горизонтальных связей по балкам перекрытий. Прогоны запроектированы по разрезной схеме. Каркас решен в конструкциях:

- колонны из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
 - балки перекрытий из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
 - вертикальные связи и распорки по колоннам из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003;
 - горизонтальные связи и распорки по покрытию из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003;
 - прогоны из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003.
- Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

Конструкции железобетонные

Фундаменты – столбчатые, монолитные железобетонные, с переменными, в зависимости от нагрузок, размерами подошвы в плане.

Подошва фундаментов армируется вязаными сетками из отдельных стержней в нижней зоне. Подколонник фундаментов армируется отдельными стержнями, объединёнными в пространственный каркас.

Для последующего монтажа стальных колонн каркаса из столбчатых фундаментов предусмотрены анкерные болты расчётных диаметров.

Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240 поперечная по ГОСТ 34028-2016. Основанием фундаментов, служат скальные грунты.

4.8.11 КПП №2 участка ОФ

КПП №2 участка ОФ (поз. 5.5 по ГП) предназначена для размещения охраны и обеспечения контрольно-пропускного режима на территорию предприятия. Объемно-планировочные и конструктивные решения здания обусловлены требуемыми санитарно-гигиеническими условиями, принятым режимом и технологическими процессами работы.

Здание КПП №2 прямоугольное одноэтажное отапливаемое здание с размерами в плане 14,8х7,8м.

Расположение входов и выходов из здания обусловлены его размещением на генплане и функциональным назначением.

По планировочному решению в здании запроектированы следующие помещения: тамбур, проходная, комната охраны, комната досмотра, санузел с местом для уборочного инвентаря, медпункт.

Уровень ответственности здания – II (нормальный).

Степень огнестойкости – IIIа.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Категория производства по взрыво- и пожарной опасности – «Д».

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания, соответствующая абсолютной отметке на генплане 911,65.

Цоколь – железобетонный, утепленный с наружной стороны из экструдированного пенополистирола с последующей штукатуркой по сетке и окраской атмосферостойкой краской.

Наружные стены выполнены из трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка стеновой панели - волна с покрытием полиэстер, цвет RAL 1015 (светлая слоновая кость). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина стеновых панелей 100 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Внутренняя обшивка стен (сэндвич-панели) и колонн выполнить по системе типа «Кнауф» (С666) на металлическом каркасе с укладкой утеплителя- теплоизоляционных плит из минеральной ваты на синтетическом связующем марки ПМ-40 (НГ)-1000.600.60 ГОСТ 9573-2012 с гидрофобизирующими добавками толщиной 50мм. С последующей облицовкой 2 слоями ГВЛ, ГВЛВ толщиной листа 12,5мм.

Кровля – односкатная с уклоном 10 %, выполнена из металлических трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка кровельной панели - трапеция с покрытием полиэстер, цвет RAL 5005 (сигнальный синий). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина кровельных панелей 150 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Потолки – подшивные из листов ГКЛ толщиной 9,5 мм по металлическому каркасу.

Внутренние перегородки – каркасно-обшивные из листов ГКЛ, ГКЛВ толщиной 12,5 мм по металлическому каркасу со звукоизоляцией из негорючего рулонного утеплителя из штапельного стекловолокна на синтетическом связующем толщиной 100 мм.

Оконные блоки – металлопластиковые с однокамерным стеклопакетом из стекла толщиной 4 мм с поворотно-откидным заполнением.

Двери наружные – металлические, утеплённые (ГОСТ 31173–2016).

Двери внутренние – из поливинилхлоридных профилей глухие.

Здание отапливаемое и вентилируемое, системы приточной и вытяжной вентиляции – естественные и принудительные.

Для отвода от фундамента дождевых и талых вод устраивается бетонная отмостка, по подготовке из щебня шириной 1,0 м с уклоном в поперечном направлении 3,0%.

Принятые в проекте объемно-планировочные решения соответствуют требованиям СП РК 2.02–101–2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Основные противопожарные мероприятия заключаются в устройстве эвакуационных выходов и применении негорюемых конструкций и ограждений на путях эвакуационных выходов.

Конструкции и отделочные материалы в здании приняты негорюемыми и трудногорюемыми.

Двери на путях эвакуации предусмотрены шириной 900 мм и более. Наружные дверные блоки снабжены замками типа «антипаника».

Бытовые помещения и санитарное обслуживание работающего персонала выполнены в соответствии с требованиями СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания», СП РК 3.02–108–2013 «Административные и бытовые здания».

Фундамент – перекрёстно-ленточный монолитный железобетонный.

Материал конструкций фундамента:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240 поперечная по ГОСТ 34028-2016.

Основанием фундаментов, служат скальные грунты.

4.8.12 Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения

Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения - одноэтажное отапливаемое здание с надземной и подземной частью, прямоугольное в плане, габаритами 5,0х12,0м.

В здании размещено оборудование для автономной подачи воды к потребителям и обеспечения эффективной работы водяного пожаротушения. В здании расположен монорельс с ручной талью - 1,0 т.

Уровень ответственности здания – I (повышенный).

Степень огнестойкости – IIIа.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Категория производства по взрыво- и пожарной опасности – «Д».

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола, что соответствует абсолютной отметке на генплане 902,15.

Наружные стены выполнены из трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка стеновой панели - волна с покрытием полиэстер, цвет RAL 1015 (светлая слоновая кость). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина стеновых панелей 100 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Кровля – двухскатная, с уклоном 10%, выполнена из металлических трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка кровельной панели - трапеция с покрытием полиэстер, цвет RAL 5005 (сигнальный синий). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина кровельных панелей 150 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Двери наружные - металлические, утеплённые (ГОСТ 31173–2016).

Для отвода от фундамента дождевых и талых вод устраивается бетонная отмостка, по подготовке из щебня шириной 1,0 м с уклоном в поперечном направлении 3,0%.

Принятые в проекте объёмно-планировочные решения соответствуют требованиям СП РК 2.02–101–2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Конструкции металлические

Каркас рамно-связевый, одноэтажный двухпролётный. Основными несущими конструкциями являются поперечные рамы.

Жесткость каркаса в поперечном направлении обеспечивается жестким защемлением основных колонн каркаса в фундаменте и постановкой вертикальных связей, соединение

стропильных балок с колоннами принято шарнирным. Колонны защемлены в фундаментах в плоскости рамы и шарнирно закреплены из плоскости рам. Устойчивость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей. Пространственная неизменяемость перекрытия и покрытия обеспечивается системой горизонтальных связей по балкам перекрытий. Прогоны запроектированы по разрезной схеме. Каркас решен в конструкциях:

- колонны из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
 - балки перекрытий из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
 - вертикальные связи и распорки по колоннам из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003;
 - горизонтальные связи и распорки по покрытию из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003;
 - прогоны из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003.
- Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

Конструкции железобетонные

Фундаменты – столбчатые, монолитные железобетонные, с переменными, в зависимости от нагрузок, размерами подошвы в плане.

Подошва фундаментов армируется вязаными сетками из отдельных стержней в нижней зоне. Подколонник фундаментов армируется отдельными стержнями, объединёнными в пространственный каркас.

Для последующего монтажа стальных колонн каркаса из столбчатых фундаментов предусмотрены анкерные болты расчётных диаметров.

Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240 поперечная по ГОСТ 34028-2016.

Основанием фундаментов, служат скальные грунты.

4.8.13 Операторская

Операторская - одноэтажное здание, прямоугольное с размерами в плане 6,1х2,37м и высотой до низа несущих конструкций +2.700, с постоянным обслуживающим персоналом. Здание отапливаемое, вентиляция естественная через оконные фрамуги. В летний период для поддержания оптимальных условий в помещениях предусмотрено кондиционирование.

Уровень ответственности здания – II (нормальный).

Степень огнестойкости – IIIа.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф3.6.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Категория производства по взрыво- и пожарной опасности – «Д».

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания, соответствующая абсолютной отметке на генплане 912,80.

Цоколь – железобетонный, утепленный с наружной стороны из экструдированного пенополистирола с последующей штукатуркой по сетке и окраской атмосферостойкой краской.

Наружные стены выполнены из трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка стеновой панели - волна с покрытием полиэстер, цвет RAL 1015 (светлая слоновая кость). Внутренняя

облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина стеновых панелей 100 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Кровля – двухскатная с уклоном 10 %, выполнена из металлических трёхслойных панелей типа «сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на базальтовой основе, с облицовками из профилированной оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Наружная облицовка кровельной панели - трапеция с покрытием полиэстер, цвет RAL 5005 (сигнальный синий). Внутренняя облицовка стеновой панели - гладкая, цвет RAL 9003 (сигнальный белый). Толщина кровельных панелей 150 мм с рабочей шириной 1000 мм. Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Потолки – подшивные из листов ГКЛ толщиной 9,5 мм по металлическому каркасу.

Внутренние перегородки – каркасно-обшивные из листов ГКЛ, ГКЛВ толщиной 12,5 мм по металлическому каркасу со звукоизоляцией из негорючего рулонного утеплителя из штапельного стекловолокна на синтетическом связующем толщиной 100 мм.

Оконные блоки – металлопластиковые с однокамерным стеклопакетом из стекла толщиной 4 мм с поворотно-откидным заполнением.

Двери наружные - металлические, утеплённые (ГОСТ 31173–2016).

Двери внутренние – из поливинилхлоридных профилей глухие.

Здание отапливаемое и вентилируемое, системы приточной и вытяжной вентиляции – естественные и принудительные.

Для отвода от фундамента дождевых и талых вод устраивается бетонная отмостка, по подготовке из щебня шириной 1,0 м с уклоном в поперечном направлении 3,0%.

Принятые в проекте объемно-планировочные решения соответствуют требованиям СП РК 2.02–101–2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Основные противопожарные мероприятия заключаются в устройстве эвакуационных выходов и применении негорючих конструкций и ограждений на путях эвакуационных выходов.

Конструкции и отделочные материалы в здании приняты негорючими и трудногорючими.

Бытовые помещения и санитарное обслуживание работающего персонала выполнены в соответствии с требованиями СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания», СП РК 3.02–108–2013 «Административные и бытовые здания».

Конструкции железобетонные

Фундаменты под основной – монолитные железобетонные. Габаритные размеры фундаментов вытекают из геологических условий, и от действующих статических нагрузок на них.

Фундамент – плитный монолитный железобетонный, с размерами подошвы в плане 2,70х6,40м, толщиной 300мм. Под крыльцом плита толщиной 150мм. Под плитами предусмотрена грунтовая подушка из непучинистого грунта со щебнем.

Подошвы фундаментов армируются вязаными сетками из отдельных стержней в нижней и верхней зоне.

Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240 поперечная по ГОСТ 34028-2016. Основанием фундаментов, служат скальные грунты.

4.8.14 Склад хранения прекурсоров

Склад хранения прекурсоров - одноэтажное здание, прямоугольное, с размерами в плане 12 х 6м и высотой до низа несущих конструкций +3,200 - по оси Б, +4,480 - по оси А.

Уровень ответственности здания – I (повышенный).
Степень огнестойкости – IIIа.
Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.2.
Класс конструктивной пожарной опасности – С0.
Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.
Категория производства по взрыво- и пожарной опасности – «В».

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания, соответствующая абсолютной отметке на генплане 911,85.

Наружные стены здания до отм. +0,300 выполнены из монолитного железобетонного цоколя.

Ограждающие стены выше отметки +0.300 выполнены из оцинкованного профилированного стального листа НС44-1000-0,8 с наружным полимерным покрытием цвет RAL 1015 (светлая слоновая кость). Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Кровля – двускатная с уклоном 20 %, выполнена из оцинкованного профилированного стального листа Н75-750-0,8 с наружным полимерным покрытием цвет RAL 5005 (сигнальный синий). Лакокрасочное покрытие панелей выполняется в заводских условиях фирмой изготовителем.

Ворота наружные - металлические, неутеплённые распашные с калиткой (ГОСТ 31174–2017).

Наружная отделка цоколя до отм. +0,300 предусмотрена штукатуркой цементно-песчаным раствором по железобетонным стенам с последующей окраской фасадной краской.

Полы предусмотрены бетонные с полиуретановым химстойким покрытием.

Для отвода от фундамента дождевых и талых вод устраивается бетонная отмостка, по подготовке из щебня шириной 1,0 м с уклоном в поперечном направлении 3,0%.

Принятые в проекте объемно-планировочные решения соответствуют требованиям СП РК 2.02–101–2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Конструкции и отделочные материалы в здании приняты негорючими и трудногорючими.

Конструкции металлические

Конструктивная схема рамно-связевый однопролетный, одноэтажный каркас. Поперечные рамы состоят из одноступенчатых колонн и жестко опёртых балок покрытия.

Основные габариты здания в осях: 6,0х12,0м; низ балки покрытия на отм. +3,200 м.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается жестким защемлением колонн в плоскости поперечных рам и системой горизонтальных связей покрытия.

Колонны запроектированы из гнуто-сварного профиля квадратного сечения.

Прогоны покрытия запроектированы из гнуто-сварных профилей.

Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

Ограждающие конструкции и покрытие предусмотрены из стального профилированного листа. Крепление профилированного листа предусмотрено к стойкам и ригелям фахверка, кровельных сэндвич панелей – к прогонам.

Конструкции железобетонные

Фундаменты под основной – монолитные железобетонные. Габаритные размеры фундаментов вытекают из геологических условий, и от действующих статических нагрузок на них.

Фундамент – плитный монолитный железобетонный, с размерами подошвы в плане 6,40х12,40м, толщиной 300мм. Под крыльцом плита толщиной 150мм. Под плитами предусмотрена грунтовая подушка из непучинистого грунта со щебнем.

Подошвы фундаментов армируются вязаными сетками из отдельных стержней в нижней и верхней зоне.

Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240 поперечная по ГОСТ 34028-2016. Основанием фундаментов, служат скальные грунты.

4.8.15 Узел аварийной пересыпки

Конструкции металлические

Каркас рамно-связевый, многоэтажный, основными несущими конструкциями являются поперечные рамы.

Жесткость каркаса в поперечном направлении обеспечивается жестким защемлением основных колонн каркаса в фундаменте и постановкой вертикальных связей, соединение стропильных балок с колоннами принято шарнирным. Колонны защемлены в фундаментах в плоскости рамы и шарнирно закреплены из плоскости рам. Устойчивость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей. Пространственная неизменяемость перекрытия и покрытия обеспечивается системой горизонтальных связей по балкам перекрытий.

Прогоны запроектированы по разрезной схеме. Каркас решен в конструкциях:

- колонны из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
- балки перекрытий из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
- вертикальные связи и распорки по колоннам из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003;
- связи по балкам перекрытий из прокатных уголков по ГОСТ 8509-93.

Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

Конструкции железобетонные

Фундаменты – столбчатые, монолитные железобетонные, с переменными, в зависимости от нагрузок, размерами подошвы в плане.

Подошва фундаментов армируется вязаными сетками из отдельных стержней в нижней зоне. Подколонник фундаментов армируется отдельными стержнями, объединёнными в пространственный каркас.

Для последующего монтажа стальных колонн каркаса из столбчатых фундаментов предусмотрены анкерные болты расчётных диаметров.

Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240 поперечная по ГОСТ 34028-2016. Основанием фундаментов, служат скальные грунты.

4.8.16 Силос дробленной руды

Конструкции железобетонные

Силос является монолитным железобетонным сооружением диаметром 15,6 м в плане, состоящим из цилиндрического резервуара с толстым плоским днищем (с отверстиями для питателей), колонн, криволинейных в плане стен-пилонов и ленточного кольцевого фундамента с перекрёстной лентой под колоннами вдоль диаметра. Кровля силоса металлическая, с опиранием на стенки силоса. Колонны жестко сопряжены с фундаментами и

толстой плитой днища. Конструктивная схема фундаментов – монолитные железобетонные, ленточные на естественном основании. Стены жестко сопряжены с днищем, армированы ненапрягаемой арматурой.

Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240 поперечная по ГОСТ 34028-2016. Основанием фундаментов, служат скальные грунты.

Конструкции металлические

Кровля силоса металлическая, представляющая собой балочную клетку, с опиранием на стенки силоса:

- балки из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
- прогоны из прокатных швеллеров по ГОСТ 8240-97;
- связи из прокатных уголков по ГОСТ 8509-93.

Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

4.8.17 Конвейерный транспорт (110-CV-01, 110-CV-02, 120-CV-01, 120-CV-02, 130-CV-01, 210-CV-01)

Конструкции металлические

Конвейерные галереи:

Каркас - рамно-связевой, представляет собой многопролетное линейное сооружение, состоящее из анкерных и промежуточных опор, на которые шарнирно оперты пролётные строения:

- опоры двухветвевые плоские;
- опоры анкерные А образные пространственные;
- пролетные строения плоские балочные пролетами до 6,5 м;
- пролетные строения пространственные ферменные пролетами свыше 6,5 м.

Жесткость сооружения в поперечном направлении обеспечивается жесткостью двухветвевых опор каркаса. Устойчивость сооружения в продольном направлении обеспечивается постановкой анкерных опор. Дополнительно запроектирована анкерная опора башенного типа с площадкой обслуживания на протяжении длины конвейеров. А-образные анкерные опоры. Плоские пролетные строения приняты балочные из горячекатаных швеллеров, развязанных из полкости системой горизонтальных связей. Пространственные пролетные строения запроектированы из плоских ферм, объединенных между собой системой горизонтальных связей. В начале и конце ферм устраиваются рамки из швеллеров с жесткими соединения стоек и ригелей для обеспечения жесткости пролетного строения на скручивание.

Фермы запроектированы с параллельными поясами и раскосно-стоечной решеткой, на опоры фермы опираются поэтажно на башмаки. Ходовые балки, как и плоские пролетные строения приняты из швеллеров, объединенных между собой системой горизонтальных связей. Прикрепляются к нижнему поясу пространственных ферм на лобовые балки сквозного сечения. Пространственная неизменяемость пролетных строений обеспечивается системой связей по верхним и нижним поясам ферм и балок пролетного строения и ходовых балок.

Каркас решен в конструкциях:

- колонны из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
- связи по колоннам из прокатных уголков и швеллеров по ГОСТ 8240-97 и ГОСТ 8509-93;
- фермы пролетных строений из прокатных уголков и швеллеров по ГОСТ 8240-97 и ГОСТ 8509-93;

-
- балки пролетных строений из прокатных уголков и швеллеров по ГОСТ 8240-97 и ГОСТ 8509-93;
 - ходовые балки из прокатных уголков и швеллеров по ГОСТ 8240-97 и ГОСТ 8509-93;
 - связи по балкам пролетных строений запроектированы из прокатных уголков по ГОСТ 8509-93.

Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

Площадки обслуживания

Каркас рамно-связевый, многоэтажный, основными несущими конструкциями являются поперечные рамы.

Жесткость каркаса в поперечном направлении обеспечивается жестким защемлением основных колонн каркаса в фундаменте и постановкой вертикальных связей, соединение стропильных балок с колоннами принято шарнирным. Колонны защемлены в фундаментах в плоскости рамы и шарнирно закреплены из плоскости рам. Устойчивость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей. Пространственная неизменяемость перекрытия и покрытия обеспечивается системой горизонтальных связей по балкам перекрытий.

Прогоны запроектированы по разрезной схеме. Каркас решен в конструкциях:

- колонны из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
- балки перекрытий из сварных двутавров и прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93;
- вертикальные связи и распорки по колоннам из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245-2003;
- связи по балкам перекрытий из прокатных уголков по ГОСТ 8509-93.

Материал конструкций - сталь С245, С255-4, С355-5 по ГОСТ 27772-15.

Конструкции железобетонные

Фундаменты – столбчатые, монолитные железобетонные, с переменными, в зависимости от нагрузок, размерами подошвы в плане.

Подошва фундаментов армируется вязаными сетками из отдельных стержней в нижней зоне. Подколонник фундаментов армируется отдельными стержнями, объединёнными в пространственный каркас.

Для последующего монтажа стальных колонн каркаса из столбчатых фундаментов предусмотрены анкерные болты расчётных диаметров.

Материал конструкций:

- тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В25;
- арматурная сталь класса А500С продольная и А240 поперечная по ГОСТ 34028-2016. Основанием фундаментов, служат скальные грунты.

5. ХВОСТОВОЕ ХОЗЯЙСТВО

На основании технического задания и имеющихся исходных материалов в настоящем рабочем проекте приняты гидротехнические решения по строительству сооружений, обеспечивающих прием, складирование отвальных хвостов обогатительной фабрики, дренажной системе, а также водоотводному каналу для сбора дождевых и талых вод.

В состав гидротехнических сооружений настоящего рабочего проекта входят:

- хвостохранилище;
- дренажная система;
- водоотводной канал;
- магистральный и распределительный пульповоды;
- аварийный бассейн;
- водовод оборотной воды;
- водовод свежей воды;
- аварийный пруд;
- плавучие насосные станции.

Хвостохранилище емкостью 4 млн. м³ равнинно-косогорного типа, намывное, разделено на три очереди строительства.

Первая очередь строительства представляет собой секцию хвостохранилища емкостью 200 тыс. м³ для первичного накопления свежей воды для запуска ОФ.

Вторая очередь строительства предусматривается на 2 года эксплуатации.

Третья очередь строительства – полная емкость 4 млн. м³.

Параметры, определяющие очередность приняты согласно Техническому заданию.

Ограждающая дамба хвостохранилища возводится из местного грунта – вскрышной породы карьера.

Ложе хвостохранилища и верховые откосы дамбы покрываются противофильтрационным экраном с целью предотвращения загрязнения грунтовых вод.

Согласно СП РК 5.01-102-2013 для отвода грунтовых вод предусматривается устройство подплечного дренажа по ложу хвостохранилища.

Для сбора фильтрационных вод на случай повреждения гидроизоляционного покрытия предусматривается устройство дренажа под ограждающей дамбой хвостохранилища с последующим сбором в дренажных колодцах и отводом обратно в емкость хвостохранилища дренажными насосами.

По периметру дамбы предусматривается освещение.

5.1 Основные технико-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели проекта приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Основные технико-экономические показатели проекта

№№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Первая очередь	Вторая очередь	Третья очередь
1	Планируемая мощность предприятия. Количество хвостов	тыс. т/год	1000		
2	Срок эксплуатации	лет	5,2		
3	Общая площадь участка в условных границах проектирования	га	70,2		

4	Площадь, занимаемая хвостохранилищем, общая	га (%)	58,9 (84)		
5	Площадь, занимаемая водоотводными сооружениями	га (%)	0,78 (1)		
6	Площадь, свободная от застройки	га (%)	10,52 (15)		
7	Класс капитальности сооружения	класс	II		
8	Полная максимальная высота ограждающей дамбы	м	21,5		
9	Заполнение емкости хвостохранилища	-	намывным способом		
10	Емкость хвостохранилища	тыс. м ³	200	918	4000
11	Площадь зеркала	м ²	51 080	253 650	317 950
12	Протяженность дамбы	м	400* 217,32**	1553,75	
13	Заложение откосов (верхового и низового)	-	1:2,5	1:2,5	1:2,5
14	Ширина гребня	м	6* 8**	8	8
15	Объем земляных работ	тыс. м ³	106	829	137
16	Геомембрана HDPE $\sigma=2,0$ мм	тыс.м ²	76	63	-
17	Геомембрана HDPE $\sigma=1,5$ мм	тыс.м ²	-	289	164
18	Геотекстиль $p=600$ г/м ²	тыс.м ²	20	50	16
19	Труба полиэтиленовая ПЭ100 DN250	п.м.	-	1622	-
20	Расход электроэнергии	-	гибридные (солнечная батарея и ветрогенератор) автономные уличные опоры с прожекторами		
21	Продолжительность строительства	мес.	3	16	2

* переливной дамбы

** ограждающей дамбы

5.2 Характеристика проектируемых сооружений

5.2.1 Хвостохранилище

Площадка проектируемого хвостохранилища расположена в юго-западном направлении от ОФ.

Рабочий проектом предусмотрена емкость хвостохранилища, достаточная для складирования 4 млн. м³ хвостов. Площадь, занимаемая хвостохранилищем – около 60 га (третья очередь строительства).

Хвостохранилище формируется на площади, отведенной под сооружения предприятия.

Класс капитальности сооружения – II, согласно п.6 Таблицы 1 Приложения Д СП РК 3.04-101-2013, при высоте ограждающего сооружения хранилища жидких отходов от 20 до 50 м.

Согласно Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам хвостохранилище первой очереди относится к объектам I (повышенного) уровня ответственности, как гидротехническое сооружение II класса.

Хвосты обогащения золотосодержащих руд относятся к опасным отходам (прочие отходы, содержащие опасные вещества от физической и химической переработки металлоносных минералов), согласно Классификатора отходов, утверждённому приказом и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 6 августа 2021 года № 314. Ограждение хвостохранилища – общее по всем объектам промплощадки фабрики, будет предусмотрено в настоящем проекте.

В основании хвостохранилища присутствуют суглинков, дресвяный грунт, щебенистый грунт, но основной слой – скальный грунт от 2 м.

Вдоль лога, направление которого с северо-востока на юго-запад грунтовые воды залегают на глубине от 4,4 м до 1,6 м. В паводковый период они поднимаются еще на 1 м. Для предотвращения подтопления основания укладки геомембраны в ложе, а также основания ограждающей дамбы, на случай поднятия грунтовых вод, проектом предусматривается устройство подпленочного дренажа, который будет собирать воду и отводить в дренажную насосную станцию (ДНС).

В ложе и под основанием ограждающей дамбы проектом предусматривается снятие почвенно-растительного грунта мощностью $t=0,4$ м. Почвенно-растительный грунт, снятый с площади проектируемого хвостохранилища складировается в бурты за пределами хвостохранилища для дальнейшего использования при рекультивации по завершению работы предприятия.

После срезки почвенно-растительного грунта основание дамбы уплотняется и обрабатывается гербицидами.

Для полной изоляции окружающей среды от токсичных веществ сбрасываемой пульпы проектом предусматривается устройство противофильтрационного экрана из HDPE геомембраны. Верховой откос ограждающей дамбы хвостохранилища от ПК0 по ПК4+00 и от ПК4+00 до ПК19+53,75, откосы переливной дамбы первой очереди строительства, а также площадь ложа первой очереди строительства покрываются геомембраной толщиной 2,0 мм; остальная площадь ложа и откосов покрывается геомембраной толщиной 1,5 мм.

Перед укладкой геомембраны, площадь ложа хвостохранилища и откосов дамбы планируется и уплотняется. Для предотвращения повреждения геомембраны перед ее укладкой площадь ложа хвостохранилища уплотняется, удаляются все крупные включения, диаметр которых превышает 0,1м, устраивается подстилающий слой из местного суглинистого грунта без остроугольных включений, толщиной в уплотненном состоянии не менее 0,3м, плотность в сухом состоянии не менее $1,6 \text{ г/см}^3$.

Для защиты геомембраны на верховом откосе устраивается подстилающий слой из геотекстиля плотностью 600 гр/м^2 .

Технические особенности применяемой геомембраны, а также положительный опыт эксплуатации на аналогичных объектах позволяет применять геомембрану без устройства защитного слоя, с соблюдением обязательного условия при эксплуатации сооружения – намыв защитного пляжа по всему периметру ограждающей дамбы.

Схема укладки геомембраны приведена на чертеже П-SLE-001-SHG-4.3-ГР лист 6.

Проект рекультивации (ликвидации) к хвостохранилищу разрабатывается за 2 года до завершения эксплуатации) двумя этапами: 1 - техническая рекультивация; 2 - биологическая рекультивация в соответствии с приложением 1 к настоящим Санитарным правилам. Техническая рекультивация включает в себя рекультивацию

поверхности хвостохранилища. Биологическая рекультивация хвостохранилища (консервация поверхности многолетними травами) с целью устранения вредного воздействия его на окружающую среду становится неотъемлемой частью природоохранных мероприятий в районах действия предприятий цветной металлургии. Решением этой задачи является создание такого покрова, который мог бы выполнить противозерозионные функции и был бы достаточно устойчивым и долговечным.

В соответствии с Приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 25 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-331/2020 Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления» перед началом захоронения хвостохранилища проводятся мероприятия по его осушению до кондиции, позволяющей использовать технику необходимую для земляных работ.

Захороненное хвостохранилище ограждается оградой высотой не менее 2 м. Ограда располагается не ближе 30 м от хвостохранилища, при условии, что за пределами ограды мощность дозы гамма-излучения от поверхности почвы и от тела дамбы не превышает 0,3 микрозиверты в час (далее - мкЗв/час) над естественным фоном.

На захороненное хвостохранилище, руководителем объекта, ранее его эксплуатирующим, составляется паспорт согласно приложению 1 к настоящим Санитарным правилам, с последующей его передачей в местные исполнительные органы.

Рекультивация (ликвидация) хвостохранилища проводятся по проектным решениям обеспечивающих защиту окружающей среды и населения.

В соответствии с Приложением 3 к приказу Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 февраля 2022 года № ҚР ДСМ -13, рекультивация сельскохозяйственных земель, нарушенных в результате подземной или открытой разработки месторождений полезных ископаемых, и размещение отвалов горных пород производится в соответствии с проектом землепользования, увязанным с проектом горных работ.

Емкость хвостохранилища

Емкость хвостохранилища образована путем отсыпки ограждающей дамбы по периметру хвостохранилища.

Емкость первой очереди строительства принята согласно Техническому заданию, составляет 200 000 м³. Предназначена для накопления свежей воды для технологических нужд фабрики.

Емкость второй очереди строительства принята согласно Техническому заданию достаточной для размещения отвальных хвостов первых двух лет эксплуатации и составляет:

$$V = \frac{T \cdot n}{\gamma \cdot \eta} = \frac{1000000 \cdot 1,18}{1,61 \cdot 0,8} = 918079 \text{ м}^3 = 918 \text{ тыс. м}^3$$

T – годовое количество отвальных хвостов, образующихся при переработке руды, т;

γ – объемная масса скелета хвостов при их укладке в хвостохранилище, т/м³;

n – количество лет эксплуатации очереди, год;

η – коэффициент заполнения проектируемой емкости (принят равным 0,8 для хвостохранилищ емкостью от 1 до 10 млн. м³);

V – расчетная емкость хвостохранилища тыс. м³.

Для обеспечения требуемой расчетной емкости проектом предусматривается возведение ограждающей дамбы (ПК0-ПК19+53,75) на полную высоту (отметка 896,00

м), в ложе хвостохранилища – устройство гидроизоляционного покрытия из HDPE геомембраны до отметки 889,00 м.

Емкость третьей очереди строительства согласно Техническому заданию принята 4 млн. м³. Что позволит разместить в хвостохранилище отвальные хвосты в общем количестве 5 152 000 тонн (5,2 года при годовой производительности ОФ (1000 тыс. тонн в год)):

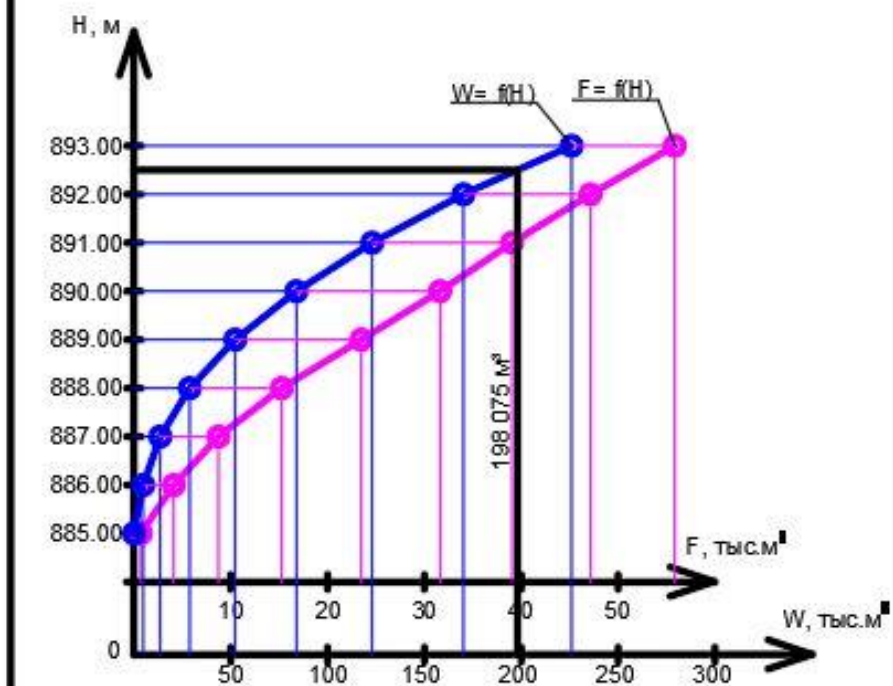
$$V = \frac{T \cdot n}{\gamma \cdot \eta} = \frac{5152000}{1,61 \cdot 0,8} = 4000000 \text{ м}^3 = 4000 \text{ тыс. м}^3,$$

что соответствует максимальной отметке верха дамбы +896,00 м,

при отметке верха пляжа +895,50 м.

Запас гребня над максимальным уровнем воды в отстойном прудке принят 2,0 м.

Кривые зависимости площадей (F) и емкости (W) от высоты заполнения (H) приведены на Рисунках 1-3.



Отметка	Высота	Площадь, м²	Объем нарастающий, м³
885.00		725	0
886.00	1.0	4125	4850
887.00	1.0	8739	13589
888.00	1.0	15265	28854
889.00	1.0	23479	52333
890.00	1.0	31619	83952
891.00	1.0	39056	123008
892.00	1.0	47150	170158
893.00	1.0	55847	226005

Рисунок 1 - Кривые зависимости площадей (F) и емкости (W) от высоты заполнения (H)
Первая очередь строительства

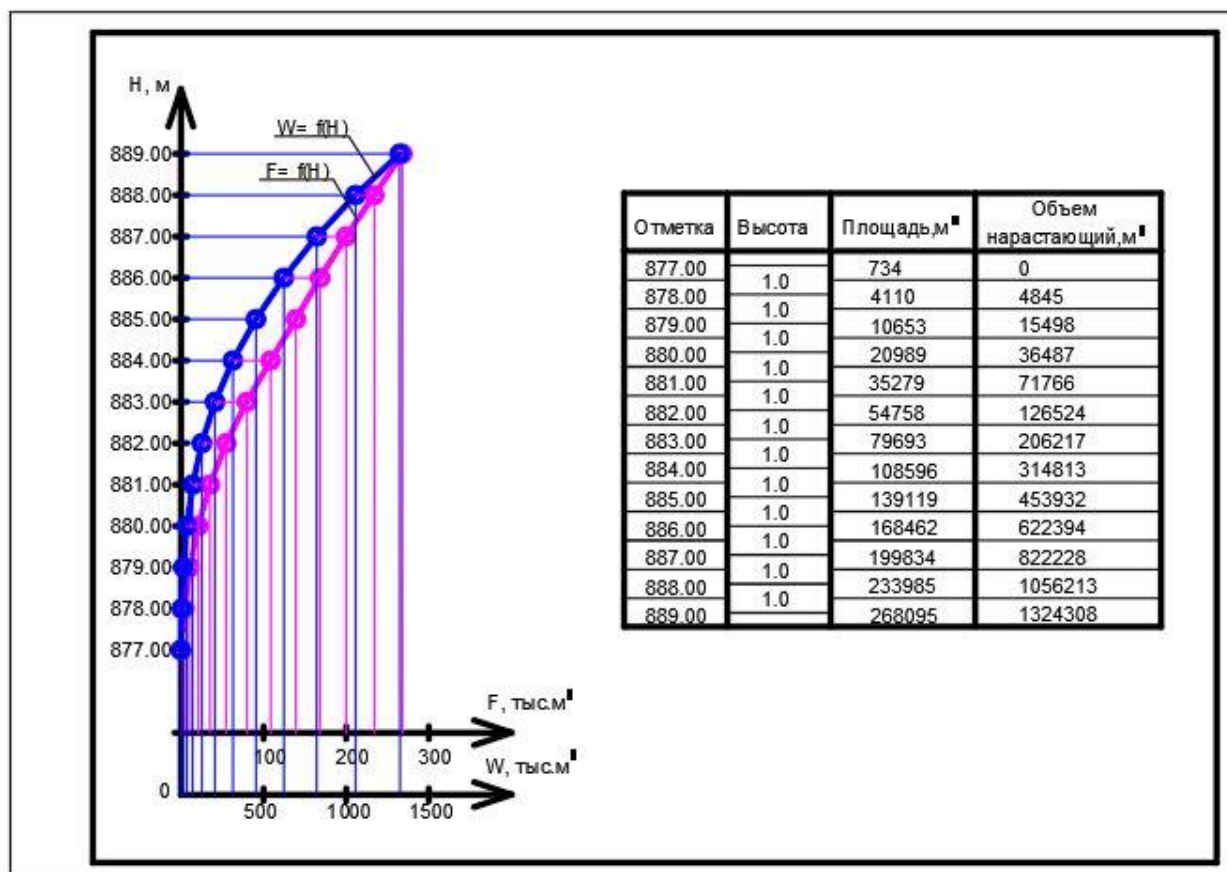


Рисунок 2 - Кривые зависимости площадей (F) и емкости (W) от высоты заполнения (H)
Вторая очередь строительства

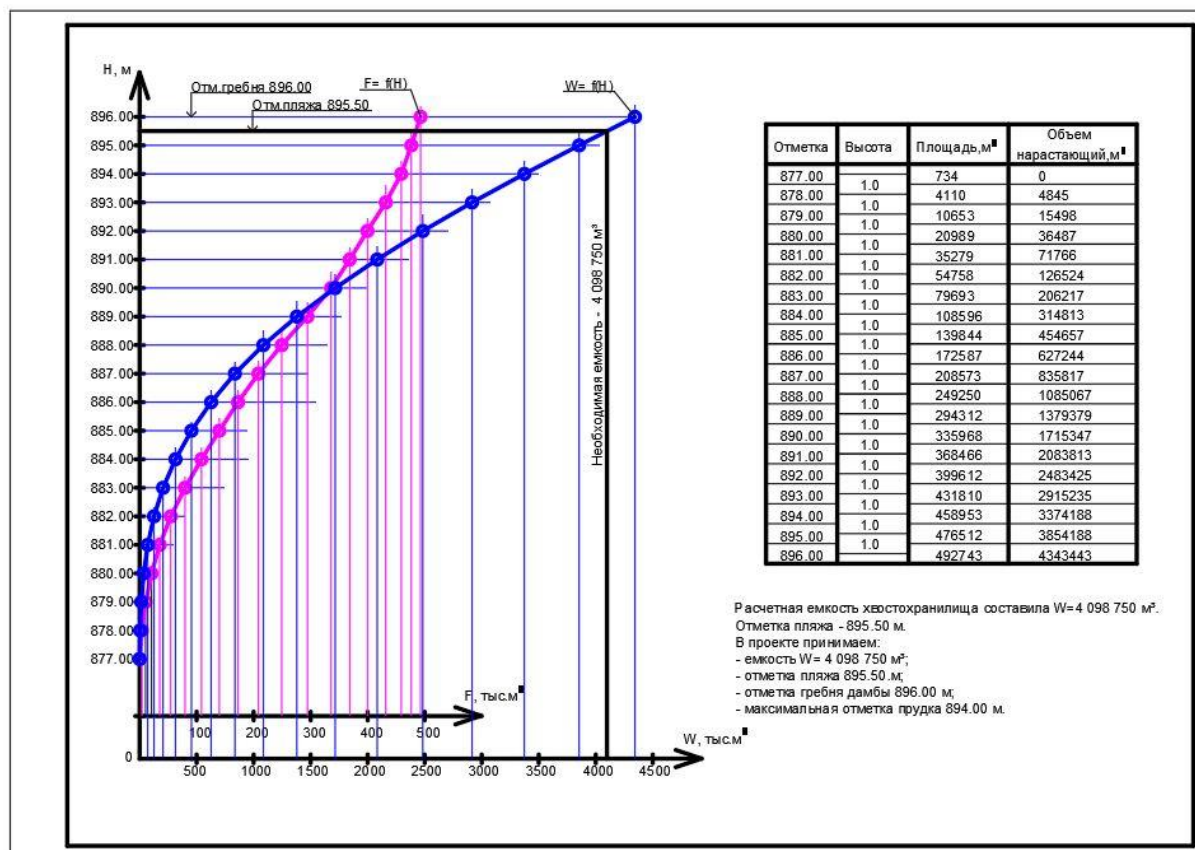


Рисунок 3 - Кривые зависимости площадей (F) и емкости (W) от высоты заполнения (H)
Третья очередь строительства

5.2.1.1 Первая очередь строительства

Первая очередь строительства представляет собой секцию хвостохранилища, предназначенную для аккумуляции запаса воды в паводковые периоды для последующего запуска ОФ.

Емкость первой очереди строительства 200 тыс. м³ образована отсыпкой участка ограждающей дамбы хвостохранилища от ПК0 до ПК4+00 и переливной дамбы в ложе хвостохранилища.

С поверхности ложа и под основанием ограждающей и переливной дамб производится срезка почвенно-растительного грунта $t=0,40$ м. Почвенно-растительный грунт складывается в бурты за пределами хвостохранилища для дальнейшего использования при рекультивации по завершению работы предприятия.

Поверхность под основанием дамбы уплотняется и обрабатывается гербицидами.

Ограждающая и переливная дамбы хвостохранилища из грунтовых материалов, отсыпаятся из грунта, добываемого при разработке карьера (вскрышные породы).

Параметры переливной дамбы:

- отметка гребня 893,00 м;
- ширина по гребню 6,0 м;
- заложение верхового и низового откосов 1:2,5;
- протяженность переливной дамбы 400 м;
- максимальная высота $H=9,4$ м.

Параметры ограждающей дамбы хвостохранилища:

- отметка гребня 896,00 м;
- ширина по гребню 8,0 м;
- заложение верхового и низового откосов 1:2,5;
- протяженность ограждающей дамбы 217,32 м;
- максимальная высота $H=6,38$ м.

По гребню дамб предусматривается дорожное покрытие из гравийно-песчаного грунта толщиной $t=0,3$ м.

По верховому откосу ограждающей дамбы и откосам переливной дамбы устраивается переходной слой из древесно-щебенистого грунта мощностью $t=0,3$ м под геотекстиль плотностью 600 гр/м², на геотекстиль укладывается гидроизоляционный слой из HDPE геомембраны толщиной 2,0 мм.

В ложе первой очереди строительства также предусматривается устройство противодиффузионного экрана из HDPE геомембраны толщиной 2,0 мм по подстилающему слою из местного суглинистого грунта без острых включений, мощностью $t=0,3$ м.

На гребне переливной дамбы противодиффузионный экран выполнить после демонтажа плавучей насосной станции (предусматривается отдельным проектом) по мере поднятия отметок намывных хвостов со стороны хвостохранилища (на 6-ой год эксплуатации хвостохранилища при заданной производительности).

По гребню переливной дамбы устраивается водослив для возможности заполнения основной емкости хвостохранилища требуемой для запуска ОФ водой.

Параметры водослива:

- отметка порога 891,70 м;
- ширина водослива по дну 5 м;
- заложение откосов 1:10.

Для предотвращения размыва на водосливе предусматривается укладка геомембраны по геотекстилю, с устройством защитного слоя из скального грунта без острых включений толщиной $t=0,5$ м.

5.2.1.2 Вторая очередь строительства

Емкость второй очереди строительства на 1 год эксплуатации образуется отсыпкой ограждающей дамбы на полную высоту от ПК 4+00 до ПК 19+53,75.

Отсыпка дамбы на полную высоту на данном этапе позволит избежать увеличения затрат при наращивании, а также переносу пульповодов, намывных выпусков и трубопроводов оборотного водоснабжения.

Ограждающая дамба хвостохранилища из грунтовых материалов, отсыпается из грунта, добываемого при разработке карьера (вскрышные породы).

С поверхности ложа и под основанием ограждающей дамбы производится срезка почвенно-растительного грунта $t=0,40$ м. Почвенно-растительный грунт складировать в бурты за пределами хвостохранилища для дальнейшего использования при рекультивации по завершению работы предприятия.

Поверхность под основанием дамбы уплотняется и обрабатывается гербицидами.

В ложе хвостохранилища имеет место выход скального грунта на поверхность.

Скальный грунт, выходящий на поверхность, в ложе хвостохранилища – удаляется и данная площадь, закрывается глиной (суглинком) слоем $t=0,2$ м. (черт. П-SLE-001-SHG -4.2-ГР, л.2)

Отметка гребня дамбы – 896,00 м.

Ширина гребня дамбы – 8 м.

По гребню дамбы предусматривается дорожное покрытие из гравийно-песчаного грунта толщиной $t=0,3$ м.

Длина ограждающей дамбы $L=1553,75$ м.

Максимальная высота ограждающей дамбы – 21,5 м.

Заложение низового откоса ограждающей дамбы – 1:2,5.

Заложение верхового откоса ограждающей дамбы – 1:2,5.

На участке ограждающей дамбы от ПК 9+67,44 до ПК16+87,97 предусматривается устройство бермы на отметке 885,00 м, шириной по гребню 4,5 м.

Конструкция ограждающей дамбы приведена на чертеже П-SLE-001-SHG -4.2-ГР, л.6.

Для обеспечения доступа к плавучей насосной станции (разрабатывается отдельным проектом) предусматривается устройство пирса на юго-восточной стороне ограждающей дамбы хвостохранилища (ПК8+44,20). Из условий монтажа плавучей насосной станции на минимальную отметку заполнения хвостохранилища предусмотрен съезд к монтажной площадке пирса на отметке 891,00 м. Ширина пирса – 10 м, длина – 205 м.

5.2.1.3 Третья очередь строительства

Емкость третьей очереди строительства 4 млн. м³ образуется отсыпкой ограждающей дамбы на полную высоты по всему периметру хвостохранилища.

Ограждающая дамба хвостохранилища из грунтовых материалов, отсыпается из грунта, добываемого при разработке карьера (вскрышные породы).

С поверхности ложа и под основанием ограждающей дамбы производится срезка почвенно-растительного грунта $t=0,40$ м. Почвенно-растительный грунт складировать в

бурты за пределами хвостохранилища для дальнейшего использования при рекультивации по завершению работы предприятия.

Поверхность под основанием дамбы уплотняется и обрабатывается гербицидами.

Класс капитальности сооружения – II, согласно СП РК 3.04-101-2013. Превышение гребня плотины над намываемым пляжем принято 0,50 м., над Г.В. - 2м., с учетом запаса емкости на зимний период и на случай чрезвычайных ситуаций при отсутствии баланса между объемом поступления и объемом сброса из хвостохранилища.

Отметка гребня дамбы – 896,00 м.

Ширина гребня дамбы – 8 м.

По гребню дамбы предусматривается дорожное покрытие из гравийно-песчаного грунта толщиной $t=0,3$ м.

Длина ограждающей дамбы $L=2753,75$ м.

Максимальная высота ограждающей дамбы – 21,5 м.

Заложение низового откоса ограждающей дамбы – 1:2,5.

Заложение верхового откоса ограждающей дамбы – 1:2,5.

Конструкция ограждающей дамбы приведена на чертежах П-SLE-001-SHG-4.3-ГР, л.5.

В настоящем рабочем проекте выполнен фильтрационный расчет и расчет устойчивости низового откоса дамбы на случай повреждения гидроизоляционного покрытия (см. чертеж П-SLE-001-SHG-4.2-ГР, л.9).

Расчет выполнен по сечению с максимальной высотой дамбы, на самый неблагоприятный случай – для условия, при котором вода подходит к верховому откосу ограждающей дамбы.

Согласно СП РК 3.04-101-2013 минимальный коэффициент запаса устойчивости, для сооружений II класса составляет $K_3=1,20$:

Класс сооружения	I	II	III	IV
Значение γ_n	1,25	1,20	1,15	1,10

Расчетный минимальный коэффициент по методу горизонтальных сил составил $K_3=2,011$, что значительно превышает нормативный ($K_3=1,2$).

Физико-механические характеристики грунтов приняты по материалам:

– Технического отчета инженерно-геологических изысканий «Строительство обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» в Кордайском районе, Жамбылской области» (Инженерные сети), ГСЛ № 25029606, Инв. № 260114-016-ИГИ, ТОО «Urban Engineering Company», г. Астана, 2026 г.;

– Отчета «Лабораторные определения комплекса физико-механических свойств месторождения «Гагаринское», договор №975723 (№21011 у), Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, 2021 г.;

– нормативным данным и с использованием аналогов расчетных характеристик грунтов.

5.2.1.4 Расчеты устойчивости ограждающей дамбы хвостохранилища

Месторождение Гагаринское расположено в Кордайском районе Жамбылской области.

Сейсмическая опасность зоны строительства в соответствии с НТП РК 08.01.1-2017 согласно приложению Б и карты общего сейсмического зонирования ОСЗ-2₄₇₅ - 8 баллов по шкале MSK-64, карты ОСЗ-2₄₇₅ – 9 баллов.

Район работ расположен в зоне сейсмической опасности с ускорением 0,253g согласно НТП РК 08.01.1-2017 Проектирование сейсмостойких зданий и сооружений (приложение В).

Дамба хвостохранилища II класса;

Максимальная высота дамбы - 21,5 м;

Действующий напор 21,0 м;

Верховой откос и ложе хвостохранилища защищены водонепроницаемой геомембраной.

Заложение верхового и низового откосов $m=2.5$.

Ширина гребня дамбы $b=8$ м;

Коэффициент фильтрации грунтов дамбы – 100 м/сут;

Устойчивость откоса плотины проверена по возможным поверхностям сдвига с нахождением наиболее опасной призмы обрушения, характеризуемой минимальным отношением обобщенных предельных реактивных сил сопротивления к активным сдвигающим силам.

Расчет устойчивости низового откоса дамбы проведен на основании фильтрационного расчета (см. П-SLE-001-SHG-4-ГР.Р1).

Критерием устойчивости откосов плотины является соблюдение (для наиболее опасной призмы обрушения) неравенства

$$\gamma_{fc} F(\gamma_f) \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} R \left(\frac{1}{\gamma_g} \right), \quad (1)$$

где F - расчетное значение обобщенного силового воздействия, определяемое с учетом коэффициента надежности по нагрузке γ_f (в зависимости от метода расчета устойчивости откосов F - равнодействующая активных сил или моментов этих сил относительно оси поверхности сдвига);

R - расчетное значение обобщенной несущей способности системы "сооружение - основание", определяемое с учетом коэффициента безопасности по грунту γ_g , т.е. обобщенное расчетное значение сил предельного сопротивления сдвигу по рассматриваемой поверхности;

γ_f , γ_n , γ_c - коэффициенты надежности по нагрузке, ответственности сооружения, сочетания нагрузок, определяемые по СН РК 3.04-01-2018;

γ_g - коэффициент надежности по грунту, определяемый по СН РК 3.04-03-2014;

γ_c - коэффициент условий работы.

При поиске опасной поверхности сдвига может быть использована зависимость для коэффициента устойчивости k_s :

$$k_s = \frac{R}{F} \geq \frac{\gamma_n \gamma_{fc}}{\gamma_c}. \quad (2)$$

Полученные расчетом значения коэффициента устойчивости при соответствующем сочетании нагрузок не должны превышать величины $\frac{\gamma_n \gamma_{fc}}{\gamma_c}$ более чем на 10 %, если это не обусловлено особенностями сооружения.

Числовые значения коэффициентов γ_n, γ_{fc} приведены в СП РК табл. 5.2, 5.3.

Таблица 5.2 - Значение коэффициента γ_n

Класс сооружения	I	II	III	IV
Значение γ_n	1,25	1,20	1,15	1,10

Таблица 5.3 - Значение коэффициента γ_{fc}

Сочетание нагрузок	Основное	Особое	Строительного периода
Значение γ_{fc}	1,00	0,90	0,95

Величина коэффициента γ_c принимается в зависимости от используемого способа расчета, равной 0,95 - инженерные (упрощенные) методы расчета, 1,0 - удовлетворяющие условиям равновесия с учетом напряженно-деформированного состояния.

Расчеты устойчивости низового откоса дамбы были выполнены с учетом сейсмической нагрузки.

Расчет коэффициента запаса по формуле (2) для основного случая:

$$k_3 = \frac{\gamma_n \gamma_{fc}}{\gamma_c} = 1.20$$

Вывод:

При расчетном случае - минимальная величина коэффициента запаса устойчивости составляет - $K_3 = 2,011 > K_n = 1,20$ (П-SLE-001-SHG-4-ГР.Р1).

5.2.1.5 Водный баланс хвостохранилища

Водный баланс рассчитан на основе данных из отчетов об ИГИ.

В расчете приняты значения по испарению и осадкам:

- среднегодовое количество осадков 479 мм;
- среднегодовое испарение с водной поверхности 1616 мм;
- среднегодовое испарение с поверхности суши 365мм.

Количество оборотной воды, которое можно получить из хвостохранилища определяется по формуле:

$$W_o = W_e + W_{п} + W_k + W_{с.в} - W_{и} - W_{ф} - W_{хв} - W_3, \text{ где}$$

W_e - естественный приток воды в хвостохранилище;

$W_{п}$ - водная фаза пульпы;

W_k - карьерная вода;

$W_{с.в.}$ - очищенная сточная вода;

$W_{и}$ - потери на испарение с площади хвостохранилища;

$W_{ф}$ - потери воды на фильтрацию;

$W_{хв.}$ - количество воды, остающееся в порах хвостов;

W_3 - количество воды, необходимое для подъема горизонта воды в хвостохранилище на зимний период эксплуатации.

Фильтрационные воды через тело дамбы хвостохранилища и через ложе в балансе не учитываются, т.к. предусмотрена полная гидроизоляция хвостохранилища от окружающей среды.

Первая очередь строительства используется в качестве емкости для накопления свежей воды для технологического процесса ОФ и не предназначена для приема отвальных хвостов, поэтому расчет водного баланса по первой очереди строительства не рассчитывается. Для расчета водного баланса приведена таблица исходных технологических данных в таблице 5.4.

Водный баланс по второй и третьей очередям строительства приведен в таблице 5.5.

В процессе эксплуатации необходимо ежегодно корректировать расчет водного баланса по фактическим показателям.

Таблица 5.4 - Исходные технологические данные

№	Наименование	Ед.изм.	Значение
1.	Режим работы фабрики	час/год	7884
2.	Количество руды, подлежащей переработке	т	1 000 000
3.	Выход хвостов	м ³ /год м ³ /час т/год	2009645 255 2651222
4.	Весовое содержание твердого в пульпе Р _{вв} , Р _{вп} . (Р _{вв} -по отношению к массе воды, Р _{вп} -по отношению к массе пульпы)	%	38
5.	Соотношение в пульпе твердого в жидкому по весу	Т:Ж	0,55
6.	Удельный вес руды	т/м ³	2,79
7.	Насыпной вес руды	т/м ³	1,73
8.	Плотность пульпы	т/м ³	1,32
9.	Гранулометрический состав хвостов	%	71
10.	Удельный вес хвостов	т/м ³	2,79
11.	Объемный вес (насыпной, естественной влажности и в водонасыщенном состоянии);	т/м ³	1,61
12.	Твердая составляющая Т	т/час	127
13.	Жидкая фаза пульпы	м ³ /час	
14.	Температура исходной хвостовой (шламовой) пульпы перед гидротранспортированием (зимой и летом)	°С	5-15
15.	Средняя объемная пористость хвостовых отложений, п		0,4
	Требования к водообороту:		
16.	Оборотная вода на фабрику Хвостохранилище-Сгуститель Сгуститель-обогащительная фабрика	м ³ /час	188,4 390,10
17.	Требования к первоначальному заполнению хвостохранилища водой, объем	тыс.м ³	200 000
18.	Карьерная вода	м ³ /сут	1 год – 960 2 год –1680 3 год - 1710 4 год –1847 5 год - 1668
19.	Вода с очистных сооружений	м ³ /час м ³ /сут	121,58 224,73
20.	Свежая вода (требуется для запуска фабрики)	м ³ /час	85,13

Таблица 5.5 - Водный баланс хвостохранилища (2026 г. -2031 г.)

№№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Годы					
			Вторая очередь		Третья очередь			
			2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Мощность предприятия по переработке руды	т/год	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
2	Выход хвостов	м³/год	358422,94	358422,94	358422,94	358422,94	358422,94	358422,94
3	Емкость хвостохранилища по хвостам	м³/год	776397,52	776397,52	776397,52	776397,52	776397,52	776397,52
4	Водосборная площадь хвостохранилища	м²	440900	440900	520674	520674	520674	520674
5	Площадь отстойного пруда	м²	334600	334600	175750	243550	285369	295950
6	Площадь пляжной зоны	м²	19165	37231	101089	191915	191915	191915
7	Атмосферные осадки	м/год	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479	0,479
8	Испарение с водной поверхности	м/год	1,616	1,616	1,616	1,616	1,616	1,616

9	Испарение с поверхности суши	м/год	0,365	0,365	0,365	0,365	0,365	0,365
10	Средняя объемная пористость хвостовых отложений		0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
11	Вода в хвостовой пульпе	м ³ /год	1631593,80	1631593,80	1631593,80	1631593,80	1631593,80	1631593,80
12	Карьерная вода	м ³ /год	350400	613200	624150	674155	608820	608820
13	Оборотная вода с предыдущего года	м ³ /год	0	524542,86	490874,43	920373,63	1180072,94	1259309,54
14	Вода с очистных сооружений	м ³ /год	82026,45	82026,45	82026,45	82026,45	82026,45	82026,45
15	Осадки на водосборную площадь	м ³ /год	211191,10	211191,10	249402,85	249402,85	249402,85	249402,85
Итого:		м³/год	2275211,35	3062554,21	3078047,53	3557551,73	3751916,03	3831152,63

<i>Потери воды из хвостохранилища</i>								
16	Заполнение пор в хвостовых отложениях	м ³ / год	151591,06	151591,06	151591,06	151591,06	151591,06	151591,06
17	Испарение с поверхности отстойного пруда	м ³ / год	540713,60	540713,60	284012,00	393576,80	461156,30	478255,20
18	Испарение с поверхности пляжа	м ³ / год	6995,225	13589,315	36897,485	70048,975	70048,975	70048,975
Итого:		м ³ / год	699299,89	705893,98	472500,55	615216,84	682796,34	699895,24
19	Пополнение прудка	м ³ / год	380440,20	380440,20	199827,75	276916,35	324464,55	336495,15
	Всего:	м ³ / год	1575911,46	2356660,23	2605546,98	2942334,89	3069119,69	3131257,39
20	Остаток свободной воды в хвостохранилище	м ³ / год	1195471,26	1976220,03	2405719,23	2665418,54	2744655,14	2794762,24
21	Подача оборотной воды на фабрику	м ³ / год	670928,40	1485345,60	1485345,60	1485345,60	1485345,60	1485345,60
Приход		м ³ / год	2275211,35	3062554,21	3078047,53	3557551,73	3751916,03	3831152,63
Расход		м ³ / год	2275211,35	3062554,21	3078047,53	3557551,73	3751916,03	3831152,63

5.3 Дренажная система хвостохранилища

5.3.1 Подпленочный дренаж хвостохранилища

Согласно СП РК 5.01-102-2013 для отвода грунтовых вод предусматривается устройство подпленочного дренажа по ложу хвостохранилища.

Подпленочный дренаж представляет собой дренажную траншею в ложе хвостохранилища с северо-востока на юго-запад вдоль лога.

Дренажная траншея выполняется шириной по дну 1 м, с заложением откосов $m=1$, трапецидального сечения с трубой DN200 перфорированной в обмотке из геотекстиля в обсыпке чистым гравием с уклоном в сторону дренажной насосной станции (ДНС №1).

Вода из дренажной траншеи по трубопроводу DN200 самотеком попадает в (ДНС №1) с последующим возвратом в хвостохранилище.

На случай повреждения геомембраны в ложе хвостохранилища, фильтрационная вода также будет собираться подпленочным дренажем и выводиться самотеком в ДНС. Документация по подпленочному дренажу приведена в альбоме П-SLE-001-SHG-4.5-ГР.

5.3.2 Дренажи ограждающей дамбы

Для перехвата фильтрационных вод в юго-западной части хвостохранилища устраиваются локально дренажи Д-1, Д-2, Д-3, Д-4 в пониженных участках рельефа с выводом фильтрационной воды через выводные дрены в дренажные колодцы ДК №1, ДК №2, ДК №3, ДК №4 из сборного железобетона по Серии 3.900.1-14 выпуск 1.

Проектом предусматривается возврат дренажной воды из дренажных колодцев дизельными переносными мотопомпами обратно в емкость хвостохранилища.

Дренажный трубопровод запроектирован из пластмассовых перфорированных труб диаметром DN250 мм в обмотке из геотекстиля, предотвращающего заиливание дренажа. Перфорация трубы осуществляется на месте монтажа согласно приведённой схеме на листе 2 настоящего комплекта.

Дренажная обсыпка трубопровода предусматривается из чистого гравия $d=20-40$ мм.

Для вывода фильтрационного потока в основании плотины принята пластмассовая труба неперфорированная диаметром DN250 мм.

Обратная засыпка труб в основании дамбы принята из местного грунта. Документация по дренажам приведена в альбомах П-SLE-001-SHG-4.6-ГР, П-SLE-001-SHG-4.7-ГР, П-SLE-001-SHG-4.8-ГР, П-SLE-001-SHG-4.9-ГР.

5.3.3 Дренажные колодцы (ДК №1, ДК №2, ДК №3, ДК №4)

Дренажный колодец выполняется из сборного железобетона по Серии 3.900.1-14, выпуск 1 диаметром 2,0м. ДК №1 и ДК №2 устраиваются глубиной 3.7 м, ДК №3 глубиной 2.8 м, ДК №4 – 3.4 м. Все колодцы оснащены ходовыми скобами для возможности обслуживания. На случай доставки насосного оборудования и обслуживания, вокруг колодца устраивается монтажная площадка.

Усиление конструкции колодцев с учетом сейсмических нагрузок выполнено закладными элементами, а также обоймой из монолитного бетона класса В12,5 на сопряжении нижнего кольца и днища колодца.

Все ж/б элементы колодца выполняются из бетона класса прочности В25 (по морозостойкости F200, водонепроницаемости W8) по ГОСТ26633-2015, ГОСТ25192-2012 на сульфатостойком портландцементе. Согласно отчету по инженерным изысканиям грунтовые воды не оказывают агрессивного воздействия на сульфатостойкие портландцементы, грунты оказывают слабое воздействие. В проекте принята химически стойкая проникающая гидроизоляция Пенетрон по ТКSN РК 8.07-06-2018.

Требуемые характеристики применяемых материалов приняты согласно требованиям СН РК 2.01-01-2013 и СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".

Необходимо вести ежедневный посменный контроль за отметкой уровня воды в отстойном прудке в обычное время и во время паводков, а также систематически контролировать мутность воды.

Дренажные воды собираются в колодце и перекачиваются обратно в хвостохранилище переносной дизельной мотопомпой SPERONI EI 80-HL/CLE ($Q=36\text{ м}^3/\text{час}$, $h=24\text{ м}$), оснащенной дизельным двигателем мощностью $N=6$ л/с, $n=3600$ об/мин. Вода транспортируется по резиновому рукаву Ду100 марки В-2-100-10 по ГОСТ5398-76. Дополнительно к рабочей мотопомпе предусмотрена еще одна резервная на складе. Документация по дренажным колодцам приведена в альбомах П-SLE-001-SHG-4.6.1-ГР, П-SLE-001-SHG-4.7.1-ГР, П-SLE-001-SHG-4.8.1-ГР, П-SLE-001-SHG-4.9.1-ГР.

5.3.4 Контрольно-измерительная аппаратура

Согласно Приложению 1 СНиП РК 3.02-05-2010 на хвостохранилище предусматривается устройство автоматизированной системы мониторинга.

Основными функциями системы мониторинга сооружения являются, измерение геометрических и физических величин, последующая обработка, накопление и передача информации ответственным лицам, обслуживающим гидротехническое сооружение. Мониторинг представляет собой процесс сбора и обработки данных, который осуществляется постоянно действующей автоматизированной системой.

Автоматизированная система мониторинга контролирует следующие основные параметры объекта:

- измерение уровней воды в пьезометрических скважинах;
- контроль смещения дамбы.

Измерение уровней воды в пьезометрических скважинах производится посредством струнного пьезометра VW2100-0.35.

Контроль смещения дамбы производится посредством вертикального инклинометра с цифровой шиной передачи данных IPI27050-U-85mm.

Стадии обработки данных:

1) На нижнем уровне автоматизированной системы мониторинга датчики измеряют физические величины. Шкафы АСМ с заданной периодичностью опрашивают цифровые датчики и измеряют показания аналоговых датчиков.

2) Шкаф АСМ формирует пакеты данных, сохраняет в собственной энергонезависимой памяти, обрабатывает их и передает на верхний уровень.

3) На верхнем уровне организовывается автоматизированное рабочее место. Все шкафы АСМ объединяются с АРМ. На АРМ с помощью специализированного программного обеспечения (ПО) Atlas осуществляется визуализация происходящих процессов на основе физических величин, измеренных датчиками на нижнем уровне. Осуществляется архивирование данных с возможностью просмотра их в виде графиков за выбранный период времени. Программное обеспечение формирует предупредительные и аварийные сигналы в соответствии с уставками и допустимыми диапазонами измерений.

Решение по размещению оборудования АСМ:

- 1) Количество измерительных створов – 7.
- 2) В измерительных створах П-1 и П-2 по 2 пьезометрические скважины (глубины 9 и 3,5м) и по 1 скважине инклинометра (глубина 16м).
- 3) В измерительных створах П-3...П-7 по 1 пьезометрической скважине (глубина 6м) и по 1 скважине инклинометра (глубина 16м).

4) Струнные пьезометры – 11 (2 скважины глубиной по 9 метра, 5 скважин глубиной по 6 метров и 2 скважины глубиной по 3,5м).

5) Вертикальные инклинометры с цифровой шиной передачи данных – 128 (по 8 датчика в одну скважину глубиной 16 метров).

6) Шкафы АСМ (FlexDAQ) – 2.

7) Базовая станция АСМ (FlexDAQ) – 1.

8) Автоматизированное рабочее место – 1.

Решение по передаче данных

Передача сигналов от датчиков до шкафов АСМ производится с помощью медного кабеля, впаянного в датчик.

От шкафов АСМ до базовой станции АСМ сигналы передаются беспроводным способом Wi-Fi. Для этого используются модемы, и антенны.

Базовая станция АСМ подключается к АРМ через сетевой коммутатор с помощью медного кабеля по технологии Ethernet.

Решения по обработке данных

Автоматизированное рабочее место состоит из персонального компьютера и лицензированного программного обеспечения Atlas. Программное обеспечение Atlas предназначено для анализа полученных данных со шкафов регистраторов данных и генерации отчетов по мониторингу.

Все мероприятия по наблюдениям и контролю за сооружениями хвостохранилища возлагаются на начальника хвостового хозяйства, исполняющего свои обязанности строго в соответствии с местной инструкцией по эксплуатации.

Для наблюдения за химическим составом грунтовых вод на этапе проведения гидрогеологических исследований выполнена режимная наблюдательная сеть мониторинговых скважин в количестве 8 штук. Оборудование скважин позволит проследить ореолы возможного загрязнения подземных вод в районе хвостохранилища и породных отвалов в рамках экологического мониторинга предприятия.

Информация по гидрогеологическим скважинам приведена в Таблице 5.6.

Таблица 5.6 - Гидрогеологические скважины

№ скв.	Координаты		Отметка	Глубина, м
	Х	У		
Скв. 1	4807635	13470821	892,0	28,5
Скв. 2	4807440	13470538	888,0	21,0
Скв. 3	4807604	13470084	873,5	10,5
Скв. 4	4808059	13470078	887,4	17,5
Скв. 5	4808267	13471018	897,3	26,0
Скв. 6	4807934	13471136	899,0	10,5
Скв. 7	4807401	13470932	873,3	21,0
Скв. 8	4808739	13470219	869,5	24,0

5.3.5 Водоотводной канал

На северо-восточной стороне за ограждающей дамбой хвостохранилища запроектирован водоотводной канал, который служит для сбора поверхностных стоков с прилегающей территории с последующим сбросом воды в емкость хвостохранилища для использования в технологическом процессе ОФ, что позволит снизить потребление свежей воды с поверхностных источников, а также предотвратит обводнение площадки хвостохранилища паводковыми водами.

Настоящим проектом предусмотрен сбор паводковой воды в зумпфах канала и перекачка ее в пруд-накопитель свежей воды, для запуска фабрики.

Канал рассчитан на пропуск расхода 16 л/сек. Ширина канала по дну 2,0 м, откосы 1:1,5.

Паводковая вода собирается в зумпфах и перекачивается обратно в хвостохранилище переносной дизельной мотопомпой SPERONI EI 100-HL/CLE ($Q=90\text{ м}^3/\text{час}$, $h=15\text{ м}$), оснащенной дизельным двигателем мощностью $N=9,6\text{ л/с}$, $n=3600\text{ об/мин}$. Вода транспортируется по резиновому рукаву Ду100 марки В-2-100-10 по ГОСТ5398-76. Дополнительно к двум рабочим мотопомпам предусмотрена еще одна резервная на складе. Документация по водоотводному каналу приведена в альбоме П-SLE-001-SHG-4.4-ГР.

5.4 Гидравлический транспорт

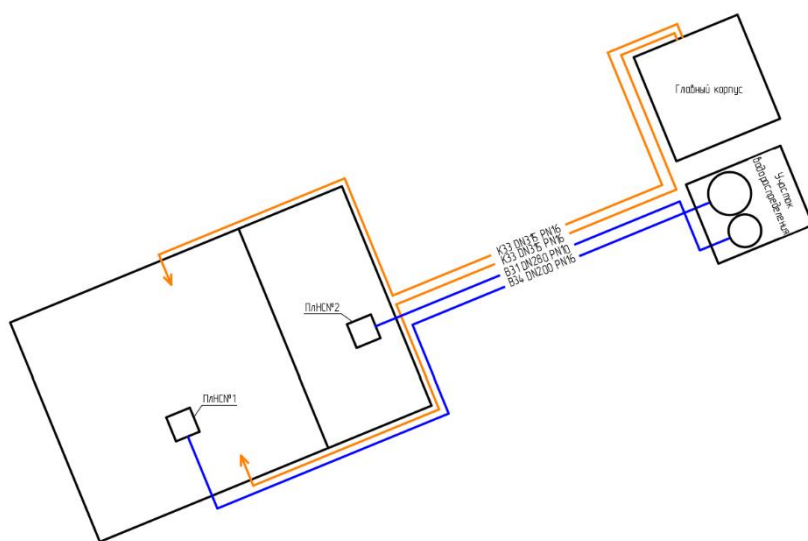


Рисунок 4. Схема гидротранспорта

Настоящим проектом предусматривается система гидротранспорта хвостов на проектируемое хвостохранилище.

Подача пульпы от главного корпуса ОФ до хвостохранилища насосами WARMAN 6/4EE-АН WRT (1 рабочий/1 резервный).

Расчетные данные по системе гидротранспорта хвостов приведены в таблице 5.7

Таблица 5.7 - Расчетные данные

№№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатели
1	2	3	4
1	Годовая переработка руды	млн.т/год	1,0
2	Режим работы фабрики	час/год	7884
3	Характеристика хвостов в т.ч.:		
	- удельный вес твердых частиц	т/м ³	2,79
	- объемный вес скелета хвостов	т/м ³	1,61
	- гранулометрический состав хвостов	-	71%
4	Соотношение в твердого пульпе к жидкому по весу Рв.п.	%	38

№№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатели
1	2	3	4
5	Твердая составляющая Т	т/час	126,84
6	Жидкая составляющая Ж	м ³ /час	206,95
7	Расчетный расход пульпы	м ³ /час	252,41
8	Плотность пульпы	т/м ³	1,32
9	Критический диаметр пульповода D _{кр}	м	0,209
10	Критическая скорость движения пульпы при критическом диаметре V _{кр}	м/с	2,04
11	Фактический диаметр пульповода (внутренний диаметр) D	м	0,257
12	Действительная скорость при фактическом диаметре пульповода V	м/с	1,34
13	Расчетный гидравлический уклон	м.в.с./м	0,008
14	Требуемый напор на выходе из ПНС ГК	мвс	36,48

5.4.1 Магистральный пульповод К33

Магистральный пульповод К33 предназначен для подачи пульпы от главного корпуса до проектируемого хвостохранилища.

Общая протяженность магистрального пульповода К33 – 907,24 м.

Магистральный пульповод К33 предусмотрен из двух полиэтиленовых трубопроводов (1 - рабочий, 1 - резервный) ПЭ100 SDR11-315x28.6 ГОСТ 18599-2001 согласно гидравлическому расчету П-SLE-001-SHG-001-TK2.P.

Способ прокладки пульповода с ПК0 по ПК0+64,00 подземно (в железобетонных лотках марки ЛК300.210.90-5 по Серии 3.006.1-8. Выпуск 1-1, которые сверху перекрываются железобетонными плитами ПАГ-20 по ГОСТ 25912-2015), с ПК0+64,00 по ПК9+07,24 прокладывается наземно по спланированной поверхности на песчаном основании.

Для предотвращения промерзания пульповода предусмотрена теплоизоляция матами минерального волокна URSA GEO M-25, h=80 мм, обернутой фольма-тканью СФ160-11.

В местах пересечения магистрального пульповода с автодорогами предусмотрены футляры из стальной трубы Ø530x9 по ГОСТ 10704-91. Антикоррозийное покрытие наружной поверхности стальных труб - 2 слоя эмали ХВ-124 ГОСТ 10144-89 по 1 слою грунтовки ХС-010 ТУ 6-21-51-90.

Магистральный пульповод оснащен аварийным выпуском с запорной арматурой для обеспечения аварийного сброса пульпы во время промывки и продувки, на момент остановки или ремонта. Опорожнение пульповода предусмотрено в проектируемый аварийный бассейн. Выпуск запроектирован с уклоном к аварийному бассейну.

В повышенных переломных точках трассы предусматривается установка вантуза.

Параллельно с трассой пульповода предусмотрена эксплуатационная патрульный дорога для возможности осмотра, обслуживания и производства ремонтных работ.

Документация по магистральному пульповоду приведена в альбоме П-SLE-001-SHG-001-TK2.

5.4.2 Аварийный бассейн

Проектом предусматривается строительство аварийного бассейна вдоль трассы пульповодов для приема пульпы на случай остановки пульповых насосов.

Аварийный бассейн устраиваются в пониженной точке трассы, опорожнение пульповодов производится самотечно.

Аварийный бассейн представляет собой двухсекционный приямок из монолитного бетона с размерами в плане 10,0 м х 10,0 м, глубиной 3.0 м. Емкость бассейна складывается из двукратного опорожнения пульповода.

Рабочий объем одной секции аварийного бассейна составляет 200 м³.

Глубина заполнения - 2.0 м.

Разделение аварийного бассейна на секции позволяет осушить пульпу в одной из секций с последующей очисткой ее бульдозером, с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой в хвостохранилище. Документация по распределительным пульповодам приведена в альбоме П-SLE-001-SHG-4.12-ГР.

5.4.3 Распределительные пульповоды К33.1, К33.2

Технология складирования хвостов в хвостохранилище предусматривает поочередный намыв хвостов по картам с целью равномерного намыва и постоянного увлажнения пляжа. Намыв ведется участками (картами намыва) по ходу движения пульпы через выпуски на распределительном пульповоде, укладываемом на гребне дамбы. В процессе сброса пульпы более крупные фракции хвостов оседают непосредственно возле верхового откоса дамбы, а более мелкие уносятся потоками пульпы к центру хвостохранилища с образованием илистого слоя, консолидирующего ложе хвостохранилища.

Распределительный пульповод прокладывается по гребню дамбы (отм. 896.00) на скользящих опорах. Для закрепления труб на опоре применяются скобы.

Распределительный пульповод К33.1 (правая нитка) протяженность 1248 м.

Распределительный пульповод К33.2 (левая нитка) протяженность 1440 м.

Намыв хвостов производится посредством выпусков DN125. Количество одновременно работающих выпусков принято, исходя из расчетной скорости на выпуске $v=1$ м/сек. Запорной арматурой оснащены 12 выпусков (6 рабочих и 6 резервных) на левой нитке и 12 выпуска (6 рабочих и 6 резервных) на правой нитке распределительного пульповода. В конце каждой карты устраивается сосредоточенный выпуск DN315 L=50 м для пропуска 30% расхода. В конце каждой карты на распределительном пульповоде устанавливается задвижка DN300 для ограничения фронта намыва. Не работающие выпуски на картах монтируются с заглушками. По окончании намыва - на рабочих выпусках снимаются задвижки с рукавами и устанавливаются заглушки, на резервных выпусках открываются задвижки. Задвижки с рукавами переносятся и монтируются на новой карте намыва.

Для аварийного опорожнения труб, проектом предусмотрены концевые выпуски DN315 PN16, которые всегда открыты для сброса пульпы в хвостохранилище во время промывки трубопровода или на случай ремонта.

Для зимнего складирования хвостов предусмотрен зимний сброс DN315 PN16, L=100м. Зимний намыв возможен при температуре не ниже (-5°C). При более низких температурах заполнение емкости хвостохранилища производится через сосредоточенный выпуск - зимний сброс DN315. Сброс хвостов осуществляется под лед для обеспечения безопасности дамбы. Зимний намыв хвостов поверх пляжа недопустим из-за образования ледяных линз, приводящих к неравномерности намыва упорной призмы и, как следствие, необходимость корректировки поверхности пляжа с наступлением теплого периода года. Документация по распределительным пульповодам приведена в альбоме П-SLE-001-SHG-002-TK.

5.4.4 Система оборотного водоснабжения

Настоящим проектом предусматривается система оборотного водоснабжения для фабрики.

Проектируемая система оборотного водоснабжения включает в себя следующие сооружения и сети:

1. Плавающая насосная станция №1 с водоводом оборотной воды до участка водораспределения;
2. Водовод оборотной воды В31.
3. Плавающая насосная станция №2 с водоводом свежей воды до участка водораспределения;
4. Водовод свежей воды В34.

5.4.5 Водовод оборотной воды В31

Водовод оборотной воды В31 предусматривается для подачи воды от плавающей насосной станции №1 до бака на участке водораспределения, расположенного на площадке сгустителя.

Водовод оборотной воды В31 предусмотрен из полиэтиленовой трубы ПЭ100 SDR17 - 280х20,6 техническая по ГОСТ 18599-2001 согласно гидравлическому расчету П-SLE-001-SHG-001-ТК.Р.

Способ прокладки водовода - наземный местами с подземной прокладкой.

Трубопровод прокладывается по песчаной подготовке $h=0.1$ м, глубина заложения - по профилю, с учетом глубины промерзания.

Общая протяженность водовода оборотной воды – 1869,88 м.

В пониженной точке профиля предусмотрен узел опорожнения. Опорожнение водовода оборотной воды производится в мокрые колодцы с последующей откачкой с помощью спецтехники.

В повышенной и переломной точке профиля на ПК17+78.17 предусматривается установка вантуза.

В местах пересечения проектируемого водовода с автодорогами предусмотрена прокладка водовода в футлярах из стальной трубы Ø530х9мм ГОСТ 10704-91.

Поскольку водовод оборотной воды прокладывается совместно с водоводом свежей воды и магистральным пульповодом то объемы работ по устройству полотна под трубой от ПК0 до ПК17+50.81 учтены в альбоме П-SLE-001-SHG-001-ТК2.

Антикоррозионное покрытие наружной поверхности стальных труб (футляры) выполнить эмалью ХВ-124 по грунтовке ХС-010 за два раза по СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013.

В пониженном месте по трассе водовода предусмотрен выпуск воды в мокрый колодец (МК).

Проход полиэтиленовых труб через стенки колодцев предусмотрен при помощи полиэтиленовых защитных муфт. Отверстие в стенке колодца монолируется бетоном.

Колодцы на сетях выполнить из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-2016 из бетона класса не ниже В20, F100, W6 на сульфатостойком портландцементе. Монтаж колодцев вести согласно указаниям типового проекта ТПР 901.09-11.84, Альбом I, Альбом II.

Колодцы на сетях устраиваются на бетонной подготовке толщиной 100 мм. Наружную поверхность сборных ж/б элементов колодцев, соприкасающихся с грунтом, а также внутреннюю поверхность мокрых колодцев необходимо обмазать горячим битумом БН70/30 по ГОСТ 6617-2021 за 2 раза по холодной битумной грунтовке. Документация по водоводу оборотной воды приведена в альбоме П-SLE-001-SHG-001-ТК.

5.4.6 Водовод свежей воды В34

Водовод свежей воды В34 предусматривается для подачи воды от плавающей насосной станции №2 до бака на участке водораспределения, расположенного на площадке сгустителя.

Водовод обратной воды В34 предусмотрен из полиэтиленовой трубы ПЭ100 SDR11 - 200х18,2 техническая по ГОСТ 18599-2001 согласно гидравлическому расчету П-SLE-001-SHG-001-TK1.P.

Способ прокладки водовода - наземный местами с подземной прокладкой. Трубопровод прокладывается по песчаной подготовке $h=0.1$ м, глубина заложения - по профилю, с учетом глубины промерзания.

Общая протяженность водовода свежей воды – 1209,15 м.

В пониженной точке профиля предусмотрен узел опорожнения. Опорожнение водовода свежей воды производится в мокрый колодец МК-1 с последующей откачкой с помощью спецтехники.

В повышенной и переломной точке профиля на ПК10+97,71 предусматривается установка вантуза.

В местах пересечения проектируемого водовода с автодорогами предусмотрена прокладка водовода в футлярах из стальной трубы $\varnothing 426 \times 9$ мм ГОСТ 10704-91.

Антикоррозионное покрытие наружной поверхности стальных труб (футляры) выполнить эмалью ХВ-124 по грунтовке ХС-010 за два раза по СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013.

Проход полиэтиленовых труб через стенки колодцев предусмотрен при помощи полиэтиленовых защитных муфт. Отверстие в стенке колодца монолируется бетоном.

Колодцы на сетях выполнить из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-2016 из бетона класса не ниже В20, F100, W6 на сульфатостойком портландцементе. Монтаж колодцев вести согласно указаниям типового проекта ТПР 901.09-11.84, Альбом I, Альбом II.

Колодцы на сетях устраиваются на бетонной подготовке толщиной 100 мм. Наружную поверхность сборных ж/б элементов колодцев, соприкасающихся с грунтом, а также внутреннюю поверхность мокрых колодцев необходимо обмазать горячим битумом БН70/30 по ГОСТ 6617-2021 за 2 раза по холодной битумной грунтовке. Документация по водоводу свежей воды приведена в альбоме П-SLE-001-SHG-001-TK1.

5.4.7 Аварийный пруд

Настоящим проектом предусматривается устройство аварийного пруда для возможности опорожнения чанов процесса сорбционного выщелачивания, а также чаши сгустителя на случай ремонтных работ.

Аварийный пруд располагается на площадке рядом с площадкой сгустителя и главным корпусом фабрики.

Емкость аварийного пруда составляет 2000 м³.

Емкость аварийного пруда образована выемкой, глубиной 4 м.

В целях предотвращения загрязнения окружающей среды дно и борта аварийного пруда покрываются гидроизоляционным слоем из HDPE геомембраны толщиной 1,5 мм.

Трубопроводы аварийного сброса К6.3 и К6.4 запроектированы из труб ПЭ100 SDR17 DN200 PN10. Аварийный пруд и сети запроектированы в альбоме П-SLE-001-SHG-3.6-ГР.

5.4.8 Плавающая насосная станция обратной воды (ПлНС №1)

Забор осветленного слива хвостохранилища осуществляется погружными насосами, устанавливаемыми в плавающей насосной станции.

Плавающая насосная станция представляет собой блочно-модульное здание, размещенное на понтоне с переходным мостиком.

Блочно-модульное здание устанавливается на металлический понтон. Конструктивная схема блок-бокса каркасно-рамная.

Понтон насосной станции состоит из двух металлических поплавков размером 7500х5000 мм, соединенных между собой вертикальными связями.

Понтоны переходного мостика состоят из металлических поплавков, размером 5000х2000 мм, соединенных между собой площадками и распорками.

Переходной мостик состоит из: площадок и ограждений, закрепленных на металлические понтоны. Общая длина переходного мостика составляет 70 метров.

На плавучей насосной станции предусматривается установка погружного насоса CNP 100SHR 150-55-45, производительностью $Q=188,4 \text{ м}^3/\text{ч}$, напором $H=55 \text{ м}$, мощностью $N=45 \text{ кВт}$ в количестве 2 шт. (1 рабочий на понтоне, 1 резервный насос хранится на складе).

Насосная станция работает в автоматическом режиме без обслуживающего персонала. Документация по плавучей насосной станции №1 приведена в альбоме П-SLE-001-SHG-4.10-ГР.

5.4.9 Плавучая насосная станция оборотной воды (ПлНС №2)

Забор осветленного слива хвостохранилища осуществляется погружными насосами, устанавливаемыми в плавучей насосной станции.

Плавучая насосная станция представляет собой блочно-модульное здание, размещенное на понтоне с переходным мостиком.

Блочно-модульное здание устанавливается на металлический понтон. Конструктивная схема блок-бокса каркасно-рамная.

Понтон насосной станции состоит из двух металлических поплавков размером 6000х4700 мм, соединенных между собой вертикальными связями.

Понтоны переходного мостика состоят из металлических поплавков, размером 5000х2000 мм, соединенных между собой площадками и распорками.

Переходной мостик состоит из: площадок и ограждений, закрепленных на металлические понтоны. Общая длина переходного мостика составляет 40 метров.

На плавучей насосной станции предусматривается установка погружного насоса CNP 65WQ30-60-15, производительностью $Q=30 \text{ м}^3/\text{ч}$, напором $H=60 \text{ м}$, мощностью $N=15 \text{ кВт}$ в количестве 4 шт. (3 рабочих на понтоне, 1 резервный насос хранится на складе). Одновременная работа 3-х насосов обеспечивает требуемый расход $Q=85,1 \text{ м}^3/\text{ч}$ и напор $H=60 \text{ м}$.

Насосная станция работает в автоматическом режиме без обслуживающего персонала. Документация по плавучей насосной станции №2 приведена в альбоме П-SLE-001-SHG-4.11-ГР.

5.5 Эксплуатация сооружений и систем хвостового хозяйства

5.5.1 Мероприятия в области безопасности, здравоохранения и охраны окружающей среды

В целях обеспечения надежной охраны окружающей среды площадки хвостохранилища настоящим проектом предусмотрен комплекс мероприятий:

1) Почвенно-растительный слой, снятый с площадки строительства хвостохранилища, вывозится и складывается в бурты для дальнейшего его использования для рекультивации хвостохранилища.

2) Мероприятия по охране водного бассейна исключают загрязнение фильтрационными водами и заключаются в:

- строительство комплекса дренажных сооружений на случай аварийного повреждения геомембраны;

- кольматация ложа хвостохранилища тонкими хвостами;

- круговой намыв, обеспечивающий минимальную площадь отстойного пруда;

- устройство сети мониторинговых гидрогеологических скважин;

3) Установка струнных пьезометров в теле дамбы хвостохранилища для мониторинга утечек и их предотвращения.

4) Установка вертикальных инклинометров для контроля смещение ограждающей дамбы.

Система контроля за состоянием ограждающих дамб:

- контроль за положением кривой депрессии в теле ограждающих дамб осуществляется при помощи пьезометрических скважин. Проектом предусмотрены пьезометрические створы, в каждом из которых устанавливаются пьезометры и инклинометры;
- наблюдения за горизонтом воды в прудке;
- производство замеров деформаций: осадок и смещений дамб по инклинометрам, установленным на гребне дамбы;
- наблюдения за проявлением трещин в теле дамбы и состоянием откосов (оползание, выход фильтрационных вод, суффозия - в случае повреждения гидроизоляционного покрытия);
- наблюдение за шириной пляжа и необходимости его увлажнения (обеспыливания);
- ведение исполнительной документации и ежегодная корректировка паспортов сооружений.

5.5.2 Критерии безопасной эксплуатации хвостохранилища

На хвостохранилище проводится производственный (ведомственный) контроль согласно требованиям главы 9 санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования объектам цветной металлургии и горнодобывающей промышленности» Приложение 3 к приказу Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 февраля 2022 года № ҚР ДСМ -13. Контроль за состоянием условий труда осуществляется с учетом особенностей технологического процесса, его изменений, реальных условий выполнения различных работ, ремонта оборудования, внедрения оздоровительных мероприятий.

1) Ко всем объектам хвостохранилища должен быть обеспечен подъезд автотранспорта или тракторной техники в любое время года.

2) Согласно правилам безопасности, превышение гребня дамбы обвалования над поверхностью намытых хвостовых отложений должно быть не менее 0,5 м.

3) Осмотр ограждающей дамбы хвостохранилища должен производиться не реже двух раз в смену, а также после каждого переключения, повторного запуска системы гидротранспорта в работу или падения давления на выходе из главного корпуса.

4) Приборы АСМ, а также мониторинговые гидро-геологические скважины должны содержаться в рабочем состоянии.

5) Наблюдение за параметрами хвостохранилища должно производиться согласно проекту мониторинга и положениям настоящего проекта, с учётом фактического состояния сооружения. При необходимости или возникновении нарушений безопасного состояния может быть временно установлен особый режим расширенного или дополнительного контроля.

6) Использование гребня ограждающей дамбы для регулярного проезда автотранспорта и механизмов, кроме случаев, предусмотренных местной инструкцией по эксплуатации, не допускается.

7) Дамба, по которой проложен распределительный пульпопровод, а также участок намыва должны быть освещены.

8) Взрывные работы вблизи дамбы хвостохранилища могут производиться только при соответствующем обосновании, по разрешению органов государственного технического надзора по Республике Казахстан.

9) При возникновении на низовом откосе дамбы суффозии (выноса частиц грунта), намывные работы на участке должны быть прекращены и приняты срочные меры по выявлению и устранению причин суффозии, восстановлению откоса и организовано непрерывное наблюдение.

10) Контрольные замеры производятся по мере возведения дамбы через каждые 50 м по ее длине. Отклонения от проектных размеров немедленно устраняются.

11) Количество и физико-механические характеристики хвостов, складываемых в хвостохранилище, должны соответствовать предусмотренным техническим заданием к проекту эксплуатации.

12) Сброс в хвостохранилище, не предусмотренных проектом сточных вод, складирование материалов, накопление избыточного объема воды по сравнению с данными в проекте, не допускается.

13) Местные просадки дамб, вызывающие опасность перелива воды через гребень, заделываются грунтом, из которого отсыпана дамба. Плотность грунта в заделке, не ниже заданной в проекте для тела дамбы.

14) Капитальный ремонт ограждающей дамбы хвостохранилища может производиться только по проекту, выполненному специализированной организацией.

15) В случаях, когда наблюдается подъем уровня воды в пьезометрах, выше установленной проектом отметки, выдается заключение проектной организации о допустимости и условиях дальнейшей эксплуатации дамбы.

Для предупреждения аварийных ситуаций на хвостохранилище необходимо соблюдение основных критериев безопасной эксплуатации хвостохранилища, приведенных в таблице 5.8.

Таблица 5.8 - Критерии безопасной эксплуатации хвостохранилища

п/п	Наименование	Ед. изм.	Предельная величина	Условия применения
1	2	3	4	5
1.	Минимальное превышение гребня дамбы над гребнем уложенных хвостов	м	0,5	Круглогодично
2.	Минимальное превышение гребня уложенных хвостов над горизонтом воды - уровнем воды в отстойном пруду, A_h	м	1,5	Круглогодично
3.	Минимальная ширина намывного пляжа	м	100	Круглогодично
4.	Общее заложение низового откоса	-	Не круче 1: 2,5	По периметру
5.	Состояние дамбы	-	Отсутствие трещин, осадок, суффозии и оплывания низового откоса	
6.	Контрольно-измерительная аппаратура	-	В соответствии с проектом	

5.5.3 Штатное расписание хвостового хозяйства

Для обслуживания хвостового хозяйства проектом предусматривается штатный состав, приведенный в таблице 5.9.

Таблица 5.9 - Рекомендуемое штатное расписание хвостового хозяйства с учетом класса сооружения и необходимых работ

№№	Наименование	Списочный
Рабочий персонал		
1	Начальник хвостового хозяйства (начальник участка)	1
2	Заместитель начальника участка по технологии (гидротехник)	1
3	Регулировщик хвостового хозяйства	2
4	Машинист насосных установок	2
ИТОГО:		6

Проектируемое хвостовое хозяйство является одним из основных технологических подразделений.

Эксплуатационный персонал должен обеспечивать:

- 1) бесперебойную работу системы гидротранспорта хвостов, укладки хвостов и обратного водоснабжения;
- 2) безаварийную работу оборудования, арматуры и трубопроводов;
- 3) защиту окружающей среды от загрязнения;
- 4) соблюдение техники безопасности.

Также штатами цеха самостоятельно выполняется часть строительных работ по объектам хвостового хозяйства.

Штат, приведенный в таблице 13, уточняется руководством фабрики.

Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при эксплуатации хвостохранилища, питьевого режима и т.д. обеспечиваются согласно главы 10 санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам цветной металлургии и горнодобывающей промышленности» Приложение 3 к приказу Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11.02.2022 года №ҚР ДСМ-13. Размещение работников участка хвостового хозяйства предусматривается в АБК, расположенном на промплощадке ОФ.

Все рабочие подразделения при поступлении на работу должны пройти предварительное обучение технике безопасности по специальной программе с отрывом от производства. К самостоятельной работе допускаются только рабочие, прошедшие обучение данной программе, сдавшие экзамены и получившие допуск.

Каждый работник обязан строго выполнять "Правила техники безопасности" на хвостовом хозяйстве и в случае обнаружения нарушений в техническом состоянии и работе сооружений, неисправности оборудования и защитных устройств, которые могут представлять опасность для людей, оборудования и окружающей среды, должны немедленно сообщить своему начальнику или вышестоящему руководителю и принять меры по устранению нарушений в соответствии со своей должностной или технологической инструкцией.

Рабочие хвостового хозяйства не реже, чем через каждые шесть месяцев должны проходить повторный инструктаж по безопасности труда и не реже одного раза в год — проверку знания инструкций по соответствующим профессиям. Результаты проверки должны оформляться протоколом с записью в журнал инструктажа и личную карточку рабочего под роспись.

6. ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

6.1 Исходные данные

Проект «Отопление, вентиляция и кондиционирование» по проекту «Строительство обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» в Кордайском районе, Жамбылской области» выполнен в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан нормативными документами:

- СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СН РК 2.04-04-2011 «Тепловая защита зданий»;
- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
- СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания»;
- СН РК 3.02-27-2013 «Производственные здания»;
- СН РК 3.02-29-2012 «Складские здания»;
- СП РК 3.02-129-2012 «Складские здания»;
- СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания»;
- СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания»;
- СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СН РК 2.04-01-2009 «Нормы теплотехнического проектирования гражданских и промышленных зданий сооружений) с учетом энергосбережения»;
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих работы по переработке твердых полезных ископаемых; а также стандартов и требований фирм-изготовителей примененного оборудования и материалов.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям взрывопожарной и пожарной безопасности, экологическим, санитарно-гигиеническим и другим нормам, действующим на территории Республики Казахстан, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию зданий и сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Расчетные параметры наружного воздуха:

холодный период года:

- температура наружного воздуха - $t_n = -19,5^{\circ}\text{C}$;
- средняя температура за отопительный период - $t_{cp} = 0^{\circ}\text{C}$;
- продолжительность отопительного периода - 181 суток;
- скорость ветра – 10,7 м/с.

теплый период года:

- температура наружного воздуха - $t_n = +26,8^{\circ}\text{C}$ (параметр А), $t_n = +29,5^{\circ}$ (параметр Б);
- скорость ветра – 2 м/с.

Расчетные параметры внутреннего воздуха приняты на основании технологических заданий и нормативных документов.

Термическое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций принято в соответствии с теплотехническими расчетами в разделе АР не менее нормируемых значений, определяемых по таблице 3 СН РК 2.04-04-2011 в зависимости от градусо-суток отопительного периода района строительства.

Режим работы предприятия принят на основании технологических данных проекта.

В зданиях для нужд отопления и теплоснабжения используется электрическая энергия.

6.2 Принципиальные решения по отоплению, вентиляции и кондиционированию

Корпус первичного и вторичного дробления (поз.2.2)

Корпус вторичного грохочения (поз.2.3)

Силос дробления руды (поз.2.4)

Для устранения пылевывделений и очистки запыленного воздуха от технологического оборудования предусмотрена общая система аспирации ПУ-1 с разветвленной сетью воздухопроводов и зонтов с установкой фильтра: эффективность очистки воздуха фильтровального агрегата составляет - 99,5%.

Фильтр предназначен для непрерывной эксплуатации и используется для очистки воздуха или газов от различных пыли. Очистка фильтрующих карманов производится автоматически при помощи пневматической системы самоочистки без остановки фильтра посредством компрессорной К1. Система очистки производит встряхивание фильтрующих карманов импульсами сжатого воздуха. Установка компрессора производится по месту подрядной организацией. Электронный пульт управления обеспечивает полностью автоматическую работу системы очистки. Степень очистки 99%. Начальная запыленность фильтра по заданию 700мг/м³, а конечная запыленность по заданию 5-7мг/м³.

Мероприятие по эксплуатации, техническому обслуживанию, замену фильтрующего кармана, по срокам службы и хранения производится согласно "Руководству по эксплуатации" фильтра.

Приток воздуха осуществляется естественным путем через решетки, установленные в наружных стенах корпуса.

Участок дозирования извести (поз.2.6)

Для устранения пылевывделений и очистки запыленного воздуха от технологического оборудования предусмотрена общая система аспирации ПУ-1 с разветвленной сетью воздухопроводов и зонтов с установкой фильтра: эффективность очистки воздуха фильтровального агрегата составляет - 99,5%.

Фильтр предназначен для непрерывной эксплуатации и используется для очистки воздуха или газов от различных пыли. Очистка фильтрующих карманов производится автоматически при помощи пневматической системы самоочистки без остановки фильтра посредством компрессорной К1. Система очистки производит встряхивание фильтрующих карманов импульсами сжатого воздуха. Установка компрессора производится по месту подрядной организацией. Электронный пульт управления обеспечивает полностью автоматическую работу системы очистки. Степень очистки 99%. Начальная запыленность фильтра по заданию 700мг/м³, а конечная запыленность по заданию 5-7мг/м³.

Мероприятие по эксплуатации, техническому обслуживанию, замену фильтрующего кармана, по срокам службы и хранения производится согласно "Руководству по эксплуатации" фильтра.

Приток воздуха осуществляется естественным путем через решетки, установленные в наружных стенах корпуса.

Пункт обогрева (поз.2.9)

Отопление

Температура воздуха в помещении пункта обогрева $t_{в}=+18^{\circ}\text{C}$ и санузле $t_{в}=+16^{\circ}\text{C}$. Для обеспечения нормируемых значений температуры внутреннего воздуха предусматривается система отопления с использованием электрических отопительных приборов - электроконвекторов. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов осуществляется встроенными термостатами.

Вентиляция

Из санузла и пункта обогрева предусмотрена вытяжная система вентиляции ВЕ1 и ВЕ2 посредством вентиляционной шахты с зонтом, установленной на кровле.

В пункт обогрева приточный воздух подается посредством открывания оконных фрамуг.

Главный корпус ОФ (поз.3.1)

Отопление

В производственных цехах проектом предусмотрена приточная вентиляция, совмещенная с воздушным отоплением. Вентиляторные секции приточных и вытяжных вентсистем общеобменной вентиляции снабжены резервными электродвигателями (100% резервирование). Для участка компрессорной проектом предусмотрено применение электроконвекторов, в конструкции которых имеется 2 нагревающих элемента (ТЭН).

Теплоснабжение приточных установок предусматривается электрическое. Для сокращения тепловых потерь при открытии ворот предусмотрены воздушно-тепловые завесы. Источник тепла для завес – электричество.

Расчетные параметры внутреннего воздуха в холодный период:

- Производственный цех $t_{в}=5^{\circ}\text{C}$;
- Вент. камера $t_{в}=16^{\circ}\text{C}$;
- Операторская $t_{в}=23^{\circ}\text{C}$;
- МСС, электрощитовая, трансформаторная - 16°C .

Источник теплоснабжение - электрические сети.

Вентиляция

Вентиляция запроектирована общеобменная приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Системы вентиляции рассчитаны согласно выполнению санитарных требований условий труда и чистоты бытовых и производственных помещений.

Расчёты общеобменной вентиляции выполнены на ассимиляцию тепла, а также разбавление вредностей в воздухе производственных помещений. Согласно принятых сценариев аварийных ситуаций проект предусматривает применение аварийных систем вентиляции для отделения измельчения и классификации, а также для отделения флотации. Аварийная вентиляция обеспечивается за счёт применения вытяжных крышных вентиляторов, приток обеспечивается за счёт открывания клапанов воздушных утепленных. Общий требуемый расход аварийной вентиляции обеспечивается за счёт работы всех систем общеобменной вентиляции (в т.ч. на летний период), а также аварийных систем.

Для обеспечения требуемых параметров микроклимата производственных помещений в теплый период года проект предусматривает устройство «летних» систем вентиляции на участках отделения измельчения и классификации, отделения флотации, а также помещения компрессорной, работающих совместно с основными («зимними») системами вентиляции. Для защиты основных конструкций в холодный период, а также снижения теплопотерь обслуживаемых помещений проект предусматривает применение утепленных клапанов на системах «летней» и аварийной вентиляции.

Для повышения эффективности, а также соблюдения экологических требований безопасности проект предусматривает применение систем местных отсосов и очистку удаляемых вредностей фильтрационными установками.

Для снижения теплопотребления системами общеобменной вентиляции проектом предусмотрено применение пластинчатых утилизаторов тепла.

В производственном корпусе расположены помещения МСС. В этих помещениях предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с искусственным побуждением. Расчет

воздухообмена произведен на ассимиляцию тепlopоступлений в теплый период года. В холодный период года требуемые параметры микроклимата поддерживаются за счет частичной рециркуляции воздуха, в теплый вентсистемы работают на прямоток (смещение отключено). Приточные и вытяжные установки, обслуживающие данные помещения снабжены резервными электродвигателями (100% резервирование).

Оборудование систем вентиляции расположено в помещениях венткамер, на специальных площадках, расположенных внутри технологических помещений, и на покрытии производственного корпуса.

На участке измельчения и классификации согласно технологическому заданию предусмотрен местный отсос от интенсивного выщелачивающего реактора, удаляющий гидроцианид (Вм1).

На участке отделения флотации проектом предусмотрено несколько систем местных отсосов: в 4й секции предусмотрена система местного отсоса для гидроцианида (Вм2), а также для гидроцианида, аммиака и серы диоксида (Вм3).

В отделении десорбции проектом предусмотрено 3 системы местных отсосов: для гидроцианида (Вм4 и Вм5), а также для оксида углерода (Вм6).

В отделении приготовления реагентов проектом предусмотрены системы местных отсосов для гидроцианида (Вм7), оксида кальция (Вм8), SIBX (Вм9), а также натрия гидросульфит (Вм10).

Кондиционирование

Проектом не предусмотрены системы водяного или фреонового охлаждения технологического оборудования или технологических помещений.

Противопожарная защита.

Системы противодымной защиты не предусмотрены, т.к. в производственных помещениях отсутствуют постоянные рабочие места, а все производственные участки снабжены системой автоматического пожаротушения.

Цех готовой продукции (Золотая комната) (поз.3.2)

Отопление

Расчетные параметры внутреннего воздуха в помещениях $t_{вн}=+16^{\circ}\text{C}$.

Для обеспечения нормируемых значений температуры внутреннего воздуха предусматривается система отопления с использованием электрических отопительных приборов - электроконвекторов. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов осуществляется встроенными термостатами.

В помещении резервуаров предусмотрены воздушно-отопительные агрегаты.

Вентиляция

Система вентиляции предусмотрена приточно вытяжная с механическим и естественным побуждением. Вентиляция помещения электролиза и плавки проектом предусмотрена приточно-вытяжная с механическим побуждением и рассчитана на ассимиляцию и удаления вредных газовойделений.

Местные отсосы от технологического оборудования в помещении электролиза и плавки предусмотрены в комплекте П-SLE-001-SHG-3.2-TX. Технические данные как эффективность, производительность, марка оборудования, изделия, материалы для данных систем учтены в комплекте П-SLE-001-SHG-3.2-TX.

Кондиционирование

В летний период создание и поддержание оптимальных условий воздушной среды в бытовых помещениях осуществляется кондиционерами типа сплит-системы (внутренний и наружный блок). Хладагент (фреон R410A) поступает к сплит-кондиционерам и от них по медным трубкам (ГОСТ 617–2006). Конденсат отводится наружу через стену здания по дренажным трубкам из полипропилена (СТ РК ГОСТ Р 52134–2010). Все трубопроводы, соединяющие внутренний и наружный блоки, необходимо изолировать. Внутренние блоки устанавливаются внутри помещений на наружной стене над окном, наружные - на стене снаружи здания.

Сгуститель питания выщелачивания (поз.3.3)

Отопление

По технологическому заданию в техническом помещении температура внутреннего воздуха принята $t_{вн}=+5^{\circ}\text{C}$. Для обеспечения нормируемых значений температуры внутреннего воздуха предусматривается система отопления с использованием электрических отопительных приборов - электроконвекторов. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов осуществляется встроенными термостатами.

Вентиляция

Система вентиляции рассчитана на ассимиляцию теплоизбытков от оборудования. Вытяжка предусмотрена осевым вентилятором В1, работающему по датчику температуры в помещении. Приток неорганизованный, через окна и ворота.

Пробирно-аналитическая лаборатория (поз.5.1). Металлургическая лаборатория (поз.5.3)

Отопление

В качестве источника тепловой энергии для систем отопления выступают индивидуальные электрические котлы (рабочий и резервный). Приготовление горячей воды на нужды ГВС см. раздел ВК. Параметры теплоносителя системы отопления - 80/60 $^{\circ}\text{C}$.

Котлы монтируются на стальную раму из труб квадратного профиля. Управление котлом осуществляется комплектной автоматикой котла. При выполнении планового обслуживания котла, переключение на резервный котел выполняется в ручном режиме. Подача теплоносителя в систему отопления здания выполнена через распределительный коллектор. Предусматривается установка насосов для создания циркуляции теплоносителя в сетевом контуре. Насосная группа системы отопления предусмотрена с резервным насосом. Переключение осуществляется автоматически при выходе из строя одного из насосов. Для обработки подпиточной воды предусматривается установка умягчения и очистки воды. Защита котлов и системы теплоснабжения от тепловых расширений в системе производится расширительным баком закрытого типа. Трубопроводы в тепловом пункте стальные по ГОСТ 3262–75* и ГОСТ 10704–91, покрытые теплоизолирующим материалом.

Расчетная температура воздуха помещений принята согласно действующим строительным нормам и правилам, а также технологическим заданиям. Система отопления - горизонтальная двухтрубная с нижней разводкой магистралей. В качестве отопительных приборов предусмотрены стальные панельные радиаторы, а в электропомещениях - электроконвекторы. Для повышения комфортности, экономии тепловой энергии и гидравлической увязки предусматривается регулирование теплоотдачи отопительных приборов

арматурой, установленной на подводках к отопительным приборам. Воздух из систем удаляется через воздушные краны приборов, установленные в верхних точках систем. В нижних точках системы отопления предусматривается дренаж.

Вентиляция

В лаборатории запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Приточно-вытяжная установка с теплоутилизатором размещена в венткамере. В состав агрегата входит: вентиляторы, электрический нагреватель, фреоновый охладитель с каплеуловителем, карманный фильтр класса F5, промежуточный теплоутилизатор, шумоглушитель, автоматика с частотный преобразователем и выносным пультом управления. Для поддержания постоянного расхода в кабинетах и переменного расхода в лабораториях проектом предусматривается установка специализированных клапанов VAV с электроприводом.

Для технических помещений, санузлов, шкафов спецодежды предусмотрена вытяжная вентиляция канальными вентиляторами.

Приток воздуха в помещения выполнен через воздухораспределители, установленные на воздуховоде, подвесном потолке или на стене обслуживаемых помещений. Все воздуховоды приточных систем предусмотрены в теплоизоляции толщиной 10мм с фольгированным покрытием. Места проходов через перекрытия и стены герметизируются монтажной пеной. Место установки щита автоматики предусмотрено в венткамере.

Для защиты от осадков и пыли наружные решетки снабжены фиксированными жалюзи под углом 40° с защитной сеткой. В стеновом проеме установлен воздуховод в изоляции толщиной 50мм. В холодный период года, для предотвращения образования льда предусмотрен электрический подогрев воздушного клапана. Проектом предусматривается круглогодичная работа всех приточных и вытяжных установок общеобменной вентиляции.

Местные отсосы от лабораторного оборудования, шкафов и печей включаются/выключаются кнопками пуск/стоп отдельно для каждой установки. Места установки точек включения определяется технологической частью проекта.

Подбор установок местных отсосов выполнен в соответствии с технологическим заданием. Расход воздуха и время работы каждой установки рассчитан технологом согласно карте производственных процессов. Подбор оборудования выполнен специализированным поставщиком - фирмой "Совплим". Проектом предусматривается установка вытяжного вентиляционного оборудования и фильтров наружного и внутреннего исполнения для удаления вредных веществ. Оборудование поставляется комплектно вентилятор и фильтр и готово к использованию после подключения.

Проектом предусматривается установки фильтров двух типов "MDV" и "Унисорб". Фильтры MDV - длительного использования и комплектуются системой регенерации при помощи сжатого воздуха. Фильтры "Унисорб" требуют замены фильтрующего абсорбента на новый согласно техническому регламенту производителя.

На входах в лабораторию установлены электрические воздушные завесы. Воздушно-тепловые завесы перекрывают всю площадь защищаемого проема и не допускают локальных прорывов наружного воздуха. Включение/выключение предусмотрено от концевого выключателя, установленного на двери, предусмотрен ручной режим включения завесы и переключение режимов.

Кондиционирование

Для создания комфортных условий в помещениях предусмотрена VRF система с внутренними блоками настенного типа. Все внутренние блоки снабжены встроенным фильтром класса G2, настенными пультами управления, которые устанавливаются внутри обслуживаемого помещения на высоте 1,4м возле входной двери (при установке пульта следует

избегать мест с прямым попаданием солнечных лучей или конвективных потоков от отопительных или иных приборов). Дренаж от внутренних блоков выводится на отстойник и может быть использован для полива.

Склад хранения прекурсоров (поз.5.1.4)

Склад хранения прекурсоров представляет собой неотапливаемое здание.

В помещении хранения кислот предусмотрена приточно-вытяжную вентиляцию с естественным (ВЕ1, ВЕ2) и механическим побуждением (В2), обеспечивающую воздухообмен 5 крат. Система вытяжной вентиляции с механическим побуждением предусмотрена для интенсивного проветривания рабочей зоны помещений перед началом и во время работы в складе. Вход в склад разрешен только после 10 минут бесперебойной работы вытяжных вентиляторов. Пускатели вентиляторов установлены с наружной стороны стены, у ворот.

Предусмотрен местный отсос (В1) в зоне участка перелива кислоты.

Предусмотрена аварийная вентиляция на случай аварийных проливов и превышения ПДК паров соляной кислоты, обеспечивающую воздухообмен не менее 8 крат.

В помещениях склада инвентаря и обезвреживающих растворов и отсека для хранения поврежденной тары предусмотрена естественная вытяжная вентиляция (ВЕ3, ВЕ4).

Административно-бытовой корпус ОФ (поз.5.2)

Отопление

В качестве источника тепловой энергии для систем отопления выступают индивидуальные электрические котлы (рабочий и резервный). Приготовление горячей воды на нужды ГВС см. раздел ВК.

Параметры теплоносителя системы отопления - 80/60°C.

Котлы монтируются на стальную раму из труб квадратного профиля. Управление котлом осуществляется комплектной автоматикой котла. При выполнении планового обслуживания котла, переключение на резервный котел выполняется в ручном режиме. Подача теплоносителя в систему отопления здания выполнена через распределительный коллектор. Предусматривается установка насосов для создания циркуляции теплоносителя в сетевом контуре. Насосная группа системы отопления предусмотрена с резервным насосом. Переключение осуществляется автоматически при выходе из строя одного из насосов. Для обработки подпиточной воды предусматривается установка умягчения и очистки воды. Защита котлов и системы теплоснабжения от тепловых расширений в системе производится расширительным баком закрытого типа. Трубопроводы в тепловом пункте стальные по ГОСТ 3262-75* и ГОСТ 10704-91, покрытые теплоизолирующим материалом.

Расчетная температура воздуха помещений принята согласно действующим строительным нормам и правилам, а также технологическим заданиям. Система отопления - горизонтальная двухтрубная с нижней разводкой магистралей. В качестве отопительных приборов предусмотрены стальные панельные радиаторы, а в электропомещениях - электроконвекторы. Для повышения комфортности, экономии тепловой энергии и гидравлической увязки предусматривается регулирование теплоотдачи отопительных приборов арматурой, установленной на подводках к отопительным приборам. Воздух из систем удаляется через воздушные краны приборов, установленные в верхних точках систем. В нижних точках системы отопления предусматривается дренаж.

Вентиляция

Системы вентиляции приняты приточно-вытяжными, с искусственным и естественным побуждением движения воздуха. Для административно-бытовых помещений воздухообмены

определены по нормируемым кратностям воздухообмена. Вытяжная вентиляция предусматривается общеобменная с естественным и искусственным побуждением движения воздуха, а также от местных отсосов. Объем воздуха, удаляемый вытяжной вентиляцией, компенсируется приточным воздухом. В холодный период года приточный воздух, подаваемый в помещения с искусственным побуждением, подогревается в электрических воздухонагревателях приточных установок и очищается в фильтрах. Приточные установки размещены в помещениях ИТП и венткамере. Вытяжные канальные вентиляторы установлены на воздуховодах в обслуживаемых помещениях, центробежные вентиляторы - в венткамере.

Кондиционирование

По технологическому заданию для обеспечения необходимых параметров микроклимата и качества воздуха в пределах допустимых норм в теплый период года предусмотрены системы кондиционирования К1 и К2. Для помещений серверных предусмотрены системы кондиционирования К3 и К4 со 100%-ым резервированием. Хладагент (фреон R410A) поступает к по медным трубкам (ГОСТ 617–2006). Конденсат отводится наружу через стену здания по дренажным трубкам из полипропилена (СТ РК ГОСТ Р 52134–2010). Все трубопроводы, соединяющие внутренний и наружный блоки, необходимо изолировать. Внутренние блоки устанавливаются внутри помещений на наружной стене над окном, наружные – на фундаменте снаружи здания.

КПП №2 участка ОФ (поз.5.5)

Отопление

Расчётные параметры внутреннего воздуха приняты на основании технологического задания, в соответствии с действующими нормами и правилами Республики Казахстан.

Для обеспечения нормируемых значений температуры внутреннего воздуха предусматривается система отопления с использованием электрических отопительных приборов - электроконвекторов. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов осуществляется встроенными термостатами.

Вентиляция

Вентиляция помещений естественная через оконные фрамуги.

Кондиционирование

В летний период создание и поддержание оптимальных условий воздушной среды в помещении осуществляется кондиционерами типа сплит-системы (внутренний и наружный блок). Хладагент (фреон) поступает к сплит-кондиционерам и от них по медным трубкам (ГОСТ 617-2006). Конденсат отводится наружу через стену здания по дренажным трубкам из полипропилена (СТ РК ГОСТ Р 52134-2010). Все трубопроводы, соединяющие внутренний и наружный блоки, необходимо изолировать. Внутренние блоки устанавливаются внутри помещений на наружной стене над окном, наружные - на стене снаружи здания.

Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения (поз.6.1)

Отопление

По технологическому заданию в техническом помещении температура внутреннего воздуха принята $t_{вн}=+5^{\circ}\text{C}$. Для обеспечения нормируемых значений температуры внутреннего

воздуха предусматривается система отопления с использованием электрических отопительных приборов - электроконвекторов. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов осуществляется встроенными термостатами.

Вентиляция

Система вентиляции рассчитана на ассимиляцию теплоизбытков от оборудования. Вытяжка предусмотрена осевым вентилятором В1, работающему по датчику температуры в помещении. Приток неорганизованный, через окна и ворота.

Операторная (поз.20.2)

Отопление

По технологическому заданию в техническом помещении температура внутреннего воздуха принята $t_{в}=+5^{\circ}\text{C}$.

Для обеспечения нормируемых значений температуры внутреннего воздуха предусматривается система отопления с использованием электрических отопительных приборов - электроконвекторов. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов осуществляется встроенными термостатами.

Вентиляция

Система вентиляции операторской предусмотрена путем периодического проветривания через окна. В помещении операторской установлен кондиционер для обеспечения необходимых параметров микроклимата в пределах допустимых норм в теплый период года.

Насосная станция на водозаборной скважине №2 (поз.9.1.1). Насосная станция на водозаборной скважине №4 (поз.9.2.1). Насосная станция на водозаборной скважине №7 (поз.9.3.1)

Отопление

По технологическому заданию в насосной температура внутреннего воздуха принята $t_{в}=+5^{\circ}\text{C}$. Для обеспечения нормируемых значений температуры внутреннего воздуха предусматривается система отопления с использованием электрических отопительных приборов - электроконвекторов. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов осуществляется встроенными термостатами.

Вентиляция

В насосной предусмотрена общеобменная вытяжная вентиляция с естественным побуждением движения воздуха. Приток неорганизованный, через двери.

6.3 Данные о тепловых нагрузках по отоплению и вентиляции

Поз . по ГП	Наименование зданий	Тепловая нагрузка, кВт				Примечание
		Отопление	Вентиляция	Воздушно-тепловая завеса	Общая	
2.9	Пункт обогрева	3,5	-	-	3,5	

3.1	Главный корпус ОФ	104	1433,6	720	2257,6	
3.2	Цех готовой продукции (Золотая комната)	42,215	76,8	48	167,015	
3.3	Сгуститель питания выщелачивания	14	-	-	14	
5.1	Пробирно-аналитическая лаборатория	31	132	55	218	
5.2	Административно- бытовой корпус ОФ	60	126,1	-	186,1	
5.3	Металлургическая лаборатория	21	62,55	6	89,55	
5.5	КПП №2 участка ОФ	9	-	-	9	
6.1	Насосная станция хоз. питьевого водоснабжения и пожаротушения	4	-	-	4	
20.2	Операторная	14,5	-	-	14,5	
9.1. 1	Насосная станция на водозаборной скважине №2	2	-	-	2	
9.2. 1	Насосная станция на водозаборной скважине №4	2	-	-	2	
9.3. 1	Насосная станция на водозаборной скважине №7	2	-	-	2	
ИТОГО:					2969,27	

7 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

7.1 Исходные данные

Раздел «водоснабжение и канализация» для обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» в Кордайском районе, Жамбылской области выполнен на основании: архитектурно-строительных чертежей и генерального плана участка.

Исходными данными являются:

- договор от 09.12.2025 года № SLE-EPC-001
- задание на проектирование, утверждённого заказчиком ТОО «Шокпар-Гагаринское»
- задания от архитектурно-строительного отдела;
- технические отчеты по результатам инженерно-геологических изысканий, выполненные ТОО «ПроектЭнергоПром» и ТОО «Urban Engineering Company»;

Проект выполнен в соответствии с действующими нормативными документами Республики Казахстан:

- СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
- СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
- СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 4.01-02-2013; СП РК 4.01.102–2013 «Внутренние санитарно-технические системы»;
- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» от 17.08.2021г.

7.2 Инженерно-геологические условия на площадке строительства

Геологические характеристики внутриплощадочных сетей и межплощадочных сетей водоснабжения и канализации:

- Сейсмичность района строительства - 9 баллов;
- В геологическом строении площадки с поверхности залегают:
 - ИГЭ-1а - слой прс, вскрытой мощностью 0,10-0,20 м;
 - ИГЭ-1 - слой суглинок твердый легкий пылеватый вскрытой мощностью 0,20-1, м;
 - ИГЭ-2 - слой щебенистый грунт вскрытой мощностью 0,50-2,70 м;
 - ИГЭ-3 - слой скальный грунт полная мощность не вскрыта;
- Глубина проникания 0°С для оголенной поверхности - 1,50 м;
- Грунтовые воды залегают на глубине 7м и более;
- Территория потенциально непотопляемая;
- Тип грунтовых условий по просадочности – непросадочный.
-

7.3 Основные технические решения

В объем промплощадки ОФ входят внутриплощадочные и межплощадочные сети хозяйственно-питьевого водоснабжения, противопожарного водоснабжения, хозяйственно-бытовая канализация и напорная канализация условно-чистых вод.

Водопровод хозяйственно-питьевой и противопожарный запроектирован для подачи воды в проектируемые здания на площадке ОФ.

Заполнение резервуаров хозяйственно-питьевого водоснабжения (2 резервуара по 100м³) промплощадки ОФ предусматривается от скважинного водозабора №2,4,7 на участке ТОО «Шокпар-Гагаринское». В проектируемой насосной станции производительностью 38,95 м³/час, предусмотрена группа насосов 2 раб + 1 резервный с частотным преобразователем.

Источником противопожарного водоснабжения является пруд-накопитель объемом 1,5 млн м³ на р.Кокпатас, предусмотренный отдельным проектом. Вода из пруда накопителя поступает в резервуары пожарного назначения (2 резервуара по 800м³). В проектируемой насосной станции производительностью 339 м³/час, предусмотрена группа насосов 2 раб + 1 резервный, для поддержания постоянного давления в системе трубопроводов предусмотрен насос жокей.

Расчетное количество одновременных пожаров на площадке ОФ составляет 2 пожара для главного корпуса 30л/сек, для корпуса АБК 15л/сек.

Проектируемая хозяйственно-бытовая канализация предназначена для отвода хозяйственно-бытовых сточных вод с промплощадки ОФ и Вахтового поселка на локальные очистные сооружения и накопительные емкости.

Проектируемая напорная канализация условно-чистых вод предназначена для отвода очищенных сточных вод после локальных очистных сооружений к хвостохранилище.

Расход водопотребления и водоотведения приведен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Сводная таблица водопотребления и водоотведения промплощадки ОФ.

п/п	Наименование	Кол-во потребителей	Водопотребление							Водоотведение		
			Расход хол. воды (в т.ч горячей)			Расход горячей воды			Q тепла на ГВС	Сброс в канализацию		
			м ³ /сут	м ³ /час	л/сек	м ³ /сут	м ³ /час	л/сек	кВт	м ³ /сут	м ³ /час	л/сек
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Главный корпус ОФ	122 чел.	3,05	2,14	1,26	1,34	1,02	0,61		3,05	2,14	1,26
2	Цех готовой продукции (ЗК)	10 чел.	0,25	0,42	0,37	0,11	0,20	0,18		0,25	0,42	0,37
3	КПП №2 участка ОФ	3 чел.	0,07	0,23	0,26	0,03	0,11	0,13		0,07	0,23	0,26
4	Пробирно-аналитич. лаборатория	17 приб.	4,42	2,74	1,36	2,21	1,37	0,68		4,42	2,74	1,36
		13 чел	0,32	0,49	0,42	0,14	0,24	0,20		0,32	0,49	0,42
5	Металлургическая лаборатория	3 приб.	0,78	1,10	0,66	0,39	0,55	0,33		0,78	1,10	0,66
		7 душ сетка	10,50	2,63	1,40	4,83	1,21	0,98		10,50	2,63	1,40
		16 чел	0,40	0,56	0,45	0,18	0,27	0,22		0,40	0,56	0,45
6	Пункт обогрева	5 чел.	0,13	0,29	0,30	0,06	0,14	0,15		0,13	0,29	0,3

7	АБК (ОФ)											
	6.1 Бытовой корпус	13 Душ. сетка	9,75	4,88	2,60	4,48	2,24	1,82		9,75	4,88	3,64
	6.2 Офис	33 раб.	0,53	0,62	0,44	0,23	0,31	0,22		0,53	0,62	0,44
	6.3 обеденный зал	330 бл/ча с 2640 бл/су т	5,28	2,56	1,30	2,64	1,28	0,65		5,28	2,56	1,30
8	Операторская	2 чел.	0,05	0,19	0,23	0,02	0,09	0,11		0,05	0,19	0,23
9	Участок выщелачивания	2 чел.	0,05	0,19	0,23	0,02	0,09	0,11		0,05	0,19	0,23
10	Склад хранения прекурсоров	2 чел.	0,05	0,19	0,23	0,02	0,09	0,11		0,05	0,19	0,23
Общее		-	35,6 3	19,23	12,5 5	16,70	9,21	6,50		35,60	19,2 3	12,5 5
ИТОГО:												
Хозяйственно-питьевой водопровод (В1), в том числе ГВС			35,6 3	19,23	15,5 5							
Бытовая канализация К1										31,08	15,5 7	10,3 9
Производственная канализация К3:										4,52	3,66	2,16
-Пробирно-аналитическая лаборатория										3,64	2,42	1,33
-Металлургическая лаборатория										0,88	1,24	0,83

7.3.1 Корпус первичного и вторичного дробления (поз. по ГП 2.2)

В здании запроектированы следующие системы:

– Водопровод противопожарный В2

Краткая характеристика здания:

- степень огнестойкости здания – IIIа;
- категория по пожарной опасности – В3;
- строительный объем – 9849,1 м³.

Противопожарный водопровод В2.

Источником водоснабжения являются проектируемые внутриплощадочные сети противопожарного водопровода. Ввод в здание приняты из стальных сварных труб диаметром 159х4.5мм по ГОСТ 10704–91. Пожарные краны установлены на высоте 1,35м, от пола в пожарных шкафах.

Проектом предусмотрено 2 струи по 5 л/сек, согласно СП РК 4.01-101-2012 таблица 2 и 3. Пожарные краны 65 мм, высота компактной струи 18мм, длина рукава 20м, напор у пожарного крана 34,6 мПа (согласно СП РК 4.01-101-2012 таблица 3).

Трубопроводы выполнены сухотрубные с установкой задвижки с электроприводом в колодце.

Сеть противопожарного водопровода запроектирована из стальных электросварных труб Ø159-76мм ГОСТ 10704–91.

Водосток организованный, наружный с электрообогревом в разделе АР.

7.3.2 Корпус вторичного грохочения (поз. по ГП 2.3)

В здании запроектированы следующие системы:

- Водопровод противопожарный В2.

Краткая характеристика здания:

- степень огнестойкости здания – IIIа;
- категория по пожарной опасности – В3;
- строительный объем – 5003,2 м³.

Противопожарный водопровод В2.

Источником водоснабжения являются проектируемые внутриплощадочные сети противопожарного водопровода. Ввод в здание приняты из стальных сварных труб диаметром 159х4.5мм по ГОСТ 10704–91. Пожарные краны установлены на высоте 1,35м, от пола в пожарных шкафах.

Проектом предусмотрено 2 струи по 5 л/сек, согласно СП РК 4.01-101-2012 таблица 2 и 3. Пожарные краны 65 мм, высота компактной струи 18мм, длина рукава 20м, напор у пожарного крана 34,6 мПа (согласно СП РК 4.01-101-2012 таблица 3).

Трубопроводы выполнены сухотрубные с установкой задвижки с электроприводом в колодце.

Сеть противопожарного водопровода запроектирована из стальных электросварных труб Ø159-76мм ГОСТ 10704–91.

Водосток организованный, наружный с электрообогревом в разделе АР.

7.3.3 Участок дозирования извести (поз. по ГП 2.6)

В здании запроектированы следующие системы:

- Водопровод противопожарный В2.

Краткая характеристика здания:

- степень огнестойкости здания – IIIа;
- категория по пожарной опасности – В3;
- строительный объем – 1191,6 м³.

Противопожарный водопровод В2.

Источником водоснабжения являются проектируемые внутриплощадочные сети противопожарного водопровода. Ввод в здание приняты из стальных сварных труб диаметром 159х4.5мм по ГОСТ 10704–91. Пожарные краны установлены на высоте 1,35м, от пола в пожарных шкафах.

Проектом предусмотрено 2 струи по 5 л/сек, согласно СП РК 4.01-101-2012 таблица 2 и 3. Пожарные краны 65 мм, высота компактной струи 18мм, длина рукава 20м, напор у пожарного крана 34,6 мПа (согласно СП РК 4.01-101-2012 таблица 3).

Трубопроводы выполнены сухотрубные с установкой задвижки с электроприводом в колодце.

Сеть противопожарного водопровода запроектирована из стальных электросварных труб Ø159-76мм ГОСТ 10704–91.

Водосток организованный, наружный с электрообогревом в разделе АР.

7.3.4 Сгуститель питания выщелачивания (поз. по ГП 3.3)

Краткая характеристика здания:

- степень огнестойкости здания – IIIа;
- категория по пожарной опасности – Д;
- строительный объем – 2221,8 м³;

Согласно СП РК 4.01–101–2012, по таблице 2, 3 при степени огнестойкости II и категории здания Д, внутреннее пожаротушение не требуется.

7.3.5 Пункт обогрева (поз. по ГП 2.9)

В здании запроектированы следующие системы:

- Водопровод хозяйственно-питьевой В1;
- Трубопровод горячего водоснабжения Т3;
- Канализация бытовая К1.

Краткая характеристика здания:

- степень огнестойкости здания – IIIа;
- категория по пожарной опасности – Д;
- строительный объем – 53,8 м³.

Согласно СП РК 4.01–101–2012, таблица 1 здания объемом до 5000м³, внутреннее пожаротушение не требуется.

Хозяйственно-питьевой водопровод (В1)

Хозяйственно-питьевой водопровод запроектирован для подачи воды к санитарно-техническим приборам. Источником водоснабжения являются проектируемые внутриплощадочные сети хозяйственно-питьевого водопровода. Ввод в здание принят из труб стальных электросварных Ø25х3.2мм по ГОСТ 10704-91 "питьевая".

На вводе проектом предусмотрен водомерный узел диаметром 15мм, диаметр водомера рассчитан на пропуск расхода воды для обеспечения всех нужд потребителей.

Магистральная сеть предусмотрена из труб Ø25 мм по ГОСТ 3262-75, подводка к сантехническим приборам запроектированы из полипропиленовых труб PN20 Ø25-20мм по ГОСТ 32415–2013. Трубопроводы изолируются трубчатой изоляцией толщиной 9 мм, кроме подводов к сантехническим приборам.

Система горячего водоснабжения (Т3)

Система горячего водоснабжения принята от электрического водонагревателя V=100л N=1.5кВт подводка к сантехническим приборам запроектирована из полипропиленовых труб PN20 Ø20мм по ГОСТ 32415–2013.

Трубопроводы изолируются трубчатой изоляцией толщиной 13 мм, кроме подводов к сантехническим приборам.

Бытовая канализация (К1)

Бытовая канализация обеспечивает отвод стоков от санитарных приборов в проектируемые накопительные емкости (выгребы), с последующей их откачкой ассенизационными машинами и вывозом стоков на очистные сооружения канализации, расположенные за вахтовым поселком (поз. по ГП 8).

Система К1 монтируется из полиэтиленовых труб Ø50-110мм по ГОСТ 32413-2013, ниже отм.0,000 трубы монтируются из чугунных труб Ø100мм по ГОСТ 6942–98.

Места прохода стояков через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину перекрытия.

Участок выше перекрытия на 8-10 см (до горизонтального отводного трубопровода) следует защищать цементным раствором толщиной 2-3 см.

Перед заделкой стояка раствором трубы следует обертывать оцинкованным листом без зазора.

7.3.6 Главный корпус ОФ (пятно 3.1)

В здании запроектированы следующие системы:

- Водопровод хозяйственно-питьевой В1;
- Водопровод противопожарный В2;
- Трубопровод горячего водоснабжения ТЗ;
- Канализация бытовая К1.

Краткая характеристика здания:

- степень огнестойкости здания - II;
- категория по пожарной опасности – ВЗ;
- строительный объем – 193420,0 м³.

Согласно СП РК 4.01–101–2012, по таблице 2, 3 при степени огнестойкости II и категории здания ВЗ, внутреннее пожаротушение составляет 2 струи по 7,5 л/сек.

Хозяйственно-питьевой водопровод (В1)

Хозяйственно-питьевой водопровод запроектирован для подачи воды к санитарно-техническим приборам. Источником водоснабжения являются проектируемые внутриплощадочные сети хозяйственно-питьевого водопровода. Ввод в здание принят из труб стальных электросварных Ø89х4.0мм по ГОСТ 10704-91 «питьевая».

На вводе проектом предусмотрен водомерный узел диаметром 25 мм, диаметр водомера рассчитан на пропуск расхода воды для обеспечения всех нужд потребителей.

Магистральные сети запроектированы из водогазопроводных труб Ø80-20мм и подводка к сантехническим приборам запроектированы из полипропиленовых труб PN20 Ø32-20мм по ГОСТ 32415–2013. Трубопроводы изолируются трубчатой изоляцией толщиной 9 мм, кроме подводов к сантехническим приборам.

Противопожарный водопровод (В2)

Источником водоснабжения являются проектируемые внутриплощадочные сети противопожарного водопровода. Вводы в здание приняты из стальных сварных труб диаметром 159х4,5 мм по ГОСТ 10704–91.

Пожарные краны установлены на высоте 1,35 м от пола в пожарных шкафах.

Внутреннее пожаротушение здания 2 струи по 7,5 л/сек, согласно СПРК 4.01–101–2012 таблица 2 и 3.

Всего на внутреннее пожаротушение составляет 15 л/с.

Пожарные краны 65 мм, диаметр sprыска ствола 19 мм, длина рукав 20 м (согласно СП РК 4.01–101–2012 таблица 3).

Сеть противопожарного водопровода запроектирована из электросварных труб Ø159-76мм ГОСТ 10704–91. Трубопроводы изолируются трубчатой изоляцией толщиной 9 мм.

Система горячего водоснабжения (ТЗ)

Система запроектирована для подачи воды от электрических водонагревателей к санитарно-техническим приборам. Магистральные сети запроектированы из водогазопроводных труб Ø30-15мм и подводка к сантехническим приборам запроектированы из полипропиленовых труб PN20 Ø32-20мм по ГОСТ 32415–2013.

Трубопроводы изолируются трубчатой изоляцией толщиной 13 мм, кроме подводов к сантехническим приборам.

Бытовая канализация (K1)

Бытовая канализация обеспечивает отвод стоков от санитарных приборов в проектируемые накопительные емкости (выгребы), с последующей их откачкой ассенизационными машинами и вывозом стоков на очистные сооружения канализации, расположенные за вахтовым поселком (поз. по ГП 8).

Система K1 монтируется из полиэтиленовых труб Ø50-110мм по ГОСТ 32413-2013, ниже отм.0,000 трубы монтируется из чугунных труб Ø100мм по ГОСТ 6942–98.

Все стоки от аварийных душей отводятся по уклону пола в технологические прямки.

Отвод аварийных стоков при пожаре предусмотрено через ворота, далее стоки отводятся в водоотводные каналы и на рельеф.

Места прохода стояков через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину перекрытия.

Участок выше перекрытия на 8-10 см (до горизонтального отводного трубопровода) следует защищать цементным раствором толщиной 2-3 см.

Перед заделкой стояка раствором трубы следует обертывать оцинкованным листом без зазора.

Водосток организованный, наружный с электрообогревом в разделе АР.

7.3.7 Цех готовой продукции (Золотая комната) (пятно 3.2)

В здании запроектированы следующие системы:

- Водопровод хозяйственно-питьевой В1;
- Водопровод противопожарный В2;
- Трубопровод горячего водоснабжения ТЗ;
- Канализация бытовая К1.

Краткая характеристика здания:

- степень огнестойкости здания - II;
- категория по пожарной опасности – Г;
- строительный объем – 5101,0 м³.

Согласно СП РК 4.01–101–2012, по таблице 2, 3 при степени огнестойкости II и категории здания Г, внутреннее пожаротушение составляет 2 струи по 2,5 л/сек.

Хозяйственно-питьевой водопровод (В1)

Хозяйственно-питьевой водопровод запроектирован для подачи воды к санитарно-техническим приборам и к технологическим оборудованьям. Источником водоснабжения являются проектируемые внутриплощадочные сети хозяйственно-питьевого водопровода. Ввод в здания принят из труб стальных электросварных Ø33х2.0мм по ГОСТ 10704-91 «питьевая».

На вводе предусмотрен водомерный узел диаметром 15мм, диаметр водомера рассчитан на пропуск расхода воды для обеспечения всех нужд потребителей.

Магистральная сети и подводка к сантехническим приборам запроектированы из полипропиленовых труб PN20 Ø25-15мм по ГОСТ 32415–2013. Трубопроводы изолируются трубчатой изоляцией толщиной 9 мм, кроме подводов к сантехническим приборам.

Система горячего водоснабжения (ТЗ)

Система запроектирована для подачи воды от электрических водонагревателей к санитарно-техническим приборам. Магистральные сети запроектированы из водогазопроводных труб Ø25-15мм и подводка к сантехническим приборам запроектированы из полипропиленовых труб PN20 Ø32-20мм по ГОСТ 32415–2013.

Трубопроводы изолируются трубчатой изоляцией толщиной 13 мм, кроме подводов к сантехническим приборам.

Бытовая канализация (К1)

Бытовая канализация обеспечивает отвод стоков от санитарных приборов в проектируемые накопительные емкости (выгребы), с последующей их откачкой ассенизационными машинами и вывозом стоков на очистные сооружения канализации, расположенные за вахтовым поселком (поз. по ГП 8).

Система К1 монтируется из полиэтиленовых труб Ø50-110мм по ГОСТ 22689.2–89. Ниже отм.0,000 трубы монтируются из чугунных труб Ø100мм по ГОСТ 6942–98.

Места прохода стояков через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину перекрытия.

Участок выше перекрытия на 8-10см (до горизонтального отводного трубопровода) следует защищать цементным раствором толщиной 2-3см.

Перед заделкой стояка раствором трубы следует обертывать оцинкованным листом без зазора.

Водосток организованный, наружный с электрообогревом в разделе АР.

7.3.8 Пробырно-аналитическая лаборатория (пятно 5.1)

В здании химико-аналитической лаборатории запроектированы следующие системы трубопроводов:

- хозяйственно-питьевое В1;
- горячее водоснабжение ТЗ;
- циркуляционный водопровод Т4;
- канализация хоз-бытовая К1;
- канализация производственная К3;
- канализация дренажная напорная К4Н.

Краткая характеристика здания:

- степень огнестойкости здания - IIIа;
- категория по пожарной опасности – Г;
- строительный объем – 2988,0 м³.

Согласно СП РК 4.01–101–2012, по таблице 2, 3 при степени огнестойкости II и категории здания Г, внутреннее пожаротушение не требуется.

Хозяйственно-питьевой водопровод (В1)

Хозяйственно-питьевой водопровод запроектирован для подачи воды к санитарно-техническим приборам, на технологические нужды. Источником водоснабжения являются проектируемые внутриплощадочные сети хозяйственно-питьевого водопровода. Ввод в здание принят из труб стальных электросварных Ø57х3.5мм по ГОСТ 10704-91 «питьевая».

На вводе проектом предусмотрен водомерный узел диаметром 32мм, диаметр водомера рассчитан на пропуск расхода воды для обеспечения всех нужд потребителей.

Магистральные сети запроектированы из водогазопроводных труб Ø80-20мм и подводка к сантехническим приборам запроектированы из полипропиленовых труб PN20 Ø32-20мм по

ГОСТ 32415–2013. Трубопроводы изолируются трубчатой изоляцией толщиной 9 мм, кроме подводов к сантехническим приборам.

Горячее водоснабжение (Т3)

Система горячего водоснабжения запроектирована децентрализованной, с приготовлением горячей воды в промышленных электрических бойлерах объемом 750л (2 шт.) в Вент. помещении, расположенного на 1 этаже здания АБК (см. разд. "ОВ"), с циркуляцией воды по магистрали. Напор в системе горячего водоснабжения ($H_{тр}=16,0\text{м}$) обеспечивается от сетей холодного водоснабжения.

Система горячего водоснабжения предназначена для подачи воды к санитарным приборам и технологическому оборудованию.

Магистральные сети горячего водоснабжения проложены под потолком 1 этажа на отм 0,000. Стояки и магистральные сети горячего водоснабжения приняты из стальных оцинкованных водогазопроводных труб $\Phi 15-50\text{мм}$ по ГОСТ 3262-75, разводки в санузлах монтируются из полипропиленовых труб PN20 с номинальным давлением 20 бар по ГОСТ 32415-2013. Прокладка полипропиленовых труб предусматривается скрытой: в плинтусах, штрабах и шахтах. Прокладка стальных трубопроводов выполняется открытым способом. Полипропиленовые трубы на планах и схемах обозначены с указанием толщины стенок, стальные трубы указаны с условным диаметром.

Трубопроводы системы хозяйственно-бытового горячего и производственного водоснабжения, за исключением подводов к сантехприборам изолируются гибкой трубчатой изоляцией по ГОСТ 3364–2019 толщиной 13мм и степенью огнестойкости Г1.

На всех стояках и ответвлениях от магистральных сетей предусматривается установка запорной арматуры.

Хозяйственно-бытовая канализация (К1)

Сброс сточных вод от здания осуществляется в самотечные внутриплощадочные сети канализации, и далее на проектируемые накопительные емкости (выгребы), с последующей их откачкой ассенизационными машинами и вывозом стоков на очистные сооружения канализации, расположенные за вахтовым поселком (поз. по ГП 8).

Система бытовой канализации предусмотрена для отвода бытовых стоков от сантехприборов, с выпуском их в наружные сети канализации.

Стояки бытовой канализации, а также разводка в с/у выполнены из ПВХ канализационных труб $d=50-110\text{мм}$ по ГОСТ 32412–2013. Трубопроводы в полу первого этажа в каналах и на выпусках предусмотрены из чугунных канализационных труб $d=50-100\text{мм}$ по ГОСТ 6942–98. Канализация вентилируется через вытяжные трубопроводы, которые выполняются из пластмассовых канализационных труб и выводятся выше кровли на 500 мм.

При применении металлических душевых поддонов предусмотреть их заземление полосовой сталью сечением 25х4 мм (см. раздел ЭЛ).

Производственная канализация (К3)

Производственная канализация предусматривается для отвода производственных стоков от технологического оборудования и случайных проливов. Трубопроводы выполнены из чугунных труб по ГОСТ 6942-98. Производственные стоки отводятся в резервуар накопитель с последующей нейтрализацией и вывозом на хвостохранилище.

Напорная производственная канализация (К4Н)

Напорная производственная канализация предусмотрена для отвода аварийных условно чистых стоков от помещения теплового пункта. Отвод стоков предусматривается с помощью погружного дренажного насоса с поплавковым выключателем, производительностью $Q=6\text{ м}^3/\text{час}$, $H=6\text{м}$, $N=0,6\text{кВт}$, 220В, насосы устанавливаются в приемке. Условно чистые стоки

отводятся на отмокку. Трубопровод выполнен из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704–91. Производство работ вести согласно СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01–102–2013.

Проектом предусмотрен не организованный наружный водосток.

7.3.9 Металлургическая лаборатория (пятно 5.3)

В здании запроектированы следующие системы:

- хозяйственно-питьевое В1;
- горячее водоснабжение ТЗ;
- циркуляционный водопровод Т4;
- канализация хоз-бытовая К1;
- канализация производственная К3;
- канализация дренажная напорная К4Н.

Краткая характеристика здания:

- степень огнестойкости здания - IIIа;
- категория по пожарной опасности - В;
- строительный объем – 1621,0 м³.

Согласно СП РК 4.01–101–2012, по таблице 1 здания объемом до 5000м³, внутреннее пожаротушение не требуется.

Хозяйственно-питьевой водопровод (В1)

Хозяйственно-питьевой водопровод запроектирован для подачи воды к санитарно-техническим приборам, на технологические нужды. Источником водоснабжения являются проектируемые внутриплощадочные сети хозяйственно-питьевого водопровода. Ввод в здание принят из труб стальных электросварных Ø57х3,5 мм по ГОСТ 10704-91 «питьевая».

На вводе проектом предусмотрен водомерный узел диаметром 32мм, диаметр водомера рассчитан на пропуск расхода воды для обеспечения всех нужд потребителей.

Магистральные сети запроектированы из водогазопроводных труб Ø80-20мм и подводка к сантехническим приборам запроектированы из полипропиленовых труб PN20 Ø32-20мм по ГОСТ 32415–2013. Трубопроводы изолируются трубчатой изоляцией толщиной 9 мм, кроме подводов к сантехническим приборам.

Горячее водоснабжение (ТЗ)

Система горячего водоснабжения запроектирована децентрализованной, с приготовлением горячей воды в промышленных электрических бойлерах объемом 750л (2 шт.) в Вент. помещении, расположенного на 1 этаже здания АБК (см. разд. "ОВ"), с циркуляцией воды по магистрали. Напор в системе горячего водоснабжения (Нтр=16,0м) обеспечивается от сетей холодного водоснабжения.

Система горячего водоснабжения предназначена для подачи воды к санитарным приборам и технологическому оборудованию.

Магистральные сети горячего водоснабжения проложены под потолком 1 этажа на отм 0,000. Стойки и магистральные сети горячего водоснабжения приняты из стальных оцинкованных водогазопроводных труб Ф15-50мм по ГОСТ 3262-75, разводки в санузлах монтируются из полипропиленовых труб PN20 с номинальным давлением 20 бар по ГОСТ 32415-2013. Прокладка полипропиленовых труб предусматривается скрытой: в плинтусах, штрабах и шахтах. Прокладка стальных трубопроводов выполняется открытым способом. Полипропиленовые трубы на планах и схемах обозначены с указанием толщины стенок, стальные трубы указаны с условным диаметром.

Трубопроводы системы хозяйственно-бытового горячего и производственного водоснабжения, за исключением подводок к сантехприборам изолируются гибкой трубчатой изоляцией по ГОСТ 3364–2019 толщиной 13мм и степенью огнестойкости Г1.

На всех стояках и ответвлениях от магистральных сетей предусматривается установка запорной арматуры.

Хозяйственно-бытовая канализация (К1)

Сброс сточных вод от здания осуществляется в самотечные внутриплощадочные сети канализации, и далее на проектируемые накопительные емкости (выгребы), с последующей их откачкой ассенизационными машинами и вывозом стоков на очистные сооружения канализации, расположенные за вахтовым поселком (поз. по ГП 8).

Система бытовой канализации предусмотрена для отвода бытовых стоков от сантехприборов, с выпуском их в наружные сети канализации.

Стояки бытовой канализации, а также разводка в с/у выполнены из ПВХ канализационных труб $d=50-110$ мм по ГОСТ 32412–2013. Трубопроводы в полу первого этажа в каналах и на выпусках предусмотрены из чугунных канализационных труб $d=50-100$ мм по ГОСТ 6942–98. Канализация вентилируется через вытяжные трубопроводы, которые выполняются из пластмассовых канализационных труб и выводятся выше кровли на 500мм.

При применении металлических душевых поддонов предусмотреть их заземление полосовой сталью сечением 25х4 мм (см. раздел ЭЛ).

Производственная канализация (К3)

Производственная канализация предусматривается для отвода производственных стоков от технологического оборудования и случайных проливов. Трубопроводы выполнены из чугунных труб по ГОСТ 6942-98. Производственные стоки отводятся в резервуар накопитель с последующей нейтрализацией и вывозом на хвостохранилище.

Напорная производственная канализация (К4Н)

Напорная производственная канализация предусмотрена для отвода аварийных условно чистых стоков от помещения теплового пункта. Отвод стоков предусматривается с помощью погружного дренажного насоса с поплавковым выключателем, производительностью $Q=6$ м³/час, $H=6$ м, $N=0,6$ кВт, 220В, насосы устанавливаются в приемке. Условно чистые стоки отводятся на отмостку. Трубопровод выполнен из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704–91. Производство работ вести согласно СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01–102–2013.

Проектом предусмотрен не организованный наружный водосток.

7.3.10 Административно-бытовой корпус ОФ (пятно 5.2)

В здании запроектированы следующие системы:

- Водопровод хозяйственно-питьевой В1, В1В;
- Водопровод противопожарный В2;
- Трубопровод горячего водоснабжения Т3, Т3В;
- Трубопровод горячего водоснабжения Т4;
- Канализация бытовая К1.
- Канализация производственная.

Краткая характеристика здания:

- степень огнестойкости здания - IIIа;
- категория по пожарной опасности - Д;
- строительный объем – 2933,1 м³.

Согласно СП РК 4.01–101–2012, по таблице 2, 3 при высоте до 28 м и объемом от 5 тыс. до 25 тыс. м³ внутреннее пожаротушение составляет 2 струи по 2,6 л/сек.

Водопровод хозяйственно-питьевой (В1, В1В)

Расчетные расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды приняты в соответствии с СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений". Расходы воды по объекту приведены в таблице основных показателей.

Качество воды в водопроводе соответствует СТ РК ГОСТ Р 51232-2003 "Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества". Гарантийный напор в точке подключения, согласно ТУ, составляет 30 м.

Система холодного водоснабжения принята хозяйственно-питьевой и предназначена для подачи воды к санитарным приборам, технологическому оборудованию столовой, а также на приготовление горячей воды.

Учет расходуемой воды ведется общим водомером, установленным в помещении ИТП, на 1 этаже на отм 0,000. Проектом предусмотрено подключение к внутримплощадочным сетям водопровода Д=160 мм.

Ввод водопровода в здание выполнен из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 с изоляцией "весьма усиленная".

Сети для столовой в здании АБК предусмотрены самостоятельные, с установкой прибора учета в помещении ИТП. Сети холодного водоснабжения приняты тупиковыми, с разводкой под потолком первого этажа на отм 0,000. Потребный напор ($H_{тр}=16,0\text{м}$) при хозяйственно-питьевом водоснабжении обеспечивается работой общей насосной станции, расположенной юго-восточнее территории ОФ. Стояки и магистральные сети хозяйственно-питьевого и производственного водопровода приняты из стальных оцинкованных водогазопроводных труб Ф15-50мм по ГОСТ 3262-75, разводки в санузлах монтируются из полипропиленовых труб PN20 с номинальным давлением 20 бар по ГОСТ 32415-2013.

Трубопроводы хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения за исключением подводов к сантехприборам, изолируются гибкой трубчатой изоляцией по ГОСТ 3364-2019 толщиной 9мм и степенью огнестойкости Г1.

При проходе через строительные конструкции стальные трубы для систем холодного и горячего водоснабжения проложить в футлярах из пластмассы. Внутренний диаметр футляра на 10мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы. Зазор между трубой и футляром заделывается мягким водонепроницаемым материалом, допускающим перемещение трубы вдоль продольной оси.

На всех стояках и ответвлениях от магистральных сетей предусматривается установка запорной арматуры.

Водопровод противопожарный (В2)

Расчетные расходы воды на противопожарные нужды приняты в соответствии с СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений"

Проектные решения по пожаротушению приняты для следующих параметров общественного здания:

- строительный объем составляет 7527 м³;
- степень огнестойкости IIIа.

Внутреннее пожаротушение принято согласно п. 4.2.1 и табл. 1 с расходом 1 струя 2,5 л/сек. (уточненный расход составит 2,6 л/с.) Пожаротушение осуществляется из пожарных кранов Ø50мм с рукавами длиной 20 м, диаметром spryska наконечника пожарного ствола 16мм. В каждом пожарном шкафу предусматривается возможность размещения двух ручных огнетушителей ОП-10 (общим количеством 12 штук).

Наружное пожаротушение корпуса АБК принято с расходом 15 л/сек и осуществляется из противопожарных резервуаров, расположенных юго-восточнее территории ОФ.

В здание предусмотрен ввод противопожарного водопровода Ø50мм по ГОСТ 10704-91 (при числе пожарных кранов свыше 11) от проектируемых наружных сетей.

Гарантийный напор в точке подключения противопожарного водопровода - 35м. Потребные напоры при пожаротушении обеспечиваются работой общей насосной станции, расположенной юго-восточнее территории ОФ (см. разд. "НБК"). Сигнал от нажатия кнопки у пожарного крана поступает на противопожарные насосы.

Сети противопожарного водоснабжения приняты тупиковыми, с разводкой под потолком первого этажа. Стояки и магистральные сети приняты из труб стальных электросварных Ø50мм по ГОСТ 10704-91 с окраской эмалью за 2 раза по грунтовке.

Горячее водоснабжение (ТЗ, ТЗВ, Т4)

Система горячего водоснабжения запроектирована децентрализованной, с приготовлением горячей воды в помещении ИТП, расположенного на 1 этаже здания АБК (см. разд. "ОВ"), с циркуляцией воды по магистрали. Напор в системе горячего водоснабжения ($H_{тр}=16,0\text{м}$) обеспечивается от сетей холодного водоснабжения.

Система горячего водоснабжения предназначена для подачи воды к санитарным приборам и технологическому оборудованию столовой.

Сети горячего водоснабжения для столовой в здании АБК предусмотрены самостоятельные, с установкой прибора учета в помещении ИТП. Магистральные сети горячего водоснабжения проложены под потолком 1 этажа на отм 0,000. Стояки и магистральные сети горячего водоснабжения приняты из стальных оцинкованных водогазопроводных труб Ф15-50мм по ГОСТ 3262-75, разводки в санузлах монтируются из полипропиленовых труб PN20 с номинальным давлением 20 бар по ГОСТ 32415-2013. Прокладка полипропиленовых труб предусматривается скрытой: в плинтусах, штрабах и шахтах. Прокладка стальных трубопроводов выполняется открытым способом. Полипропиленовые трубы на планах и схемах обозначены с указанием толщины стенок, стальные трубы указаны с условным диаметром.

Трубопроводы системы хозяйственно-бытового горячего и производственного водоснабжения, за исключением подводок к сантехприборам изолируются гибкой трубчатой изоляцией по ГОСТ 3364–2019 толщиной 13 мм и степенью огнестойкости Г1.

На всех стояках и ответвлениях от магистральных сетей предусматривается установка запорной арматуры.

Канализация бытовая (К1)

Сброс сточных вод от здания АБК осуществляется в самотечные внутриплощадочные сети канализации, и далее на проектируемые накопительные емкости (выгребы), с последующей их откачкой ассенизационными машинами и вывозом стоков на очистные сооружения канализации, расположенные за вахтовым поселком (поз. по ГП 8).

Система бытовой канализации предусмотрена для отвода бытовых стоков от сантехприборов, с выпуском их в наружные сети канализации.

Стояки бытовой канализации, а также разводка в с/у выполнены из ПВХ канализационных труб $d=50-110\text{мм}$ по ГОСТ 32412–2013. Трубопроводы в полу первого этажа в каналах и на выпусках предусмотрены из чугунных канализационных труб $d=50-100\text{ мм}$ по ГОСТ 6942–98. Канализация вентилируется через вытяжные трубопроводы, которые выполняются из пластмассовых канализационных труб и выводятся выше кровли на 500 мм.

При применении металлических душевых поддонов предусмотреть их заземление полосовой сталью сечением 25х4 мм (см. раздел ЭЛ).

Канализация производственная (КЗ)

Система производственной канализации предусмотрена для отвода стоков от технологических сантехприборов столовой, с выпуском их в жиросеparator для предварительной очистки. Далее на проектируемые накопительные емкости (выгребы), с последующей их откачкой ассенизационными машинами и вывозом стоков на очистные сооружения канализации, расположенные за вахтовым поселком (поз. по ГП 8).

Подключение моек и технологического оборудования на кухне предусмотрено с разрывом струи 20 мм, в напольный жиросеparator. Далее очищенные стоки от жиросепаратора поступают в напольную канализационную установку, с отводом воды в трубопровод, находящийся под потолком подвального помещения на отм. -3,480.

Отвод бытовых и производственных стоков осуществляется по отдельным системам канализации.

Места прохода стояков через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину перекрытия.

Участок выше перекрытия на 8-10 см (до горизонтального отводного трубопровода) следует защищать цементным раствором толщиной 2-3 см;

Перед заделкой стояка раствором трубы следует обертывать оцинкованным листом без зазора.

7.3.11 Склад хранения прекурсоров (поз. по ГП 5.1.4)

В здании запроектированы следующие системы:

- Водопровод хозяйственно-питьевой В1;
- Канализация производственная КЗ.

Краткая характеристика здания:

- степень огнестойкости здания - IIIа;
- категория по пожарной опасности – В;
- строительный объем – 288,0 м³.

Согласно СП РК 4.01–101–2012, таблица 1 здания объемом до 500м³, внутреннее пожаротушение не требуется.

Хозяйственно-питьевой водопровод (В1)

Хозяйственно-питьевой водопровод запроектирован для подачи воды к санитарно-техническим приборам. Источником водоснабжения являются проектируемые внутриплощадочные сети хозяйственно-питьевого водопровода. Ввод в здание принят из труб стальных электросварных Ø25х3,2 мм по ГОСТ 10704-91 "питьевая".

На вводе проектом предусмотрен водомерный узел диаметром 15мм, диаметр водомера рассчитан на пропуск расхода воды для обеспечения всех нужд потребителей.

Магистральная сеть предусмотрена из труб Ø25 мм по ГОСТ 3262-75, подводка к сантехническим приборам запроектированы из полипропиленовых труб PN20 Ø25-20 мм по ГОСТ 32415–2013. Трубопроводы изолируются трубчатой изоляцией толщиной 9 мм, кроме подводов к сантехническим приборам.

Канализация производственная (КЗ)

Производственная канализация предусматривается для отвода производственных стоков от технологического оборудования. Трубопроводы выполнены из чугунных труб по ГОСТ 6942-98. Производственные стоки отводятся в резервуар накопитель с последующей нейтрализацией и вывозом на очистные сооружения.

Места прохода стояков через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину перекрытия.

Участок выше перекрытия на 8-10 см (до горизонтального отводного трубопровода) следует защищать цементным раствором толщиной 2-3 см;

Перед заделкой стояка раствором трубы следует обертывать оцинкованным листом без зазора.

7.3.12 КПП №2 ОФ (пятно 5.5)

В здании запроектированы следующие системы:

- Водопровод хозяйственно-питьевой В1;
- Трубопровод горячего водоснабжения Т3;
- Канализация бытовая К1.

Краткая характеристика здания:

- степень огнестойкости здания - IIIа;
- категория по пожарной опасности – Д;
- строительный объем – 342,0 м³.

Согласно СП РК 4.01–101–2012, таблица 1 здания объемом до 5000м³, внутреннее пожаротушение не требуется.

Хозяйственно-питьевой водопровод (В1)

Хозяйственно-питьевой водопровод запроектирован для подачи воды к санитарно-техническим приборам. Источником водоснабжения являются проектируемые внутриплощадочные сети хозяйственно-питьевого водопровода. Ввод в здание принят из полиэтиленовых труб PE100 SDR11 Ø32x3,0 мм по ГОСТ 18599–2001 "питьевая".

На вводе проектом предусмотрен водомерный узел диаметром 20мм, диаметр водомера рассчитан на пропуск расхода воды для обеспечения всех нужд потребителей.

Магистральная сеть и подводка к сантехническим приборам запроектированы из полипропиленовых труб PN20 Ø32-20 мм по ГОСТ 32415–2013. Трубопроводы изолируются трубчатой изоляцией толщиной 9 мм, кроме подводов к сантехническим приборам.

Система горячего водоснабжения (Т3)

Система горячего водоснабжения принята от электрического водонагревателя V=100 л, N=1,5 кВт подводка к сантехническим приборам запроектирована из полипропиленовых труб PN20 Ø20мм по ГОСТ 32415–2013.

Бытовая канализация (К1)

Бытовая канализация обеспечивает отвод стоков от санитарных приборов в проектируемые накопительные емкости (выгребы), с последующей их откачкой ассенизационными машинами и вывозом стоков на очистные сооружения канализации, расположенные за вахтовым поселком (поз. по ГП 8).

Система К1 монтируется из полиэтиленовых труб Ø50-110 мм по ГОСТ 32413-2013, ниже отм.0,000 трубы монтируются из чугунных труб Ø100 мм по ГОСТ 6942–98.

Места прохода стояков через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину перекрытия.

Участок выше перекрытия на 8-10 см (до горизонтального отводного трубопровода) следует защищать цементным раствором толщиной 2-3 см;

Перед заделкой стояка раствором трубы следует обертывать оцинкованным листом без зазора.

7.3.13 Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения (поз. по ГП 6.1)

Для водоснабжения питьевой водой объектов ОФ и вахтового поселка предусмотрены следующие сооружения:

- Очистные сооружения для механической очистки и обеззараживания исходной воды
- Резервуары для хранения хоз-питьевой воды емкостью по 100 м³ - 2 штуки.
- Насосная станция хоз-питьевого водоснабжения с гидровневмобакми.

Исходная вода от скважин поступает в очистные сооружения механической очистки, где удаляются песок, механические загрязнения и взвешенные вещества. Далее очищенная вода обеззараживается при помощи гипохлорита натрия и поступает в резервуары чистой воды, рассчитанных на суточный запас воды. Обмен воды в резервуарах не превышает 24 часов. Напор для работы очистных сооружений и установки обеззараживания, а также подачи воды в хоз-питьевые резервуары обеспечивается от скважинных насосов. Сигнал об уровне воды в хоз-питьевых резервуарах выводится в диспетчерский пункт ОФ.

Хоз-питьевая вода из резервуаров подается насосной станцией в сеть хоз-питьевого водоснабжения (В1) потребителям ОФ и вахтового поселка. В насосной станции установлены хоз-питьевые насосы производительностью $Q=38,95$ м³/час, $H=115,0$ м, $P=3 \times 11,0$ кВт 3~ (2раб+1рез), работающие в повторно-кратковременном режиме совместно с гидропневмобакми полезной емкостью 200 л каждый (2 бака по 200 л).

Включение насосов при давлении – 11,0 бар

Отключение насосов при давлении – 12,0 бар

Диаметр трубопровода системы (В1) определен из расчета пропуска расчетных расходов воды на хозпитьевые нужды.

Для водоснабжения водой на пожарные нужды объектов ОФ предусмотрены следующие сооружения:

- Резервуары для хранения воды на пожарные нужды емкостью по 800 м³ - 2 штуки.
- Насосная станция пожарного водоснабжения с насосом-жokeем.

Заполнение пожарных резервуаров предусмотрено от плавучей насосной станции, расположенной в пруде-накопителе. Вода для заполнения пожарных резервуаров подается по трубопроводу системы (В41.1.2), предназначенной для технологических нужд ОФ. В пожарных резервуарах предусмотрено хранение воды на внутреннее и наружное пожаротушение, а также на нужды АУПТ площадки ОФ. Наполнение пожарных резервуаров предусмотрено по уровню воды в них, и осуществляется при помощи электроздвижек, расположенных в распределительном колодце. При снижении уровня воды предусмотрено открытие электроздвижек, по достижении максимального уровня воды предусмотрено закрытие электроздвижек. Сигнал об уровне воды в пожарных резервуарах выводится в диспетчерский пункт ОФ.

Вода на пожарные нужды из резервуаров подается насосной станцией в сеть противопожарного водоснабжения (В2) площадки ОФ. В насосной станции установлены пожарные насосы производительностью $Q=339,00$ м³/час, $H=100,0$ м, $P=3 \times 75$ кВт 3~ (2раб+1рез), работающие в повторно-кратковременном режиме совместно с гидропневмобакми полезной емкостью 200 л каждый (2 бака по 200 л). Для поддержания давления в сети противопожарного водопровода проектом предусмотрена установка насоса-жokeя с параметрами $Q = 9,53$ м³/час; $H = 90,0$ м; $N = 11$ кВт.

Включение насосов при давлении – 9,0 бар

Отключение насосов при давлении – 10,0 бар

Диаметр трубопровода системы (В2) определен из расчета пропуска расчетных расходов воды на противопожарные нужды, включая нужды на АУПТ.

Насосная станция хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения назначения относится к I-ой категории.

Работа насосных агрегатов в насосной станции предусмотрена в круглосуточном режиме – 24 ч. в сутки.

В здании насосной станции размещены очистные сооружения, установка обеззараживания, насосные агрегаты, гидропневматические баки, трубопроводы с запорной арматурой, обратными клапанами, расходомером, антивибрационными компенсаторами, шкафом управления.

Трубопроводы от насосной станции запроектированы из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 с внутренним и наружным антикоррозийным покрытием.

Температура воздуха в насосной станции в холодный период года должна быть не менее 5 градусов. В качестве отопительного оборудования приняты электроконвекторы.

В случае затопления насосной станции предусмотрен приямок для сбора аварийных вод. Для откачки стоков предусмотрен погружной дренажный насос $Q=10,0 \text{ м}^3/\text{ч}$; $H=10,0 \text{ м}$; $N=0,75 \text{ кВт}$ 1~ (резервный насос хранится на складе)

Сигналы о работе насосной станции выводятся в диспетчерский пункт ОФ.

В связи с тем, что источник воды не отвечает нормам питьевого качества, в здании насосной станции устанавливается станция водоподготовки.

Источником водозабора являются скважинный водозабор №2,4,7 на участке ТОО «Шокпар-Гагаринское». Физико-химические показатели качества исходной воды для расчета СОВ и выбора технологической схемы превышают ПДК.

Показатели качества воды, после очистки на станции водоподготовки отвечают: санитарно-эпидемиологическим требованиям к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов.

Работа станции водоподготовки обеспечивается необходимым набором оборудования со следующими ступенями водоподготовки:

- осветление;
- обеззараживание гипохлоритом натрия (контактный метод).

Работа станции водоочистки предусмотрена в автоматическом режиме, без постоянного присутствия персонала.

Станция водоподготовки хозяйственно-питьевого назначения относится к I-ой категории.

Станция водоподготовки устанавливается на бетонные плиты марки ФБС по ГОСТ 13579-2018.

Обвязка станции водоподготовки выполнена из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91. Стальные трубопроводы, проложенные открыто и запорную арматуру (при необходимости) защитить от коррозии лакокрасочными покрытиями толщиной не менее 0,2 мм, наносимыми на очищенную от ржавчины и окалины обезжиренную поверхность, СНиП РК 2.01-19-2004.

7.3.14 Насосная станция на водозаборной скважине №2; №4; №7 (поз. по ГП 9.1.1; 9.2.1; 9.3.1)

Для обеспечения хоз-питьевой водой объектов ОФ и вахтового поселка предусмотрены скважины, расположенные вблизи русла р. Кокпатас. Водозабор предусмотрен из трех наиболее водных скважин, суммарным дебетом 2,6 л/сек (224,64 м³/сут). Исходная вода подается на площадку водоподготовки (поз. по ГП 6), на очистные сооружения с последующим обеззараживанием.

Скважины расположены в зданиях блочно-модульного типа. В качестве водоподъемного оборудования приняты скважинные насосы Wilo TWU 4-0427-C-DM $Q=2,52 \text{ м}^3/\text{час}$, $H=138 \text{ м}$ $N=2,2 \text{ кВт}$ 3~, диаметр электродвигателя 98 мм, $D_{nd}=1 \frac{1}{4}"$.

Работа насосных агрегатов предусмотрена в круглосуточном режиме – 24 ч. в сутки.

В здании насосной станции размещены трубопроводы с запорной арматурой, обратным клапаном, расходомером, антивибрационными компенсаторами, вантузом для спуска воздуха, шкафом управления.

На напорном трубопроводе предусмотрен отвод с запорной арматурой для прокачки скважины.

Трубопроводы от скважинных насосов запроектированы из труб полиэтиленовых для водоснабжения по ГОСТ 18599-2001 ПЭ100 (SDR9) диаметром 40, 50 и 63 мм, на участке водомерного узла из труб стальных водогазопроводных оцинкованных по ГОСТ 3262-75.

Учет расхода воды осуществляется ультразвуковым счетчиком холодной воды, класс «С», со встроенным радиомодулем RS485.

Для защиты скважины от попадания в нее посторонних предметов проектом предусмотрен герметичный оголовок.

Температура воздуха в насосной станции в холодный период года должна быть не менее 5 градусов. В качестве отопительного оборудования принят электроконвектор.

Для защиты от сухого хода предусмотрен погружной электрод, который подключается к шкафу управления.

В случае затопления насосной станции предусмотрен приемок для сбора стоков. Для откачки стоков предусмотрен погружной дренажный насос $Q=6,0 \text{ м}^3/\text{ч}$; $H=10,0 \text{ м}$; $N=0,75 \text{ кВт}$ 1~ (резервный насос хранится на складе).

7.3.15 Резервуар водоснабжения (поз. по ГП 6.2)

Резервуары объемом по 100 м^3 каждый разработаны для хранения воды для хозяйственно-питьевых нужд. Количество резервуаров принято два, согласно СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения». Объемно-планировочные решения резервуаров приняты по аналогии с типовым проектом 901-4-82с.84 «Резервуары для воды прямоугольные железобетонные сборные 50-10000 м^3 ».

Подводящий трубопровод вводится в резервуар через стену и представляет собой вертикальную трубу с водосливной воронкой. Для сохранения запаса воды в резервуаре, при аварии на линии подачи, верх воронки расположен на 10 см выше максимального уровня воды.

Отводящий трубопровод вмонтирован непосредственно в днище резервуара и представляет собой сварную конструкцию из стальной трубы с наклонным входным участком и косыми срезами деталей. Вход в отводящий трубопровод приподнят над днищем, оборудован сороудерживающей решеткой из стальных прутьев. Площадь входного эллипса в 1,5 раза больше площади поперечного сечения трубы. Все это обеспечивает оптимальные гидравлические условия отведения воды, исключает подсос воздуха и предохраняет насос от засорения.

Переливное устройство предохраняет резервуар от переполнения. Переливной трубопровод выполнен в виде трубы, введенной в резервуар через стену, на конце вертикальной части которой находится водосливная воронка. На вертикальной части переливного устройства выполняется гидравлический затвор с высотой водяной пробки не менее 300мм, исключающий контакт с окружающей атмосферой. Отметка верха переливного устройства на 10см выше максимального уровня воды в резервуаре.

Спускной (грязевой) трубопровод предназначен для спуска минимального объема воды после отключения насосов при опорожнении резервуара, а также для отвода грязевых вод при профилактической чистке резервуара. Спускной трубопровод расположен под днищем резервуара, обетонирован и имеет наклонный участок с выходом на уровень днища. Сток грязевых вод к спускному трубопроводу обеспечивается набетонкой. Смыв стоков осуществляется брандспойтом, шланг которого спускается через люк-лаз.

Устройство для впуска и выпуска воздуха необходимо при наполнении и опорожнении резервуара. Для исключения прямого контакта внутреннего пространства резервуаров с

атмосферным воздухом предусмотрены фильтры-поглотители, совмещенные с устройством для впуска и выпуска воздуха.

Люки-лазы с лестницами обеспечивают периодическое обслуживание и профилактику резервуаров.

Материал труб - стальные электросварные по ГОСТ 10704–91, полиэтиленовые по ГОСТ 18599–2001. Стальные трубопроводы, проложенные открыто и запорную арматуру (при необходимости) защитить от коррозии лакокрасочными покрытиями толщиной не менее 0,2 мм, наносимыми на очищенную от ржавчины и окалина обезжиренную поверхность, СНиП РК 2.01-19-2004.

Обмен воды в хозяйственно-питьевых резервуарах не более 24 часов.

7.3.16 Резервуар пожаротушения (поз. по ГП 6.3)

Резервуары разработаны для хранения воды для пожарных нужд и АУПТ. Расход воды на пожаротушение составляет 45 л/сек (принято два пожара на площадке для корпуса ОФ и корпуса АБК) и 30,2 л/сек на нужды АУПТ. Время тушения пожара 3 ч, время работы системы АУПТ 1 ч. В резервуарах хранится удвоенный объем воды для пожаротушения согласно п 18.3 СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

Принято 2 резервуара по 800 м³ каждый.

Объемно-планировочные решения резервуаров приняты по аналогии с типовым проектом 901-4-82с.84 «Резервуары для воды прямоугольные железобетонные сборные 50-10000м³.»

Подводящий трубопровод вводится в резервуар через стену и представляет собой вертикальную трубу с водосливной воронкой. Для сохранения запаса воды в резервуаре, при аварии на линии подачи, верх воронки расположен на 10 см выше максимального уровня воды.

Отводящий трубопровод вмонтирован непосредственно в днище резервуара и представляет собой сварную конструкцию из стальной трубы с наклонным входным участком и косыми срезами деталей. Вход в отводящий трубопровод приподнят над днищем, оборудован сороудерживающей решеткой из стальных прутьев. Площадь входного эллипса в 1.5 раза больше площади поперечного сечения трубы. Все это обеспечивает оптимальные гидравлические условия отведения воды, исключает подсос воздуха и предохраняет насос от засорения.

Устройство для впуска и выпуска воздуха необходимо при наполнении и опорожнении резервуара и выполнено в виде вентиляционного трубопровода, соединяющего резервуар с атмосферой. На трубе устраивается флюгарка, для исключения попадания в резервуар посторонних предметов. Для освещения резервуара внутри устраиваются световые люки диаметром 300 мм, выведенные выше обвалования.

Люки-лазы с лестницами обеспечивают периодическое обслуживание и профилактику резервуаров.

Материал труб - стальные электросварные по ГОСТ 10704–91, полиэтиленовые по ГОСТ 18599–2001. Стальные трубопроводы, проложенные открыто и запорную арматуру (при необходимости) защитить от коррозии лакокрасочными покрытиями толщиной не менее 0,2 мм, наносимыми на очищенную от ржавчины и окалина обезжиренную поверхность, СНиП РК 2.01-19-2004.

Время восстановления запаса воды в противопожарных резервуарах не более 24 часов.

7.3.18 Внутриплощадочные наружные сети водоснабжения и канализации

Внутриплощадочные наружные сети водоснабжения и канализации запроектированы для:

- подачи хоз-питьевой воды от участка инженерных сооружений водоснабжения (поз. по ГП 6) до потребителей площадки ОФ (поз. по ГП 5) – сеть В1;
- подачи противопожарной воды от участка инженерных сооружений водоснабжения (поз. по ГП 6) до площадки ОФ (поз. по ГП 5) – сеть В2;
- отвода хоз-бытовых стоков от объектов ОФ – сеть К1;

- отвода производственных стоков от объектов ОФ – сеть КЗ;

7.3.19 Внутриплощадочный хозяйственно-питьевой водопровод (В1).

Внутриплощадочный водопровод на площадке ОФ запроектирован кольцевым, от насосной станции (поз. по ГП 6), и служит для подачи хоз-питьевой воды потребителям площадки ОФ. Водопровод запроектирован из полиэтиленовых труб ПЭ 100 (SDR 11) по ГОСТу 18599-2001 различного диаметра. В местах пересечения водовода с автомобильными дорогами, каналами, сетями канализации предусмотрены футляры (внутренний диаметр на 200 мм больше наружного диаметра водовода) из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Антикоррозионное покрытие наружной поверхности стальных труб (футляры) выполняется эмалью ХВ-124 по грунтовке ХС-010 за два раза по СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013. Водопровод из полиэтиленовых труб укладывается на песчаную подготовку толщиной 0,1 м с последующей засыпкой местным мягким грунтом толщиной 0,3 м. Глубина заложения трубопровода принята на 0,5 м больше глубины проникания 00 С, и составляет 2,0 м до верха трубы. Вводы в здания приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 с внутренним и наружным антикоррозийным покрытием.

Трубопроводы внутри колодцев запроектированы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91. Переход с полиэтиленовых труб на стальные осуществляется при помощи разъёмного соединения - втулка под фланец. Перед фланцевой арматурой в колодце предусмотрены компенсаторы деформации - вибровставки. В местах пересечения стен колодца полиэтиленовыми трубами, устанавливаются футляры (стальные или пластмассовые). Зазор между футляром и трубопроводом заделывается водонепроницаемым, эластичным материалом.

Водопроводные колодцы для сетей приняты из сборных железобетонных элементов по типовому проекту 901-09-11.84 ал. II с антисейсмическими мероприятиями по типовому проекту 901-09-11.84 ал. VI. В швах между сборными элементами колодцев предусмотрены стальные соединительные элементы, а на сопряжении нижнего кольца с днищем - сплошная обойма из монолитного бетона класса В15. Все бетонные части, соприкасающиеся с грунтом обмазать горячим битумом за 2 раза.

В повышенных местах прокладки трубопроводов предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной арматуры и вантуза, для впуска и выпуска воздуха при ремонтных работах. В пониженных местах предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной и спускной арматуры для опорожнения трубопроводов при ремонтных работах.

7.3.20 Внутриплощадочный пожарный водопровод (В2).

Внутриплощадочный водопровод противопожарной воды запроектирован от участка инженерных сооружений водоснабжения (поз. по ГП 6) до площадки ОФ (поз. по ГП 5).

Источником противопожарного водоснабжения площадки ОФ являются проектируемые противопожарные резервуары (2 резервуара емкостью 800 м³ каждый) и противопожарная насосная станция (поз. по ГП 6). Напор в системе противопожарного водопровода на наружное и внутреннее пожаротушение обеспечивается работой насосной станции. Внутриплощадочный водопровод В2 запроектирован кольцевым, с расстановкой на нем пожарных гидрантов.

Согласно п 18.4 СНиП 4.01-02-2009 расчетное число одновременных пожаров в районах с сейсмичностью 9 баллов необходимо принимать на один больше. Проектом принято для целей наружного пожаротушения здание главного корпуса при наибольшем объеме пожарного отсека ОФ (77441 м³) 30 л/сек, для корпуса АБК АБК (7500 м³) 15 л/сек. Для целей внутреннего пожаротушения для главного корпуса принято 2 струи по 7,5 л/сек, для здания АБК принята одна струя 2,5 л/сек.

Водопровод запроектирован из полиэтиленовых труб диаметром 225 и 280 мм ПЭ 100 (SDR 11) по ГОСТу 18599-2001. В местах пересечения противопожарного водопровода с автомобильной дорогой и подземными каналами предусмотрены футляры (внутренний диаметр на 200 мм больше наружного диаметра водовода) из стальных труб по ГОСТ 10704-91. Антикоррозионное покрытие наружной поверхности стальных труб (футляры) выполняется эмалью ХВ-124 по грунтовке ХС-010 за два раза по СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013. Вводы в здание предусмотрены из стальных электросварных труб различного диаметра по ГОСТ 10704-91 с изоляцией "весьма усиленная". Для установки запорной арматуры, запроектированы водопроводные колодцы. Размеры колодцев в плане определены габаритными размерами запорной арматуры и фасонных частей. Перед фланцевой арматурой в колодцах предусмотрены гибкие вибровставки. На сети проектируемого наружного противопожарного водопровода расставлены пожарные гидранты из расчета тушения каждой точки здания из двух колодцев. Расстояние от пожарного гидранта до самой удаленной точки здания не превышает 200м. Для определения местонахождения пожарных гидрантов установить указательные знаки, выполненные из листа металла толщиной 1мм размером 560х710мм, в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76 "ССвт Монтажная техника защиты объектов. Общие требования".

Для защиты от промерзания водовод укладывается в выемку (траншею) на песчаную подготовку толщиной 0,1 м с последующей засыпкой местным мягким грунтом толщиной 0,3 м. Глубина заложения трубопровода принята на 0,5м больше глубины проникания 0° С, и составляет 2,0м до верха трубы.

Диаметр трубопровода определен из расчета пропуска расчетных расходов воды на противопожарные нужды. Все стальные трубы и фасонные части, проложенные в земле, покрыть изоляцией типа "весьма усиленная" толщиной не менее 8-9 мм.

Водопроводные колодцы для сетей приняты из сборных железобетонных элементов по типовому проекту 901-09-11.84 ал. II с антисейсмическими мероприятиями по типовому проекту 901-09-11.84 ал. VI. В швах между сборными элементами колодцев предусмотрены стальные соединительные элементы, а на сопряжении нижнего кольца с днищем - сплошная обойма из монолитного бетона класса В15. Все бетонные части, соприкасающиеся с грунтом обмазать горячим битумом за 2 раза.

Сброс воды из трубопроводов предусмотрен в колодец с последующей откачкой дренажным насосом на отмотку.

7.3.21 Внутриплощадочные сети хоз-бытовой (К1) и производственной канализации (К3).

Сброс хоз-бытовых стоков от объектов на площадке ОФ предусмотрен в проектируемые накопительные емкости (выгребы), с последующей их откачкой ассенизационными машинами и вывозом стоков на очистные сооружения канализации, расположенные за вахтовым поселком (поз. по ГП 8).

Производственные стоки от столовой в корпусе АБК перед сбросом в накопительную емкость проходят очистку в жирословителе. По мере наполнения жирословителя осадок из них необходимо очищать и утилизировать в соответствии с санитарными нормами.

Производственные стоки от ПАЛ и металлургической лаборатории поступают в отдельную накопительную емкость с последующей их нейтрализацией и вывозом стоков ассенизационной машиной на хвостохранилище.

Загрязненные стоки с площадки хранения дизтоплива поступают в маслонефтеуловитель, где происходит отстаивание механических загрязнений и всплытие фракций нефтепродуктов на

поверхность. По мере наполнения маслонефтеуловителя осадок из них необходимо очищать и утилизировать в соответствии с санитарными нормами. Сброс нефтепродуктов в хозяйственно-бытовую канализацию запрещен.

Выпуски канализации приняты из труб чугунных канализационных Ø100мм по ГОСТ 6942-98. Внутриплощадочные самотечные канализационные сети запроектированы из труб хризотилцементных безнапорных БНТ Ø150-200мм по ГОСТ 31416-2009.

Канализационные колодцы для сетей приняты из сборных железобетонных элементов по типовому проекту 902-09-22.84 ал.П.88 с антисейсмическими мероприятиями по типовому проекту 902-09-22.84 ал. VIII.88. В швах между сборными элементами колодцев предусмотрены стальные соединительные элементы, а на сопряжении нижнего кольца с днищем - сплошная обойма из монолитного бетона класса В15. Все бетонные части, соприкасающиеся с грунтом обмазать горячим битумом за 2 раза.

Прокладку сетей канализации вести в соответствии с СН РК 4.01-03-2013, СП РК 4.01-103-2013 и СН РК 4.01.05-2005.

Перед началом производства земляных работ, трассы водопроводов и канализации согласовать с заинтересованными организациями. При пересечении подземных коммуникаций работы производить вручную. При производстве земляных работ с помощью экскаватора и монтажных работ - с помощью автокрана, вблизи воздушных линий электропередач, последние на период работы отключить.

7.3.22 Внеплощадочные наружные сети водоснабжения и канализации

Внеплощадочные наружные сети водоснабжения и канализации запроектированы для:

- подачи исходной воды от площадок скважин №2, №4, №7 (поз. по ГП 9.1, 9.2, 9.3) на участок инженерных сооружений водоснабжения (поз. по ГП 6) – сеть В0;
- подачи хоз-питьевой воды от участка инженерных сооружений водоснабжения (поз. по ГП 6) до площадки ОФ (поз. по ГП 5) – сеть В1;
- подачи хоз-питьевой воды от участка инженерных сооружений водоснабжения (поз. по ГП 6) до вахтового поселка (поз. по ГП 8) – сеть В1;
- подачи противопожарной воды от участка инженерных сооружений водоснабжения (поз. по ГП 6) до площадки ОФ (поз. по ГП 5) – сеть В2;
- отвода условно чистых вод с очистных сооружений канализации вахтового поселка (поз. по ГП 8) на хвостохранилище (поз. по ГП 4.1) – сеть В38;
- отвода воды с карьера (поз. по ГП 1) на хвостохранилище (поз. по ГП 4.1) – сеть В41;
- подачи технической воды от пруда-накопителя (поз. по ГП 17.1) до площадки ОФ (поз. по ГП 5) – сеть В41.1;
- подачи технической воды из сети В41.1 в хвостохранилище (поз. по ГП 4.1) – сеть В41.1.1;
- подачи технической воды из сети В41.1 на участок инженерных сооружений водоснабжения (поз. по ГП 6) – сеть В41.1.2.

7.3.23 Внеплощадочные водоводы исходной воды (В0).

Источниками исходной воды являются водозаборные скважины №2, №4, №7.

Водовод исходной воды запроектирован для подачи воды от скважин №2, №4, №7 на участок инженерных сооружений водоснабжения.

Система внеплощадочного водоснабжения исходной водой состоит из сети В0, которая делится на 3 трубопровода:

- В0 от участка скважины №2 (поз. по ГП 9.1) до участка инженерных сооружений водоснабжения (поз. по ГП 6);
- В0 от участка скважины №4 (поз. по ГП 9.2) до участка инженерных сооружений водоснабжения (поз. по ГП 6);

- В0 от участка скважины №7 (поз. по ГП 9.3) до участка инженерных сооружений водоснабжения (поз. по ГП 6).

Внеплощадочный водовод исходной воды В0 от скважины №2 запроектирован от скважины №2 до колодца, располагаемого на участке инженерных сооружений водоснабжения. Протяженность водопровода составляет 75 м. Водопровод запроектирован в одну нитку из полиэтиленовых труб диаметром 50 мм ПЭ 100 (SDR 9) по ГОСТу 18599-2001. В месте пересечения водовода с другими водоводами, а также с водными объектами предусмотрены футляры (внутренний диаметр на 200 мм больше наружного диаметра водовода) из стальных труб по ГОСТ 10704-91. Антикоррозионное покрытие наружной поверхности стальных труб (футляры) выполняется эмалью ХВ-124 по грунтовке ХС-010 за два раза по СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013. Для защиты от промерзания водовод укладывается в выемку (траншею) на песчаную подготовку толщиной 0,1 м с последующей засыпкой местным мягким грунтом толщиной 0,3 м. Глубина заложения трубопровода принята на 0,5 м больше глубины проникания 0⁰ С, и составляет 2,0 м до верха трубы.

В пониженных местах предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной и спускной арматуры для опорожнения трубопроводов при ремонтных работах.

Внеплощадочный водовод исходной воды В0 от скважины №4 запроектирован от скважины №4 до колодца, располагаемого на участке инженерных сооружений водоснабжения. Протяженность водопровода составляет 465 м. Водопровод запроектирован в одну нитку из полиэтиленовых труб диаметром 63 мм ПЭ 100 (SDR 9) по ГОСТу 18599-2001. В месте пересечения водовода с другими водоводами, а также с автомобильной дорогой предусмотрены футляры (внутренний диаметр на 200 мм больше наружного диаметра водовода) из стальных труб по ГОСТ 10704-91. Антикоррозионное покрытие наружной поверхности стальных труб (футляры) выполняется эмалью ХВ-124 по грунтовке ХС-010 за два раза по СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013. Для защиты от промерзания водовод укладывается в выемку (траншею) на песчаную подготовку толщиной 0,1 м с последующей засыпкой местным мягким грунтом толщиной 0,3 м. Глубина заложения трубопровода принята на 0,5м больше глубины проникания 0⁰ С, и составляет 2,0м до верха трубы.

В повышенных местах прокладки трубопроводов предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной арматуры и воздушным клапанам, для впуска и выпуска воздуха при ремонтных работах. В пониженных местах предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной и спускной арматуры для опорожнения трубопроводов при ремонтных работах.

Внеплощадочный водовод исходной воды В0 от скважины №7 запроектирован от скважины №7 до колодца, располагаемого на участке инженерных сооружений водоснабжения. Протяженность водопровода составляет 1430 м. Водопровод запроектирован в одну нитку из полиэтиленовых труб диаметром 50 мм ПЭ 100 (SDR 9) по ГОСТу 18599-2001. В месте пересечения водовода с другими водоводами предусмотрен футляр (внутренний диаметр на 200 мм больше наружного диаметра водовода) из стальной трубы по ГОСТ 10704-91. Антикоррозионное покрытие наружной поверхности стальных труб (футляры) выполняется эмалью ХВ-124 по грунтовке ХС-010 за два раза по СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013. Для защиты от промерзания водовод укладывается в выемку (траншею) на песчаную подготовку толщиной 0,1 м с последующей засыпкой местным мягким грунтом толщиной 0,3 м. Глубина заложения трубопровода принята на 0,5м больше глубины проникания 0⁰ С, и составляет 2,0м до верха трубы.

7.3.24 Внеплощадочный хозяйственно-питьевой водопровод (В1).

Внеплощадочные водоводы хозяйственно-питьевой воды запроектированы для подачи воды от участка инженерных сооружений водоснабжения (поз. по ГП 6) до площадки ОФ (поз. по ГП 5), а также до вахтового поселка (поз. по ГП 8).

Система внеплощадочного водоснабжения хозяйственно-питьевой водой состоит из сети В1, которая делится на 3 трубопровода:

- В1 от участка инженерных сооружений водоснабжения (поз. по ГП 6) до площадки ОФ (поз. по ГП 5) – две нитки;
- В1 от участка инженерных сооружений водоснабжения (поз. по ГП 6) до хоз-питьевых резервуаров вахтового поселка (поз. по ГП 8) – 1 нитка.

Внеплощадочный водовод В1 до площадки ОФ запроектирован в две нитки от колодцев, располагаемых на участке инженерных сооружений водоснабжения, до ограждения ОФ. Протяженность двух ниток водопровода составляет 1865 м. Водопровод запроектирован из полиэтиленовых труб диаметром 160 мм ПЭ 100 (SDR 11) по ГОСТу 18599-2001. В местах пересечения водовода с автомобильной дорогой, а также водным объектом предусмотрены футляры (внутренний диаметр мин. на 200 мм больше наружного диаметра водовода) из стальных труб по ГОСТ 10704-91. Антикоррозионное покрытие наружной поверхности стальных труб (футляры) выполняется эмалью ХВ-124 по грунтовке ХС-010 за два раза по СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013. Для защиты от промерзания водовод укладывается в выемку (траншею), а также полувыемку – полунасыпь (обвалование) на песчаную подготовку толщиной 0,1 м с последующей засыпкой местным мягким грунтом толщиной 0,3 м. Глубина заложения трубопровода принята на 0,5 м больше глубины проникания 0^0 С, и составляет 2,0 м до верха трубы.

В повышенных местах прокладки трубопроводов предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной арматуры и воздушным клапанам, для впуска и выпуска воздуха при ремонтных работах. В пониженных местах предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной и спускной арматуры для опорожнения трубопроводов при ремонтных работах.

Внеплощадочный водовод В1 до хоз-питьевых резервуаров вахтового поселка запроектирован от одной из ниток водовода В1, идущей на ОФ, до распределительного колодца. Протяженность водовода составляет 1910 м. Водопровод запроектирован из полиэтиленовых труб диаметром 110 мм ПЭ 100 (SDR 11) по ГОСТу 18599-2001. В месте пересечения водовода с автомобильной дорогой предусмотрен футляр (внутренний диаметр на 200 мм больше наружного диаметра водовода) из стальных труб по ГОСТ 10704-91. Антикоррозионное покрытие наружной поверхности стальных труб (футляры) выполняется эмалью ХВ-124 по грунтовке ХС-010 за два раза по СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013. Для защиты от промерзания водовод укладывается в выемку (траншею), а также полувыемку – полунасыпь (обвалование) на песчаную подготовку толщиной 0,1 м с последующей засыпкой местным мягким грунтом толщиной 0,3 м. Глубина заложения трубопровода принята на 0,5 м больше глубины проникания 0^0 С, и составляет 2,0 м до верха трубы.

В повышенных местах прокладки трубопроводов предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной арматуры и воздушным клапанам, для впуска и выпуска воздуха при ремонтных работах. В пониженных местах предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной и спускной арматуры для опорожнения трубопроводов при ремонтных работах.

7.3.25 Внеплощадочный пожарный водопровод (В2).

Внеплощадочный водовод пожарной воды запроектирован от участка инженерных сооружений водоснабжения (поз. по ГП 6) до площадки ОФ (поз. по ГП 5).

Внеплощадочный водовод В2 до площадки ОФ запроектирован в две нитки от колодцев, располагаемых на участке инженерных сооружений водоснабжения, до ограждения ОФ.

Протяженность двух ниток водопровода составляет 1865 м. Водопровод запроектирован из полиэтиленовых труб диаметром 280 мм ПЭ 100 (SDR 11) по ГОСТу 18599-2001. В местах пересечения водовода с автомобильной дорогой, а также водным объектом предусмотрены футляры (внутренний диаметр на 200 мм больше наружного диаметра водовода) из стальных труб по ГОСТ 10704-91. Антикоррозионное покрытие наружной поверхности стальных труб (футляры) выполняется эмалью ХВ-124 по грунтовке ХС-010 за два раза по СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013. Для защиты от промерзания водовод укладывается в выемку (траншею), а также полувыемку – полунасыпь (обвалование) на песчаную подготовку толщиной 0,1 м с последующей засыпкой местным мягким грунтом толщиной 0,3 м. Глубина заложения трубопровода принята на 0,5 м больше глубины проникания 0⁰ С, и составляет 2,0 м до верха трубы.

В повышенных местах прокладки трубопроводов предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной арматуры и воздушным клапанам, для впуска и выпуска воздуха при ремонтных работах. В пониженных местах предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной и спускной арматуры для опорожнения трубопроводов при ремонтных работах.

7.3.26 Внеплощадочный водовод условно чистых вод (В38).

Внеплощадочный водовод (В38) условно чистых вод запроектирован для отвода условно чистых вод от вахтового поселка (поз. по ГП 8) на хвостохранилище (поз. по ГП 4.1).

Внеплощадочный водовод (В38) запроектирован от КНС, располагаемой на вахтовом поселке, до хвостохранилища. Протяженность водовода составляет 3400 м. Водопровод запроектирован из полиэтиленовых труб диаметром 110 мм ПЭ 100 (SDR 11) по ГОСТу 18599-2001. В местах пересечения водовода с автомобильной дорогой, а также водным объектом предусмотрены футляры (внутренний диаметр мин. на 200 мм больше наружного диаметра водовода) из стальных трубы по ГОСТ 10704-91. Антикоррозионное покрытие наружной поверхности стальных труб (футляры) выполняется эмалью ХВ-124 по грунтовке ХС-010 за два раза по СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013. Для защиты от промерзания водовод укладывается в выемку (траншею), а также полувыемку – полунасыпь (обвалование) на песчаную подготовку толщиной 0,1 м с последующей засыпкой местным мягким грунтом толщиной 0,3 м. Глубина заложения трубопровода принята на 0,5 м больше глубины проникания 0⁰ С, и составляет 2,0 м до верха трубы.

В повышенных местах прокладки трубопроводов предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной арматуры и воздушным клапанам, для впуска и выпуска воздуха при ремонтных работах. В пониженных местах предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной и спускной арматуры для опорожнения трубопроводов при ремонтных работах.

7.3.27 Внеплощадочный водовод карьерной воды (В41).

Внеплощадочный водовод карьерной воды запроектирован от карьера (поз. по ГП 1) до хвостохранилища (поз. по ГП 4.1).

Внеплощадочный водовод В41 транспортирует карьерную воду от дренажных насосов (в данный раздел не входят) на хвостохранилище для технологических нужд. Протяженность водопровода составляет 2700 м. Водопровод запроектирован из полиэтиленовых труб диаметром 355 мм (SDR9) по ГОСТу 18599-2001. В местах пересечения водовода с автомобильной дорогой, а также водным объектом предусмотрены футляры (внутренний диаметр мин. на 200 мм больше наружного диаметра водовода) из стальных труб по ГОСТ 10704-91. Антикоррозионное покрытие наружной поверхности стальных труб (футляры) выполняется эмалью ХВ-124 по грунтовке ХС-010 за два раза по СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013. Для защиты от промерзания водовод укладывается в выемку (траншею), а также полувыемку – полунасыпь (обвалование) на песчаную подготовку толщиной 0,1 м с

последующей засыпкой местным мягким грунтом толщиной 0,3 м. Глубина заложения трубопровода принята на 0,5 м больше глубины проникания 0^0 С, и составляет 2,0 м до верха трубы.

В повышенных местах прокладки трубопроводов предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной арматуры и воздушным клапанам, для впуска и выпуска воздуха при ремонтных работах. В пониженных местах предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной и спускной арматуры для опорожнения трубопроводов при ремонтных работах.

7.3.28 Внеплощадочные водоводы технической воды.

Система технического водоснабжения состоит из:

- плавучей насосной станции (поз. по ГП 6.4);
- трубопровода В41.1;
- трубопровода В41.1.1;
- трубопровода В41.1.2.

Внеплощадочный водовод В41.1 транспортирует техническую вод от плавучей насосной станции (поз. по ГП 6.4), расположенной в пруду-накопителе объемом 1,5 млн. м³ (поз. по ГП 17.1), до бака свежей воды, расположенного на участке водораспределения (поз. по ГП 3.4).

Плавучая насосная станция автоматически обеспечивает подачу воды в нормальном режиме расходом 90 м³/ч в бак свежей воды объемом 700 м³, который располагается на промплощадке ОФ.

Плавучая насосная станция предусматривается общей длиной 125 м полной заводской готовности с комплектностью:

1. Понтон 6х6м с антикоррозийным покрытием. Понтон снабжен кнехтами, стальными и отбойными устройствами. Понтон имеет ограждение по периметру, обеспечивающее безопасное перемещение людей по палубе. Высота борта не менее 1,2 м - 1 к-т.
2. Насос 2ЭЦВ 10-120-100 – 1 шт. (основной), и 1 шт. (резервный на склад).
3. Шкаф управления.
4. Щит ВРУ – 1 шт.
5. Кожух охлаждения насоса.
6. Оборудование КИПиА (манометры, датчик давления, датчики уровня) – 1 к-т.
7. Расходомер – 1 шт.
8. Устройство защиты от мусора – 1 к-т.
9. Система антиобледенения плавучей НС – 1 к-т.
10. Комплект трубной обвязки (трубопроводы, запорная арматура, обратный клапан, ответные фланцы на трубопроводы с прокладками и комплектом метизов) – 1 к-т.
11. Монорельс с грузоподъемным механизмом – 1 к-т.
12. Якорное оборудование - включает в себя раскрепляющие устройства, для крепления (монтажа) насосной станции, канаты стальные, сваи закольные для крепления в месте эксплуатации – 1 к-т.
13. Понтоны, мостик переходной, трубопроводы напорные гибкие резиноканевые с ответными фланцами ДУ 150 PN16, трубы полиэтиленовые ПЭ100 SDR11 - 180х16.4, ответные фланцы на трубопроводы с прокладками и комплектом метизов, швартовочные устройства, кабельные конструкции.
14. Теплоизоляция трубопроводов.

Внеплощадочный водовод В41.1 запроектирован от ПНС до бака свежей воды. Протяженность водопровода составляет 2420 м. Водопровод запроектирован из полиэтиленовых труб диаметром 180 мм (SDR 13,6) по ГОСТу 18599-2001. В местах пересечения водовода с автомобильными дорогами, а также водным объектом предусмотрены футляры (внутренний диаметр мин. на 200 мм больше наружного диаметра водовода) из стальных труб по ГОСТ 10704-91. Антикоррозионное покрытие наружной поверхности

стальных труб (футляры) выполняется эмалью ХВ-124 по грунтовке ХС-010 за два раза по СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013. Для защиты от промерзания водовод укладывается в выемку (траншею), а также полувыемку – полунасыпь (обвалование) на песчаную подготовку толщиной 0,1 м с последующей засыпкой местным мягким грунтом толщиной 0,3 м. Глубина заложения трубопровода принята на 0,5 м больше глубины проникания 0⁰ С, и составляет 2,0 м до верха трубы.

В повышенных местах прокладки трубопроводов предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной арматуры и воздушным клапанам, для впуска и выпуска воздуха при ремонтных работах. В пониженных местах предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной и спускной арматуры для опорожнения трубопроводов при ремонтных работах.

Внеплощадочный водовод В41.1.1 запроектирован от водовода В41.1 до хвостохранилища и предназначен для заполнения хвостохранилища технической водой для запуска фабрики и первый период эксплуатации. Протяженность водопровода составляет 955 м. Водопровод запроектирован из полиэтиленовых труб диаметром 180 мм (SDR 13,6) по ГОСТу 18599-2001. В местах пересечения водовода с автомобильными дорогами, а также водным объектом предусмотрены футляры (внутренний диаметр мин. на 200 мм больше наружного диаметра водовода) из стальных труб по ГОСТ 10704-91. Антикоррозионное покрытие наружной поверхности стальных труб (футляры) выполняется эмалью ХВ-124 по грунтовке ХС-010 за два раза по СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013. Для защиты от промерзания водовод укладывается в выемку (траншею), а также полувыемку – полунасыпь (обвалование) на песчаную подготовку толщиной 0,1 м с последующей засыпкой местным мягким грунтом толщиной 0,3 м. Глубина заложения трубопровода принята на 0,5 м больше глубины проникания 0⁰ С, и составляет 2,0 м до верха трубы.

В повышенных местах прокладки трубопроводов предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной арматуры и воздушным клапанам, для впуска и выпуска воздуха при ремонтных работах. В пониженных местах предусматривается установка колодцев с размещением в нем запорной и спускной арматуры для опорожнения трубопроводов при ремонтных работах.

Внеплощадочный водовод В41.1.2 запроектирован от водовода В41.1 до колодца, располагаемого на участке инженерных сооружений (поз. по ГП 6) и предназначен для транспортирования технической воды необходимой на заполнение пожарных резервуаров. Протяженность водопровода составляет 265 м. Водопровод запроектирован из полиэтиленовых труб диаметром 180 мм (SDR 13,6) по ГОСТу 18599-2001. В месте пересечения водовода с другими водоводами предусмотрен футляр (внутренний диаметр мин. на 200 мм больше наружного диаметра водовода) из стальной трубы по ГОСТ 10704-91. Антикоррозионное покрытие наружной поверхности стальных труб (футляры) выполняется эмалью ХВ-124 по грунтовке ХС-010 за два раза по СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013. Для защиты от промерзания водовод укладывается в выемку (траншею), а также полувыемку – полунасыпь (обвалование) на песчаную подготовку толщиной 0,1 м с последующей засыпкой местным мягким грунтом толщиной 0,3 м. Глубина заложения трубопровода принята на 0,5 м больше глубины проникания 0⁰ С, и составляет 2,0 м до верха трубы.

8. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

8.1 Исходные данные

Настоящий раздел проекта «Строительство обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» в Кордайском районе, Жамбылской области» разработан на основании задания на проектирование, утвержденного Заказчиком и заданиями смежных отделов в соответствии со следующими действующими нормами, правилами и техническими условиями:

- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- СН РК 4.04-08-2023 «Проектирование электроснабжения промышленных предприятий»;
- СП РК 4.04-108-2014 «Проектирование электроснабжения промышленных предприятий»;
- СП РК 4.04-106-2013 «Электрооборудование жилых и общественных зданий. Правила проектирования»;
- СП РК 2.03-105-2013 «Строительство электросетевых объектов в сейсмических районах»;
- СН РК 2.02 02 2023 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»;
- СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений»;
- СН РК 2.04-01-2011 и СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение»;
- СН РК 4.04-07-2019 и СП РК 4.04-107-2013 «Электротехнические устройства»;
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;
- СП РК 4.04-109-2013 «Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий»;
- ГОСТ 21.607-2014 «Электрическое освещение территории промышленных предприятий»;
- СТ РК 12.1.013-2002 «Строительство. Электробезопасность. Общие требования»;
- других нормативных и руководящих документов.

В объем проекта входит разработка проекта электроснабжения, силового электрооборудования, электрического освещения, молниезащиты и заземления сооружений для организации производства.

8.2 Общие положения

В данном разделе проекта приняты следующие основные технические решения:

- максимально использованы комплектные пускорегулирующие устройства;
- распределительное устройство среднего напряжения РУ-6 кВ ПС «Фабрика» размещено в главном корпусе обогатительной фабрики (далее по тексту «ОФ»);
- внутрицеховые распределительные устройства максимально приближены к центру электрических нагрузок;
- прокладка кабелей выполнена частично в траншеях, большей частью прокладка предусмотрена преимущественно по кабельным конструкциям, в кабельных каналах и трубах;
- прокладка воздушных линий электропередачи предусматривается на железобетонных опорах неизолированными проводами типа АС;
- комплектные трансформаторные подстанции расположены рядом с центром нагрузок потребителей.

8.3 Электроснабжение

Электроснабжение проектируемого объекта предусматривается от закрытого распределительного устройства ЗРУ-6 кВ подстанции ПС 110/6кВ «Гагаринское» (отдельно

выполненный проект, прошедший экспертизу - см. раздел СЕР-054В-0000-GGR-7-ЭП, разработанный ТОО «ЦентрЭнергоПроект»).

Проектом предусматривается прокладка кабельных линий 6кВ расчетного сечения, а именно:

- от ЗРУ-6кВ ПС 110/6 «Гагаринское» до проектируемого РУ-6кВ ПС «Фабрика», расположенного в главном корпусе ОФ (поз. по г.п. 3.1);
- от проектируемого РУ-6кВ ПС «Фабрика» до понижающих сухих трансформаторов 6/0,4 кВ щитов подключения технологического оборудования МСС1, МСС2.1, МСС2.2, МСС2.3, МСС2.4, МСС3, МСС4;
- от проектируемого РУ-6кВ ПС «Фабрика» до электродвигателя мельницы 4,5 МВт;
- от ЗРУ-6кВ ПС 110/6 «Гагаринское» до понижающей КТП 6/0,4кВ «Площадки складов ТМЦ» (отдельной выполненный проект, прошедший экспертизу);
- от ЗРУ-6кВ ПС 110/6 «Гагаринское» до КТП №1 (поз. по г.п. 19.1), расположенной на площадке ОФ для подключения объектов инфраструктуры, включая АБК, лабораторию, КПП и наружное освещение.
- от ЗРУ-6кВ ПС 110/6 «Гагаринское» до ВЛ-6кВ №1: Направление> КТП №3 (Насосная станция хоз. питьевого и пожарного водоснабжения), КТП №4 (Плавучая насосная пруда-накопителя), КТП (Пожарное депо) *, КТП (Вахтовый поселок) *, КТП (Склад СДЯВ) *;
- от ЗРУ-6кВ ПС 110/6 «Гагаринское» до ВЛ-6кВ №2. Направление> МТП №2 (Плавучая насосная станция ПЛнс2 хвостохранилище), КТП №2 (Плавучая насосная станция ПЛнс1 Хвостохранилище), МТП №1 (Насосная на водозаборной скважине №7).

В соответствии с электротехническими решениями, принятыми в проекте, питание и управление технологического и вспомогательного оборудования предусмотрено выполнить со щитов МСС (щиты управления электродвигателями Motor Control Center), поставляемых в готовом заводском исполнении с полностью смонтированными электрическими связями.

В соответствии с техническими условиями электроснабжения фабрики (ПС 110/6 «Гагаринское») предусматривается по III категории надежности, то есть по одной ВЛ-110кВ от существующей ПС 110/35/10 «Благовещенка». Проект ПС 110/6 «Гагаринское» предусматривается место под установку в будущем второго трансформатора и подключение его ко второй ВЛ-110кВ.

По степени надежности и бесперебойности электроснабжения основные электроприемники главного корпуса ОФ отнесены преимущественно к III категории. Также в составе ОФ и ее инфраструктуры имеются электроприемники II и I категории надежности. Электроприемники вспомогательных участков промплощадки ОФ, а также объекты инфраструктуры отнесены к III категории.

Для электроприемников 1-й категории надежности электроснабжения малой мощности (щиты КИП и автоматики, приборов системы связи и сигнализации) в соответствующих разделах проекта предусмотрены источники бесперебойного питания необходимой мощности.

В соответствии с требованием заказчика для всех потребителей КТП №1 (поз. по г.п. 19.1) и выделенных потребителей в главном корпусе фабрики ОФ предусматривается резервный источник питания (дизельгенераторная установка), установленная на территории ПС «Гагаринская» и работающая на шины 6кВ через повышающий трансформатор 0,4/6 кВ. Включение нагрузок от ДГУ предусматривается вручную оператором через систему АСУ-ТП. Данные решения по установке ДГУ, запуску ее в аварийном режиме и система подключения выделенных токоприемников данным проектом не рассматриваются.

Для электроприемников I категории площадки инженерных сооружений водоснабжения, а именно насосной станции пожаротушения, хоз-питьевого водоснабжения и насосной над водозаборными скважинами №2 и №4 предусматривается резервный ввод электроснабжения от проектируемой дизельной станции ДГУ (поз. 19.7 по г.п.) мощностью 200кВт, контейнерного типа, поставляемая комплектно в полной заводской готовности. Включение ДГУ

предусматривается автоматически при пропадании напряжения через щит 0,4кВ КТП №3 с устройством АВВ 2.0.

Электроприемники I и II категории электроснабжения на ранее разработанных площадках также предусматривают резервное питание от установленных ДГУ локально на каждой площадке.

Символом “*” отмечены отдельно выполненные проекты, прошедшие государственную экспертизу.

8.4 Энергетические паспорта участков

Напряжение, В:

- питающей сети – 6000;
- распределительных сетей – 400;
- силовых электроприемников – 6000, 400, 230;
- электрического освещения – 230, 24, 12.

Основные показатели проекта.

Установленная мощность **МСС-1** (1х1600кВА): 652 кВт

Расчетная потребляемая мощность МСС-1: 522 кВт

Установленная мощность **МСС-2.1** (1х2500кВА): 2067 кВт

Расчетная потребляемая мощность МСС-2.1: 1269,41 кВт

Установленная мощность **МСС-2.2** (1х2500кВА): 1412 кВт

Расчетная потребляемая мощность МСС-2.2: 1222 кВт

Установленная мощность **МСС-2.3** (1х3150кВА): 2187 кВт

Расчетная потребляемая мощность МСС-2.3: 1834 кВт

Установленная мощность **МСС-2.4** (1х3150кВА): 2723 кВт

Расчетная потребляемая мощность МСС-2.4: 1401 кВт

Установленная мощность **МСС-3 и МСС-4** (1х3150кВА): 2382 кВт

Расчетная потребляемая мощность **МСС-3 и МСС-4**: 1985 кВт

Установленная мощность МСС-3: 1978 кВт

Расчетная потребляемая мощность МСС-3: 1608 кВт

Установленная мощность МСС-4: 404 кВт

Расчетная потребляемая мощность МСС-4: 377 кВт

Установленная мощность электродвигателя мельницы: 4500 кВт

Установленная мощность **КТП №1** (1х1250кВА): 1276,27 кВт

Расчетная потребляемая мощность КТП №1: 943,79 кВт

Установленная мощность **КТП №2** (1х160кВА): 107кВт

Расчетная потребляемая мощность КТП №2: 107кВт

Установленная мощность **КТП №3** (1х250кВА): 150,71кВт

Расчетная потребляемая мощность КТП №3: 150,71кВт

Установленная мощность **КТП №4** (1х100кВА): 53кВт

Расчетная потребляемая мощность КТП №4: 53кВт

Установленная мощность **МТП №1** (1х16кВА): 7,255кВт
Расчетная потребляемая мощность МТП №1: 7,255кВт

Установленная мощность **МТП №2** (1х63кВА): 31,2кВт
Расчетная потребляемая мощность МТП №2: 31,2кВт

*** КТП (Площадка складов ТМЦ)** (1х250кВА):

Установленная мощность: 296,2кВт.

Расчетная потребляемая мощность: 212,86кВт

*** КТП (Пожарное депо)** (1х250кВА):

Установленная мощность: 231,8кВт.

Расчетная потребляемая мощность: 148,1кВт

*** КТП (Вахтовый поселок)** (2х2500кВА):

Установленная мощность: 2595кВт.

Расчетная потребляемая мощность: 2169кВт.

*** КТП (Склад СДЯВ)** (1х160кВА):

Установленная мощность: 110кВт.

Расчетная потребляемая мощность: 90кВт

Символом «*» отмечены отдельно выполненные проекты, прошедшие государственную экспертизу.

Суммарная мощность объекта:

Установленная мощность: 20780кВт.

Расчетная потребляемая мощность: 13500кВт.

Суммарный годовой расход электроэнергии объекта: $W_{ак.} = 118260 \text{ МВт.час}$

8.5 Расчет электрических нагрузок годового расхода электроэнергии

Расчет электрических нагрузок выполнен методом средних нагрузок за максимально загруженную смену.

Для силовой нагрузки расчет выполнен по коэффициентам использования, для электроосвещения – по коэффициентам спроса от установленной мощности электроосвещения.

Методика расчета нагрузок и величины расчетных коэффициентов приняты на основании таблиц, приведенных в «Указаниях по расчету электрических нагрузок» РТМ 36.18.32.4–92, разработанных ВНИПИ «Тяжпромэлектропроект».

8.6 Силовое электрооборудование

Потребителями электроэнергии на производстве являются:

- технологическое оборудование;
- электроприводы сантехнического оборудования;
- электрическое освещение;
- рабочие станции и телекоммуникационные шкафы АСУ ТП;
- оборудование АСУ технологии производства;
- оборудование охранной и пожарной автоматической сигнализаций;
- электрические котлы.

8.6.1 Главный корпус ОФ

РУ-6кВ

Установка комплектного РУ-6кВ предусмотрено в Главном корпусе ОФ в осях 9-11/Д-Н на отм. -0,500 в помещении 105. В помещении 126 предусмотрен обособленный вход с наружи здания.

Комплектное распределительное устройство КРУ УБА-С-SV-6-2500-У3 состоит из 18 типовых ячеек, изготовленных в Казахстане, и поставляется с полностью смонтированными электрическими устройствами и выполненными электрическими соединениями.

В РУ-6кВ предусмотрено две секционированные секции сборных шин с кабельными вводами.

Шкафы комплектуются вакуумными выключателями типа MVL-12NP25A с литыми полюсами на выкатных элементах, трансформаторами тока и напряжения, установленными стационарно. Секционирование выполнено с применением автоматического ввода резерва (АВР).

Функции защиты, управления и автоматики в ячейках РУ-6кВ предусмотрены на микропроцессорных устройствах защиты типа MiCOM P123, которые обеспечивают требуемый ПУЭ РК уровень защиты.

В помещении РУ-6кВ предусмотрены электроосвещение и вентиляция. Обмен воздуха осуществляется неорганизованным притоком путем его инфильтрации через дверной проем и кабельный канал.

Согласно техническим условиям производителя на температурные режимы работы оборудования минимальная температура воздуха внутри помещения принята минус 5°C. Подогрев воздуха в помещении осуществляется за счет естественного тепловыделения от высоковольтных ячеек и установленного электротехнического оборудования.

На период выполнения регламентных работ дежурным персоналом в зимний период температуру воздуха в помещении предусмотрено поддерживать не ниже 18°C путем установки переносного воздушного тепловентилятора со встроенным терморегулятором. Управление тепловентилятором предусмотрено вручную.

Силовые трансформаторы 6/0,4 кВ

Для преобразования электрической энергии среднего напряжения в напряжение, применяемое в промышленных сетях для электроснабжения и управления технологическим оборудованием, в Главном корпусе ОФ в осях 9-11/Д-Н на отм. -0,500 в помещении 105 предусмотрена установка трансформаторов ТСЛ сухого типа в защитном кожухе, с изоляцией из эпоксидной смолы.

Для защиты силовых обмоток трансформаторов от превышения допустимой рабочей температуры, предусмотрено три ступени защиты:

- включение вентиляторов охлаждения силовых обмоток трансформатора;
- сигнализация о превышении предельно допустимой температуры;
- отключение линейной трансформаторной высоковольтной ячейки.

Для передачи электроэнергии от силовых трансформаторов до низковольтного распределительного устройства МСС предусмотрена система шинопроводов.

Щиты управления технологическим оборудованием МСС 0,4 кВ

Для распределения электроэнергии и управления токоприемниками на проектируемом объекте предусмотрены распределительные устройства кассетного исполнения, изготовленные в Республике Казахстан.

Комплектное распределительное устройство состоит из панелей Schneider Electric, собираемых в Казахстане, поставляемых с полностью смонтированными электрическими

устройствами и электрическими соединениями. В качестве отключающих аппаратов установлены автоматические выключатели типа GV3P, NSX, NW производства Schneider Electric.

Для технического учета электрической энергии в РУ-0,4кВ на вводных панелях предусмотрены счетчики типа Меркурий. Класс точности электросчетчика - 2, трансформаторов тока – 0,5.

В электротехническом помещении 301 запроектировано электроосвещение и вентиляция. Обмен воздуха предусмотрено выполнить при помощи общеобменной приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением.

Управление электрооборудованием

Управление технологическим и сантехническим электрооборудованием предусмотрено от щитов управления МСС и щитов управления, поставляемых комплектно с оборудованием. Предусмотрены следующие режимы управления:

- ручное (местное);
- автоматическое.

Органы ручного управления предусмотрено разместить на шкафах, щитах управления.

Автоматическое управление предусмотрено от сигналов контроллеров, запроектированных в разделе «АСУ. Технологический контроль и автоматика».

Распределительные сети

Распределительные сети предусмотрены кабелями с медными жилами, с оболочкой без галогеносодержащих веществ. Разводка кабелей предусмотрена в коробах и лотках из оцинкованной стали кабеленесущих систем серии S3 Combitech, S5 Combitech и L5 Combitech производства АО «ДКС», в металлических трубах по строительным конструкциям и в подготовке пола.

Для передвижных механизмов кранов предусмотрен гибкий токоподвод с кабелем типа КГнг.

Для обеспечения максимальной надежности электроприводы рабочих и резервных токоприемников запитаны от разных МСС трансформаторных подстанций.

Электрическое освещение

В помещениях проектируемого Главного корпуса ОФ принята система общего равномерного и локализованного освещения. Предусмотрено рабочее, аварийное (освещение безопасности, эвакуационное).

Светильники рабочего и аварийного освещения участвуют в создании нормируемой освещенности. Светотехнический расчет произведен методом удельной мощности на квадратный метр освещаемой площади.

В соответствии с характеристиками и назначением помещений в качестве источников света приняты следующие типы светильников:

- светодиодными потолочными типа INSEL LB/S;
- светодиодными потолочными типа ARCTIC.OPL ECO;

Питание рабочего и аварийного освещения предусмотрено от разных МСС.

Напряжение осветительной сети рабочего и аварийного освещения принято 220В, ремонтного освещения 36В.

В качестве групповых щитков предусмотрены щитки типа ЩРН-П-12-IP31У3 с выключателями, обеспечивающими защиту сети от перегрузки и от короткого замыкания.

Групповые осветительные сети предусмотрены кабелями с медными жилами без галогеносодержащих веществ типа ВВГнг(А)-LS, прокладываемые в коробах и лотках из

оцинкованной стали кабеленесущих системах серии S3 Combitech, S5 Combitech и L5 Combitech производства АО «ДКС» и в металлических трубах по строительным конструкциям.

Расположение светильников принято с учетом расстановки воздухопроводов и технологических трубопроводов и обеспечивает свободный доступ для обслуживания.

Обслуживание светильников предусмотрено с инвентарных приспособлений.

8.6.2 Дробильный комплекс

МСС-1 ДКС

Для обеспечения электрической энергией и управления токоприемников дробильного комплекса предусмотрена установка комплектно поставляемого здания блочно-модульного типа, укомплектованного щитом управления и распределения электроэнергии. Данное здание поставляется в готовом заводском исполнении с полностью смонтированной системой управления оборудованием, системой АСУ ТП, пожарной и охранной сигнализацией, системой вентиляции и кондиционирования.

Для обеспечения пожарной и охранной безопасности, поставляемое комплектно блочно-модульное здание оборудуется системами пожарной и охранной сигнализации.

Автоматическая пожарная сигнализация (АПС) предусмотрена в соответствии с действующими нормативными документами и предназначена для обнаружения возгораний в контролируемых помещениях и автоматической выдачи сигналов.

Для контроля возгораний в защищаемых АПС помещениях предусмотрена установка автоматических пожарных извещателей.

Установка ручных пожарных извещателей предусмотрена на путях эвакуации в местах, доступных для их включения при возникновении пожара.

Для предотвращения образования водяного конденсата внутри помещения здания, поддержания заданной температуры окружающего воздуха и обеспечения нормальных условий работы оборудования в отсеках распределительных устройств предусмотрена установка обогревателей, которые могут быть оснащены термостатами для работы в ручном или автоматическом режиме.

Для поддержания естественного микроклимата и отвода излишков тепла из помещения подстанции в летний период предусмотрены системы естественной и принудительной вентиляции.

Для обеспечения требуемой температуры внутри отсека с трансформатором, в двери трансформаторной предусмотрена установка вентиляторы. Управление вентиляторами осуществляется термодатчиками, которые крепятся с внутренней стороны над дверьми помещения трансформатора.

Силовые трансформаторы 6/0,4 кВ

Для преобразования электрической энергии среднего напряжения в напряжение, применяемое в промышленных сетях для электроснабжения и управления технологическим оборудованием, предусмотрена установка трансформаторов ТСЛ сухого типа в защитном кожухе, с изоляцией из эпоксидной смолы.

Для защиты силовых обмоток трансформаторов от превышения допустимой рабочей температуры, предусмотрено три ступени защиты:

- включение вентиляторов охлаждения силовых обмоток трансформатора;
- сигнализация о превышении предельно допустимой температуры;
- отключение линейной трансформаторной высоковольтной ячейки.

Для передачи электроэнергии от силовых трансформаторов до низковольтного распределительного устройства МСС предусмотрена система шинопроводов.

Щиты управления технологическим оборудованием МСС 0,4 кВ

Для распределения электроэнергии и управления токоприемниками на проектируемом объекте предусмотрено распределительное устройство кассетного исполнения, изготовленные в Республике Казахстан.

Комплектное распределительное устройство состоит из панелей Schneider Electric, собираемых в Казахстане, поставляемых с полностью смонтированными электрическими устройствами и электрическими соединениями. В качестве отключающих аппаратов установлены автоматические выключатели типа GV3P, NSX, NW производства Schneider Electric.

Для технического учета электрической энергии в РУ-0,4кВ на вводных панелях предусмотрены счетчики типа Меркурий. Класс точности электросчетчика - 2, трансформаторов тока – 0,5.

Управление электрооборудованием

Управление технологическим и сантехническим электрооборудованием предусмотрено от щитов управления МСС и щитов управления, поставляемых комплектно с оборудованием. Предусмотрены следующие режимы управления:

- ручное (местное);
- автоматическое.

Органы ручного управления предусмотрено разместить на шкафах, щитах управления.

Автоматическое управление предусмотрено от сигналов контроллеров, запрограммированных в разделе «АСУ. Технологический контроль и автоматика».

Распределительные сети

Распределительные сети предусмотрены кабелями с медными жилами, с оболочкой без галогеносодержащих веществ. Разводка кабелей предусмотрена в коробах и лотках из оцинкованной стали кабеленесущих систем серии S3 Combitech, S5 Combitech и L5 Combitech производства АО «ДКС», в металлических трубах по строительным конструкциям и в подготовке пола.

Для передвижных механизмов кранов предусмотрен гибкий токоподвод с кабелем типа КГнг.

Электрическое освещение

В помещениях проектируемого Дробильного комплекса принята система общего равномерного и локализованного освещения. Предусмотрено рабочее, аварийное (освещение безопасности, эвакуационное).

Светильники рабочего и аварийного освещения участвуют в создании нормируемой освещенности. Светотехнический расчет произведен методом удельной мощности на квадратный метр освещаемой площади.

В соответствии с характеристиками и назначением помещений в качестве источников света приняты следующие типы светильников:

- светодиодными потолочными типа INSEL LB/S;
- светодиодными потолочными типа ARCTIC.OPL ECO;
- светодиодными потолочными типа CD LED.

Питание рабочего и аварийного освещения предусмотрено от разных МСС.

Напряжение осветительной сети рабочего и аварийного освещения принято 220В, ремонтного освещения 36В.

В качестве групповых щитков предусмотрены щитки типа ЩРН-П-12-IP31УЗ с выключателями, обеспечивающими защиту сети от перегрузки и от короткого замыкания.

Групповые осветительные сети предусмотрены кабелями с медными жилами без галогеносодержащих веществ типа ВВГнг(А)-LS, прокладываемые в коробах и лотках из оцинкованной стали кабеленесущих системах серии S3 Combitech, S5 Combitech и L5 Combitech производства АО «ДКС» и в металлических трубах по строительным конструкциям.

Расположение светильников принято с учетом расстановки воздуховодов и технологических трубопроводов и обеспечивает свободный доступ для обслуживания.

Обслуживание светильников предусмотрено с инвентарных приспособлений.

8.6.3 Цех готовой продукции (Золотая комната)

Щиты управления технологическим оборудованием МСС 0,4 кВ

Для распределения электроэнергии и управления токоприемниками на проектируемом объекте предусмотрено распределительное устройства кассетного исполнения, изготовленные в Республике Казахстан.

Комплектное распределительное устройство состоит из панелей Schneider Electric, собираемых в Казахстане, поставляемых с полностью смонтированными электрическими устройствами и электрическими соединениями. В качестве отключающих аппаратов установлены автоматические выключатели типа GV3P, NSX, NW производства Schneider Electric.

Для технического учета электрической энергии в РУ-0,4кВ на вводных панелях предусмотрены счетчики типа Меркурий. Класс точности электросчетчика - 2, трансформаторов тока – 0,5.

Управление электрооборудованием

Управление технологическим и сантехническим электрооборудованием предусмотрено от щитов управления МСС и щитов управления, поставляемых комплектно с оборудованием. Предусмотрены следующие режимы управления:

- ручное (местное);
- автоматическое.

Органы ручного управления предусмотрено разместить на шкафах, щитах управления.

Автоматическое управление предусмотрено от сигналов контроллеров, запроектированных в разделе «АСУ. Технологический контроль и автоматика».

Распределительные сети

Распределительные сети предусмотрены кабелями с медными жилами, с оболочкой без галогеносодержащих веществ. Разводка кабелей предусмотрена в коробах и лотках из оцинкованной стали кабеленесущих систем серии S3 Combitech, S5 Combitech и L5 Combitech производства АО «ДКС», в металлических трубах по строительным конструкциям и в подготовке пола.

Для передвижных механизмов кранов предусмотрен гибкий токоподвод с кабелем типа КГнг.

Электрическое освещение

В помещениях проектируемой Золотой комнаты принята система общего равномерного и локализованного освещения. Предусмотрено рабочее, аварийное (освещение безопасности, эвакуационное).

Светильники рабочего и аварийного освещения участвуют в создании нормируемой освещенности. Светотехнический расчет произведен методом удельной мощности на квадратный метр освещаемой площади.

В соответствии с характеристиками и назначением помещений в качестве источников света приняты следующие типы светильников:

- светодиодными потолочными типа ARCTIC.OPL ECO;
- светодиодными потолочными типа CD LED.

Питание рабочего и аварийного освещения предусмотрено от разных МСС.

Напряжение осветительной сети рабочего и аварийного освещения принято 220В, ремонтного освещения 36В.

В качестве групповых щитков предусмотрены щитки типа ЩРН-П-12-IP31УЗ с выключателями, обеспечивающими защиту сети от перегрузки и от короткого замыкания.

Групповые осветительные сети предусмотрены кабелями с медными жилами без галогеносодержащих веществ типа ВВГнг(А)-LS, прокладываемые в коробах и лотках из оцинкованной стали кабеленесущих системах серии S3 Combitech, S5 Combitech и L5 Combitech производства АО «ДКС» и в металлических трубах по строительным конструкциям.

Расположение светильников принято с учетом расстановки воздуховодов и технологических трубопроводов и обеспечивает свободный доступ для обслуживания.

Обслуживание светильников предусмотрено с инвентарных приспособлений.

8.6.4 Комплектные трансформаторные подстанции КТП №1, КТП №2, КТП №3, КТП №4, МТП №1 и МТП №2.

Вводная ячейка одно трансформаторной КТП №1 1х1250кВА получает питание с шин 6кВ ПС 110/6 кВ ПС «Гагаринское» от линейной ячейки №106. КТП №1 предназначена для электроснабжения административно-бытового корпуса ОФ (поз. 5.1 по г.п.), пробирно-аналитической и металлургической лаборатории (поз. 5.1 и 5.3 по г.п.), КПП №2 (поз. 5.5 по г.п.) и ши наружного электроосвещения ШНО.

Вводная ячейка одно трансформаторной КТП №2 160кВА получает питание с шин 6 кВ ПС 110/6 «Гагаринское» по ВЛ-6кВ №1. КТП №2 предназначена для электроснабжения плавучей насосной станции ПЛнс1 хвостохранилища и наружного освещением дамбы.

Вводная ячейка одно трансформаторной КТП №3 250кВА получает питание с шин 6 кВ ПС 110/6 «Гагаринское» по ВЛ-6кВ №2. КТП №3 предназначена для электроснабжения насосной станции хозяйственного питьевого и пожарного водоснабжения, насосной станции водозаборной скважины №2 и №4 и наружное освещение прилегающей территории. Данная трансформаторная подстанция предусматривается с резервирование от проектируемой дизель-генераторной установки (поз. 19.7 по г.п.) с помощью автоматического ввода резерва (блок АВР 2.0, расположенный в щите 0.4кВ трансформаторной подстанции).

Вводная ячейка одно трансформаторной КТП №4 100кВА получает питание с шин 6 кВ ПС 110/6 «Гагаринское» по ВЛ-6кВ №2. КТП №4 предназначена для электроснабжения плавучей насосной станции ПЛнс3 пруда-накопителя.

Вводная ячейка мачтовой МТП №1 16кВА получает питание с шин 6 кВ ПС 110/6 кВ «Гагаринское» по ВЛ-6кВ №1. КТП №5 предназначена для электроснабжения оборудования насосной станции водозаборной скважины №7.

Вводная ячейка мачтовой МТП №2 63кВА получает питание с шин 6 кВ ПС 110/6 кВ «Гагаринское» по ВЛ-6кВ №1. МТП №2 предназначена для электроснабжения плавучей насосной станции ПЛнс2 хвостохранилища. МТП №2 временная, после наполнения хвостохранилища насосная станция ПЛнс2 и трансформаторная подстанция с ответвлением от питающей линии 6кВ демонтируются.

Трансформаторная подстанция комплектного типа КТП №1 с коридорами обслуживания, в составе:

- один силовой масляный трансформатор марки ТМГ 1250кВА;
- низковольтный щит с автоматическими выключателями на отходящих линиях;
- ячейки 6кВ с вакуумным выключателем.

Трансформаторная подстанция комплектного типа КТП №2,3,4 без коридора обслуживания, в составе:

- один силовой масляный трансформатор марки ТМГ (по проекту);
- низковольтный щит с автоматическими выключателями на отходящих линиях;
- ячейки 6кВ с предохранителем.

Трансформаторная подстанция мачтового типа МТП №1,2 в составе:

- один силовой масляный трансформатор марки ТМГ (по проекту);
- низковольтный щит с автоматическими выключателями на отходящих линиях;
- РЛНД 6кВ с предохранителем;
- стойка СВ-105 в соответствии с типовым проектом.

8.6.5 Кабельные линии 0,4кВ

Трассы прокладки кабельных линий 0,4кВ приведены на чертежах соответствующих разделов ЭС, ЭН, ЭМ. Предусмотрена защита кабелей от перегрузки и токов короткого замыкания автоматическими выключателями, установленными на низковольтных щитах трансформаторных подстанций МСС, ВРУ, РП.

Внутриплощадочные сети электроснабжения 0,4кВ выполняются кабелями АВБбШвнг(А) и прокладываются скрыто в траншее ПНД-трубах, и открыто в кабельных каналах.

Сечения кабелей 0,4кВ выбраны по допустимому длительному току и проверены по потере напряжения и срабатыванию защит при однофазных коротких замыканиях.

Марку и сечение кабелей смотри кабельные журналы в соответствующих разделах.

8.6.6 Кабельные линии 6кВ

Трассы прокладки кабельных линий 6кВ приведены на чертежах соответствующих разделов ЭК. Предусмотрена защита кабелей от перегрузки и токов короткого замыкания автоматическими выключателями, установленными на высоковольтных щитах распределительных устройств.

Проектом применены кабели марки м. АПвБП, ПвБП 3х240/50, 3х185/50, 3х150/50, 3х95/16, 3х50/16. Длина кабельных линий смотри кабельный журнал соответствующих комплектов сетей марки ЭС. Кабель прокладывается по кабельным конструкциям, с креплением по колоннам внутри главного корпуса ОФ, кабельных каналах РП и ТП, в траншеях и ПНД-трубах. Заземление экрана кабеля предусматривается с двух сторон - со стороны источника и потребителя. Кабели в электропомещениях и в цеху окрашиваются огнезащитным составом и покрываются атмосферостойким лаком для огнезащитных покрытий.

Сечения ТПЖ (токопроводящая жила) и экрана кабелей 6кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена выбраны по длительно-допустимым токам и проверены по термической устойчивости к току короткого замыкания.

Входной контроль проводит потребитель (заказчик) при приемке закупаемой продукции.

Объем входного контроля 100% - каждый барабан. При проведении входного контроля, как правило, осуществляют проверку следующих параметров качества КСПЭ (кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена):

- материал и геометрические параметры ТПЖ;
- материал и геометрические параметры оболочек;
- материал и геометрические параметры экрана и защитных покровов (в том числе брони);
- наличие, материал и геометрические параметры дополнительных элементов конструкции КСПЭ (заполнитель, элементы герметизации кабеля, маркировки и т.п.);
- отсутствие влаги, герметизация концов КСПЭ;
- электрическое сопротивление ТПЖ (при необходимости);
- электрическое сопротивление изоляции (при необходимости);
- электрическое сопротивление экрана (при необходимости);
- уровень частичных разрядов (при необходимости);

- тангенс угла диэлектрических потерь для КСПЭ высокого напряжения (при необходимости).

Проверку основных технических параметров КСПЭ рекомендуется осуществлять в два этапа:

- исследование образцов кабелей;
- осмотр барабанов с кабелем перед прокладкой.

8.6.7 Воздушные линии 6кВ

Трассы прокладки воздушных линий 6кВ приведены на чертежах соответствующих разделов ЭС. Предусмотрена защита кабелей от перегрузки и токов короткого замыкания автоматическими выключателями, установленными на высоковольтных щитах распределительных устройств.

Проектом предусматривается 2 отдельные воздушные линии 6кВ с алюминиевыми проводами типа АС закрепленные на стойках СВ-105 в соответствии с типовым проектом ТП 3.407.1-143 для подключения потребителей площадок инфраструктуры месторождения, а именно:

1. Воздушная линия ВЛ №1 - АС 70/11 и ответвления АС 50/8 (суммарная длина 1955м);
2. Воздушная линия ВЛ №2 - АС 95/16 (длина 5260 м).

Пролеты опоры выбраны в соответствии с утвержденными инженерно-геодезическими изысканиями и составляет не более 55м.

Сечение проводов воздушных линий выбраны в соответствии с п.9.1.4 СП РК 2.03-105-2013 и проверены по потере напряжения.

8.6.8 Наружное электрическое освещение

Проектом предусматривается наружное освещение территории обогатительной фабрики.

Средняя горизонтальная освещенность принята не менее 4 люкса. Тип освещаемого объекта: предзаводские участки, не относящиеся к территории города (площадки перед зданиями, подъезды и проходы к зданиям, стоянки транспорта), мостики для обслуживания конвейеров.

Наружное освещение выполняется светодиодными прожекторами мощностью 270Вт, установленными на мачтах высотой 20м со стационарной короной типа СТПр-20 и опорами наружного освещения типа СТ9 высотой 9 метров и светодиодным светильником 55Вт. Также проектом предусматривается наружное освещение дамбы хвостохранилища опорами наружного освещения типа СТ9 высотой 9 метров и светодиодным светильником 55Вт.

Питание наружного освещения предусматривается:

- Площадка ОФ. ШНО осуществляется от щита 0.4кВ отдельностоящей КТП №1 (поз. по г.п. 19.1). Установка щита в помещении РУ-0.4кВ подстанции КТП №1;
- Хвостохранилище. Группами наружного освещения от отдельностоящей КТП №2 (поз. по г.п. 19.2);
- Хвостохранилище. Группой наружного освещения от трансформаторной подстанции мачтового типа МТП №2 (поз. по г.п. 19.6);
- Площадка насосной на водозаборной скважине №7. Группой наружного освещения от трансформаторной подстанции мачтового типа МТП №1 (поз. по г.п. 19.5);
- Площадка насосной на водозаборной скважине №4. 9.2.1ЯУО осуществляется от щита 0.4кВ 9.2.1ВРУ насосной станции на водозаборной скважине (поз. по г.п. 9.2.1). Установка щита в помещении насосной станции на водозаборной скважине №4.
- Площадка автовесовой. 20.2ЯУО осуществляется от щита 0.4кВ 20.2ВРУ операторской (поз. по г.п. 20.2). Установка щита в помещении операторской.

Управления предусматривается ручное и автоматическое от электронного таймера и фотореле. Ручное по месту со шкафов, панели КТП и дистанционно для площадки главного корпуса ОФ с помещения охраны КПП №2 поз. 5.5 по г.п.

Сети наружного освещения выполняются кабелем марки АВБбШв и КВБбШвнг(А) в траншеях, в трубах ПНД.

Предусмотрено заземление брони кабелей АВБбШв посредством присоединение металлической оболочки кабеля с броней и корпусами муфт гибким медным проводником ПВЗ 1х6 мм².

8.6.9 Молниезащита

В соответствии с СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений» проектом предусматривается выполнение молниезащиты следующих зданий и сооружений:

№ по г.п.	Наименование здания и сооружения	Уровень молниезащиты	Примечание (принцип выполнения)
Площадка 2. Дробильно-сортировочный комплекс (ДСК)			
2.1	Склад исходной руды	-	-
2.2	Корпус первичного и вторичного дробления	III	В качестве молниеприемника используется металлический профлист, соединенный с металлическими колоннами и далее с арматурой их фундаментов.
2.2.1	МСС дробильно-сортировочного комплекса	III	В качестве молниеприемника используются металлические части здания соединённые с наружным контуром заземления (ст. оцин. 40х4мм) и вертикальными электродами (ф.12мм).
2.3	Корпус вторичного грохочения	III	В качестве молниеприемника используется металлический профлист, соединенный с металлическими колоннами и далее с арматурой их фундаментов.
2.4	Силос дробленой руды	III	Проектом предусматривается соединение металлических частей силоса с металлическими конструкциями и далее арматурой их фундаментов.
2.5 2.5.1 2.5.2 2.5.3 2.5.4 2.5.5 2.5.6	Конвейерный транспорт. Конвейер разгрузки дробилки (110-CV-01). Конвейер подачи на вторичное грохочение (110-CV-02). Конвейер подачи в силос (120-CV-01). Конвейер подачи на вторичное дробление (120-CV-02).	Не требуется	Проектом предусматривается соединение металлических частей конвейеров с металлическими конструкциями и далее арматурой их фундаментов.

	Конвейер питания мельницы (130-CV-01). Конвейер разгрузки гали (210-CV-01).		
2.6	Участок дозирования извести	III	В качестве молниеприемника используется металлический профлист, соединенный с металлическими колоннами и далее с арматурой их фундаментов.
2.7	Участок аварийной пересыпки	III	В качестве молниеприемника используется металлический профлист, соединенный с металлическими колоннами и далее с арматурой их фундаментов.
2.8	Склад аварийного запаса руды на 12816 тонн	Не требуется.	-
<u>Площадка 3. Промплощадка ОФ</u>			
3.1	Главный корпус ОФ	III	В качестве молниеприемника используется металлический профлист, соединенный с металлическими колоннами и далее с арматурой их фундаментов.
3.2	Цех готовой продукции (Золотая комната)	III	В качестве молниеприемника используется металлический профлист, соединенный с металлическими колоннами и далее с арматурой их фундаментов.
3.3	Сгуститель питания выщелачивания	-	Включен в состав поз. 3.1
3.4	Участок водораспределения.	-	Включен в состав поз. 3.1
3.5	Участок выщелачивания	-	Включен в состав поз. 3.1
3.8	Резервуар хранения дизельного топлива	II	Проектом предусматривается мачта освещения с молниеприемником высотой в верхней точке Н=22м соединённая с наружным контуром заземления (ст. оцин. 40х4мм) и и вертикальными электродами (ф.12мм).
3.9	МСС-3 Золотой комнаты	Не требуется.	В качестве молниеприемника используются металлические части здания соединённые с наружным контуром заземления (ст. оцин. 40х4мм) и вертикальными электродами (ф.12мм).
<u>Площадка 5. Объекты инфраструктуры ОФ</u>			

5.1	Пробирно-аналитическая лаборатория	III	В качестве молниеприемника используется молниеприемная сетка с шагом 6х6м из круглой оцинкованной стали Ø6мм, с токоотводами Ø6мм и далее с наружным контуром заземления (ст. оцин. 40х4мм).
5.1.1	Контейнеры хранения проб	-	<u>Молниезащита не требуется.</u> Для снятия статического электричества предусматривается соединение металлических частей контейнера с наружным контуром заземления (ст. оцин. 40х4мм) и вертикальными электродами (ф.12мм).
5.1.2	Площадка ТБО	-	-
5.1.3	Склад хранения ацетилена	-	-
5.1.4	Склад хранения прекурсоров	IV	В качестве молниеприемника используется металлическая кровля, соединенная с металлическими колоннами и далее с наружным контуром заземления (ст. оцин. 40х4мм).
5.1.5	Площадка отходов производства	Не требуется	-
5.2	Административно-бытовой корпус ОФ	III	В качестве молниеприемника используется молниеприемная сетка с шагом 6х6м из круглой оцинкованной стали Ø6мм, соединенная с токоотводами Ø6мм и далее с наружным контуром заземления (ст. оцин. 40х4мм).
5.3	Металлургическая лаборатория	III	В качестве молниеприемника используется молниеприемная сетка с шагом 6х6м из круглой оцинкованной стали Ø6мм, соединенная с токоотводами Ø6мм и далее с наружным контуром заземления (ст. 40х4мм).
5.5	КПП №2	III	В качестве молниеприемника используется металлическая кровля, соединенная с токоотводами Ø6мм и далее с наружным контуром заземления (ст. оцин. 40х4мм) и вертикальными электродами (ф.12мм).

5.8	Зона досмотра автотранспорта	-	<u>Молниезащита не требуется.</u> Для снятия статического предусматривается соединение металлической кровли с токоотводами Ø6мм и далее с наружным контуром заземления (ст. оцин. 40х4мм) и вертикальными электродами (ф.12мм).
<u>Площадка 6. Инженерные сооружения водоснабжения</u>			
6.1	Насосная станция хоз. питьевого водоснабжения и пожаротушения	-	<u>Не требуется.</u>
<u>Площадка 19. Инженерные сооружения электроснабжения</u>			
19.1	КТП №1	III	В качестве молниеприемника используется металлическая кровля, соединенная с токоотводами Ø6мм и далее с наружным контуром заземления (ст. оцин. 40х4мм) и электродами 2.5м (ст. оцин. 50х50х5мм).
19.2	КТП №2	III	В качестве молниеприемника используется металлическая кровля, соединенная с токоотводами Ø6мм и далее с наружным контуром заземления (ст. оцин. 40х4мм) и электродами 2.5м (ст. оцин. 50х50х5мм).
19.3	КТП №4	III	В качестве молниеприемника используется металлическая кровля, соединенная с токоотводами Ø6мм и далее с наружным контуром заземления (ст. оцин. 40х4мм) и электродами 2.5м (ст. оцин. 50х50х5мм).
19.4	КТП №4	III	В качестве молниеприемника используется металлическая кровля, соединенная с токоотводами Ø6мм и далее с наружным контуром заземления (ст. оцин. 40х4мм) и электродами 2.5м (ст. оцин. 50х50х5мм).
19.5	МТП №1	III	В качестве молниеприемника используется молниеприемник установленный на опоре и соединенный с токоотводами Ø6мм и далее с наружным контуром заземления опоры.

19.6	МТП №2	III	В качестве молниеприемника используется молниеприемник установленный на опоре и соединенный с токоотводами Ø6мм и далее с наружным контуром заземления опоры.
19.7	ДГУ	III	В качестве молниеприемника используется металлический корпус ДГУ соединенный с наружным контуром заземления (ст. оцин. 40х4мм) и электродами 2.5м (ст. оцин. 50х50х5мм).
Площадка 20. Автовесовая			
20.1	Автовесовая	-	<u>Не требуется</u>
20.2	Операторская	III	Входит в зону молниезащиты мачты освещения M11.

Так как внешняя система молниезащиты не изолирована от защищаемых зданий, то в качестве внутренней системы молниезащиты для предотвращения опасности искрения между различными частями зданий и оборудования проектом предусмотрено использование основной системы уравнивания потенциалов зданий.

Защита указанных систем от вторичных проявлений молнии обеспечивается наличием в шкафах устройств защиты от импульсных перенапряжений.

Заземление системы молниезащиты и трансформаторных подстанции общее. Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом в любое время года. (для здания поз. по г.п.19.1,19.2,19.3,19.4,19.5,19.6,19.7).

Сопротивление заземления системы молниезащиты для остальных сооружений не должно превышать 10 Ом в любое время года.

Внутренний контур заземления выполняется стальной полосой сечением 40х4мм, прокладываемой на изоляторах по стене на высоте 0,55 м от уровня пола.

Внутренний контур заземления присоединяется к наружному контуру заземления стальной полосой сечением 40х4. Проход полосы заземления сквозь наружные стены выполняется в стальных трубах Ø50 мм. Концы труб после прокладки заземляющего проводника уплотняются с обоих концов несгораемым составом.

У места ввода заземляющего проводника в здание устанавливается опознавательный знак.

Наружный контур заземления выполняется полосовой сталью сеч. 40х4 мм, прокладываемой в траншее на глубине 0,9 м. По контуру вбиваются вертикальные заземлители из угловой равнобокой стали 50х50х5 мм. Все соединения выполняются сваркой внахлест.

8.6.10 Электробезопасность и заземление

Для защиты от попадания под опасное для жизни напряжение предусматривается заземление всех металлических нетоковедущих частей электрооборудования, металлических корпусов стационарных и переносных электроприемников класса защиты 1, стальные трубы и корпуса электропроводок, металлические корпуса щитов и шкафов. Металлические корпуса ванн и душевых поддонов соединены металлическими проводниками с трубами водопровода для выравнивания электрических потенциалов. Все розетки, установленные в сети 380-220В имеют защитные контакты, присоединенные к сети заземления.

На вводе в здание, а также в других доступных местах выполняется повторное заземление РЕ и PEN проводников.

Для заземления используются искусственное внешнее устройство заземления, трубопроводы.

Внешнее устройство заземления вводится в здания и сооружения с двух сторон и подключается на ГЗШ с помощью болтового соединения.

Проектом предусматривается выполнение системы уравнивания потенциалов, которая соединяет между собой следующие проводящие части:

- заземлители железобетонных фундаментов зданий;
- защитные проводники РЕ, соединяющие все металлические нетоковедущие части электрооборудования;
- защитный РЕ проводник питающей линии;
- внутреннее устройство заземления, выполняемое из полосовой стали 40х4;
- внешнее устройство заземления, выполненное из полосовой стали 40х4 и вертикальных стержней - угловой равнобокой стали 50х50х5 мм;
- металлические трубы коммуникаций, входящих в здание (водопровода, канализации);
- металлические воздухопроводы вентиляции;
- металлический каркас здания;
- система молниезащиты.

Соединение указанных проводящих частей выполняется при помощи главной заземляющей шины (ГЗШ) РЕ из медной полосы 50х5, устанавливаемой в шкафах ГРЩ (ВРУ). Соединение проводящих частей с ГЗШ выполняется по радиальной схеме с помощью ответвлений. Главная заземляющая шина соединяется проводом ПВ1-1х70 мм в двух местах с внутренним устройством заземления.

Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4,0 Ом. Во всех силовых и осветительных щитах устанавливается РЕ шина.

При наличии на металлических трубах водометов, задвижек или болтовых фланцевых соединений, в местах соединений предусматриваются обходные перемычки из полосовой стали 25х4мм. Перемычки привариваются непосредственно к трубе или к хомутам, монтируемым на трубе. Металлические воздухопроводы децентрализованных систем вентиляции присоединяются проводом ПВ3 к шине РЕ щитков, питающих вентиляторы и клапана.

Здания и сооружения относятся к IIIа степени молниезащиты.

Электрооборудование следует устанавливать и эксплуатировать в соответствии с действующими правилами и нормами:

- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;

При работе в электроустановках выполняются организационные и технические мероприятия, предусмотренные Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей. При обслуживании электроустановок применяются защитные средства (диэлектрические перчатки, боты, коврики и др.). Перед применением защитные средства тщательно осматриваются. В установленные сроки все защитные средства, применяемые при обслуживании электроустановок, подвергаются обязательным периодическим электрическим испытаниям.

Не реже одного раза в месяц производится наружный осмотр всей заземляющей сети, а также измеряется сопротивление общего заземляющего устройства. Результаты измерения заносятся в специальный журнал. Голые токоведущие части электрических устройств, доступные случайным прикосновениям, защищаются надежным ограждением.

Запрещается проведение ремонтно-монтажных работ в непосредственной близости от открытых движущихся частей механических установок, а также вблизи электрических проводов и оборудования, находящихся под напряжением, при отсутствии их надежного ограждения.

Для защиты от поражения электрическим током применяются отдельно или в сочетании друг с другом следующие технические способы и средства: защитное заземление, защитное

отключение, изоляция токоведущих частей, понижение напряжения, оградительные устройства, знаки безопасности, средства защиты и предохранительные устройства.

Лица, допускаемые к ремонту электрооборудования, должны иметь соответствующую квалификационную группу допуска согласно Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

8.6.11 Техника безопасности

Мероприятия по технике безопасности в проекте выполнены в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок РК» (ПУЭ РК).

Эти мероприятия включают в себя:

- обоснованный выбор типов приборов, аппаратуры, проводниковой продукции;
- оптимальный выбор способов прокладки электропроводок и мест установки шкафов;
- для опасных механизмов применяются специальные реле безопасности, гарантирующие отключение в случае нештатных ситуаций.
- выбор аппаратов защиты и управления электроприемниками;
- наличие защитного заземления.

Технические средства - устройства контроля и управления (пускатели, ЧРП и т. п.) выбраны с учетом среды эксплуатации. Обеспечен свободный доступ к ним.

Электрические проводки предусмотрены кабелями питания и управления с изоляцией из трудно-воспламеняющегося и самозатухающего ПВХ-пластиката. Прокладка кабелей предусмотрена в защитных трубах, в кабеленесущих конструкциях (лотках), в траншеях в земле, т. е. предусмотрены мероприятия предотвращающие их механические повреждения.

Электроснабжение шкафов осуществляется от сети переменного тока напряжением 380/220В, 50Гц. Напряжение питания цепей контроля и управления 24В постоянного тока.

Выбор сечений проводников произведен в соответствии с рекомендациями ПУЭ РК.

Для безопасной работы обслуживающего персонала все металлические части оборудования, в том числе стальные трубы и лотки с кабелями, не находящиеся под напряжением заземлены.

8.6.12 Требования к обслуживающему персоналу

Персонал делится на две основные категории:

Оперативный (технологический) персонал;

Эксплуатационный (обслуживающий) персонал.

Количество и квалификация технологического персонала определяется действующим штатным расписанием предприятия.

К эксплуатационному (обслуживающему) персоналу относятся лица, обеспечивающие нормальные условия функционирования энергосистемы ОФ в соответствии с Инструкциями по эксплуатации и обслуживанию. Перед вводом системы управления в эксплуатацию технологический и эксплуатационный персонал должен пройти соответствующее обучение.

Эксплуатационный персонал обеспечивает безаварийную работу комплекса технологического оборудования и выполнение им всех его функций.

Требования к квалификации эксплуатационного персонала системы:

- знание технологического регламента технических пределов комплекса переработки;
- знание технических характеристик и правил эксплуатации технологического оборудования;
- знание характеристик, а также правил эксплуатации, диагностики и обслуживания частотно-регулируемого привода;
- знание рабочей и проектной документации технологии объектов, цехов и участков ОФ.

Порядок взаимодействия обслуживающего персонала системы и технологического персонала определяется действующими на предприятии нормативно-техническими и распорядительными документами.

Персонал, обслуживающий и эксплуатирующий комплекс переработки, должен быть высококвалифицированным, иметь навыки работы со сложной электронной и вычислительной техникой, иметь допуск к работе в соответствии с Правилами по безопасности.

9. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

9.1 Общие сведения

Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП) разрабатывается на основе распределенной системы управления (РСУ). Предоставляемые поставщиками локальные автоматизированные системы управления (ЛАСУ) основаны на платформе ПЛК (программируемый логический контроллер) и используются для взаимодействия с системой АСУТП.

АСУТП обеспечивает автоматическое управление дроблением в карьере, включая управление двигателями, блокировку, контуры управления технологическим процессом, мониторинг технологического процесса и сохранение данных. Человеко-машинный интерфейс (ЧМИ) состоит из графического представления технологических систем и оборудования, которые используются оператором для мониторинга и управления различными операциями установки.

Управление технологическим процессом разделяется таким образом, что на каждый определенный технологический передел предусмотрен отдельный контроллер АСУТП или ряд контроллеров, в зависимости от рабочей нагрузки (контроллер отделения, ЛАСУ). Центральный мастер-контроллер управляет контроллерами отделений и ЛАСУ. Всего на фабрике предусмотрено 2 контроллера Schneider Electric M580 – на дроблении и измельчении и на фабрике ОФ.

Контроллеры АСУТП размещаются в защищенном от воздействий окружающей среды помещении энергокомплекса.

Поставщик ЛАСУ поставяет оборудование в объеме, достаточном для предотвращения превышения рабочей нагрузки отдельных контроллеров более, чем на 50 % памяти или вычислительных возможностей.

АСУТП выполнена в виде четырехуровневой интегрированной системы:

Уровень 0 – КИПиА и исполнительные устройства (датчики уровня, датчики конвейерной автоматики и т.п.);

Уровень 1 – ЛАСУ и системы управления участками.

Включает в себя сеть управления технологическим процессом, шкафы управления дробилок, полевые панели операторов и локальные системы управления технологическим процессом, анализаторы грансостава руды;

Уровень 2 – Главный контроллер (размещается в диспетчерской);

Уровень 3 – SCADA (Система диспетчерского управления и сбора данных АСУТП).

Диспетчерское управление в режиме реального времени обеспечивается функционалом ЧМИ АСУТП;

Уровень 4 – Система операционного управления производством (СОУП) Система включает в себя следующее:

- Информационная система управления производством (сбор данных, сервер архивных данных, заводская информационная система);
- Системы управления материальными ресурсами (система управления КИП, система мониторинга оборудования и т. д.);
- Система диагностирования и мониторинга;
- Система усовершенствованного управления технологическими процессами;
- Система управления лабораторной информацией (сбор данных со всех лабораторных приборов и управление данными).

В АСУТП интегрированы следующие системы:

- автоматизированная система учета тепло-энергетическим комплексом (АСУТЭК);
- автоматизированная система диагностирования и мониторинга (АСДМ);
- громкоговорящая связь (ГГС);
- противоаварийная защита (ПАЗ);
- система технологического видеонаблюдения (СТН).

Режим работы систем автоматизации (АСУТП, АСУТЭК, АСДМ, СУУТП, СТН) – круглосуточный, 24 часа в сутки, 7 дней в неделю 365 дней в году.

Основные технические решения в части автоматизации не зависят от вариантов технологического процесса.

Изменяется только количество оборудования (контрольно-измерительные приборы, шкафы автоматизации, панели оператора и т.д.).

При разработке технических решений использовались:

- схема технологическая PID;
- задание на проектирование по объекту Золотодобывающее предприятие на месторождении «Гагаринское».

9.2 Безопасность технологических процессов

Безопасность технологических процессов представляет особо важный аспект проектных требований. Основные элементы системы безопасности включают, но не ограничиваются, пунктами, представленными в настоящем разделе.

АСУТП, разрабатываемая для управления процессами и обеспечения безопасности (за счет снижения участия человека), соответствует стандартам ГОСТ.

АСУТП проектируется таким образом, что полная потеря текущего контроля оператором не приводила к снижению безопасности на ОФ. В ходе потери способности текущего контроля системы управления ОФ продолжает выполнение операций с учетом блокировок, передачи данных и последних на тот момент действий оператора. Все контроллеры ОФ продолжают функционирование на высоком техническом уровне для управления технологическими процессами и выполнения последовательных операций.

9.2.1 Отказоустойчивые и защитные устройства

Контроль и последовательность блокировки проектируются с таким расчетом, чтобы по возможности обеспечить отказоустойчивость логических схем.

Все конфигурируемые устройства проектируются с заранее заданными режимами отказа. Параметры отказа устройств с исполнительными элементами определяются технологическим проектированием. Отказ приборов предусматривается до предопределенного состояния отказа, т.е. по умолчанию отказ с низким уровнем.

В случае потери связи, аналоговые значения устанавливаются в предопределенное значение отказа в АСУТП, т.е. отказ с высоким или низким уровнем в зависимости от технологических требований, а также состояние при безопасном отказе.

В случае выхода оборудования из строя, связанные с ним системы, подсистемы и оборудование достигают заданного состояния функционирования и сохраняют высокий уровень безопасности и надежности эксплуатации. Это достигается внедрением логических схем последовательности операций и блокировки.

Каждая кнопка аварийного отключения предусматривается с фиксацией, с ручным сбросом, жестко смонтированной в цепь электродвигателя. Статус кнопок аварийного отключения контролируется через ЧМИ. Кнопки аварийного отключения могут устанавливаться либо на локальных пультах управления, локальных панелях оператора, либо, при необходимости в центральной операторной. Кнопки аварийного отключения применяются для отключения отдельного оборудования, подсистем и/или системы.

9.2.2 Источники бесперебойного питания

На фабрике предусмотрено использование централизованных стоек ИБП там, где это возможно.

Для отдельных шкафов используется встроенный ИБП.

Контроллеры, АРМы, исполнительные модули ЧП, компоненты сети управления и весь КИП подключаются к ИБП.

ИБП соответствуют техническим условиям.

Все системы управления и все коммуникационное оборудование подключаются к ИБП со следующими характеристиками:

Напряжение: 230 В переменного тока $\pm 5\%$;

Частота: 50 Гц $\pm 5\%$;

Гармоники: коэффициент нелинейных искажений менее 5 %;

Длительность работы от ИБП: до 2 часов для контроллеров, сетевого оборудования, серверов и для периферийных устройств.

9.2.3 Противоаварийная защита (ПАЗ)

ПАЗ предусматривается быть независимой (при ХОПО категории I или II) от АСУТП со своим собственным программно-аппаратным комплексом средств управления, предназначенным для использования на системах управления ответственными технологическими процессами. Конкретные требования относительно использования ПАЗ будут определены позднее в ходе исследований НАЗОР на этапе разработке рабочей документации (РД).

От ПАЗ требуется обеспечение безопасного запуска и останова технологического процесса и предотвращение опасностей при выполнении технологических операций вследствие отказа или неисправности системы управления технологическим процессом или других систем управления.

Система противоаварийной защиты основывается на высоконадежном и легкодоступном микропроцессоре с возможностью самодиагностики. В качестве логического устройства ПАЗ использует программируемую электронную систему (ПЭС).

ПАЗ выполняет функции безопасности (ФБ) приборной системы безопасности, такие как аварийный останов объекта и сброс давления. Ее конструкция является отказоустойчивой, обеспечивать бесперебойную работу и формироваться из высоконадежного и легкодоступного оборудования.

9.3 Основные принципы эксплуатации и управления

Схемы автоматизации представлены на чертежах SLE-001-GGR-PID.

Цели основных принципов эксплуатации и управления дробильным комплексом заключаются в следующем:

- безопасность, соответствие требованиям экологической безопасности, функциональность и надежность во всех возможных ситуациях;
- контроль за участками ОФ осуществляется из операторских расположенных в дробильном отделении, флотационном отделении и участке готовой продукции;
- управление ОФ предусматривает минимальное вмешательство на участке и оператора в пункте управления во время выполнения контролируемых последовательных операций запуска и остановки;
- система управления ОФ предусматривает автоматическую регулировку ненормальных колебаний технологического процесса и обеспечивает срабатывание заранее определенной процедуры останова в целях защиты оборудования;
- максимизация количества, качества и постоянства производимого продукта;
- максимизация эксплуатационной готовности оборудования;
- обеспечение стабильности технологических показателей;
- поддержание рабочих параметров технологического процесса в границах допустимых предельных значений;
- обеспечение общего интерфейса системы контроля на уровне всего предприятия с возможностью просмотра или управления на основании предусмотренных разрешений и настроек безопасности;

- обеспечение возможности контроля, управления и получения данных по статусу всего соответствующего технологического оборудования по сети управления ОФ для удобства выполнения диагностики и технического обслуживания, с пунктов управления участками, центральной операторной и локальных панелей оператора;

- обеспечение системы управления, которая способна интегрироваться в систему управления данными на уровне всего предприятия.

9.4 Расположение средств управления

Управление ОФ предусматривается из операторных, расположенных в дробильном отделении, в отделении флотации и в участке готовой продукции с полнофункциональным управлением всего оборудования. Каждая локальная панель оператора предусматривает контроль, мониторинг и аварийную сигнализацию оборудования только в пределах конкретного участка.

9.4.1 Щитовые АСУТП

Основная функция щитовых АСУТП заключается в обеспечении климатических условий для работы контроллерного оборудования посредством установки систем климат контроля, защите оборудования от воздействия агрессивной среды, а также защите от несанкционированного доступа.

9.4.2 Локальная панель оператора

Локальные панели оператора (ЛПО) представляют собой специальные станции управления, предназначенные для контроля и мониторинга конкретной системы и/или оборудования оператором на участке. ЛПО подключается к сети АСУТП через ПЛК. ЛПО размещаются в соответствующих защитных корпусах и располагаются в стратегически важных участках. ЛПО оборудуются устройствами считывания карт RFID для идентификации пользователей.

Определенные ЛПО поставляются как часть основного оборудования продавца и используются операторами на участке в качестве интерфейса управления, поставляемого продавцом оборудования.

9.4.3 Локальный пульт управления

Локальные пульта (шкафы) управления (ЛПУ) представляют собой локальные кнопочные пункты управления, предназначенные для двигателей и клапанов. Как правило, у ЛПУ имеется локальный/дистанционный селекторный переключатель, кнопка запуска, кнопка останова, кнопка аварийного останова, а также органы управления заданием и индикацией состояния оборудования посредством индикаторов.

9.4.4 Технологические сети связи

Структура сети АСУТП (см. структурную схему) строится на базе технологии Modbus TCP. Связь осуществляется между коммутаторами посредством оптического либо медного канала связи (в зависимости от расстояния).

Все составляющие РСУ/ПЛК объединяются в общую сеть управления. Для формирования резервированной магистральной части, создаваемой на основе стандарта Modbus TCP сети системы управления используют одномодовые волоконно-оптические кабели, они соединяются по топологии «Кольцо». Для небольших, некритичных объектов предусматривается подключения к главному узлу связи по одному кабелю по топологии «Звезда».

Терминальная шина и шина контроллеров имеет дублирование (линия связи, коммутаторы, интерфейсные модули, межсетевые экраны, серверы, центральный контроллер).

Подключение полевых устройств (ЧРП, интеллектуальные реле) осуществляется по протоколу Modbus RTU, Profibus DP (протокол определится на этапе разработки рабочей документации (РД).

Использовать электронные преобразователи и запорно-регулирующую арматуру с управлением по токовой петле 4–20 мА, а также соответствующие модули для централизованного управления настройки и диагностики КИП.

Помимо этого АСУТП обеспечивает обмен данными со смежными системами: АСКУиЭ, системой управления энергопотреблением (СУЭ), структурированной системой мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений, системой пожарной сигнализации (СПСиЗ), системой контроля и управления доступом (СКиУД), системой безопасности, системой ВН и ГС/ОТ, системой связи, системой управления лабораторной информацией (СУЛИ), системой управления предприятием (СОУП), системой управления ГОиЧС, системой усовершенствованного управления технологическим процессом (СУУТП), экспертными системами, карьерными системами.

9.5 Эксплуатационное оборудование

9.5.1 Автоматизированное рабочее место оператора

Автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора состоит из четырех цветных ЖК-дисплеев высокого разрешения с диагональю 34", трекбола или мыши, клавиатуры с раскладкой QWERTY, секции пульта и отдельного интерфейса для магистрали данных.

На каждом АРМ оператора имеется доступ ко всем объектам и органам управления (включая СТН), получению данных и управлению информацией по принципу "одного окна". Каждый дисплей обеспечивает независимый обзор технологического процесса и контроль его параметров. Набор функций должен зависеть от прав доступа пользователя. На АРМО не устанавливаются какие-либо другие приложения.

Пульт оператора (комбинация АРМ) имеет звуковые оповещения, с неограниченным количеством различных звуков для аварийных сигналов разной степени важности и голосового оповещения.

9.5.2 Работа системы управления

Архитектура АСУТП соответствует следующим основным принципам управления:

- управление работой технологического оборудования осуществляется удаленно из центральной диспетчерской. Местные средства управления предусматриваются только для специально обозначенного технологического оборудования;
- местные пульта пуска/останова предусматриваются для полевого управления работой электродвигателей;
- на всех пультах отображается диагностическая информация и рабочие характеристики;
- интерфейс взаимодействия с внешними системами управления (входящие в комплект поставки ПЛК, ОВКВ и т.д.) должен быть понятен оператору;
- перед срабатыванием приборной системы безопасности срабатывает предварительная сигнализация (если практически целесообразно), предоставляющая оператору возможность не допустить останов или остановить оборудование в рабочем порядке. Для предварительной сигнализации используются отдельные приборы, не задействованные в функциях отключения. Расположение систем предварительной сигнализации указывается на схеме трубопроводов и КИП;
- автоматические остановки основного технологического оборудования фиксируются в отчете о последовательности событий;
- одноранговое взаимодействие между контроллерами ограничено вычислительными функциями и не используется для функции управления. Одноранговое взаимодействие поддерживается на минимальном уровне для снижения взаимозависимости контроллеров;

-
- предусматривается возможность расширения системы в плане аппаратного обеспечения, операционных систем и программного управления. Расширение АСУТП не приводит к снижению ее производительности;
 - предусматривается 25% резерв пространства в шкафах АСУТП и ПЛК;
 - модули ввода-вывода: 5% установленных, подключенных и полностью функциональных вводов/выводов всех типов, но после ввода в эксплуатацию предусматриваются как минимум 1 модуль каждого типа;
 - шкафы ввода/вывода: предусматривается 20% резерв пространства после ввода в эксплуатацию (модули не установлены);
 - для всех волоконно-оптических кабелей предусматривается резерв волокон не менее 30%;
 - загрузка центрального процессора не превышает 60%. Расчеты загрузки основываются на указаниях поставщиков.

9.5.3 Устройства блокировки

Блокировка предусматривается для защиты оборудования и технологического процесса от возможных опасных факторов. Предполагается интеграция последовательных технологических и ручных операций в структуру устройств блокировки.

Предусматривается разделение на две группы блокировочных устройств (Защитная/аварийная блокировка и технологическая блокировка):

Защитная/аварийная блокировка (Уровень 1):

Защитная/аварийная блокировка зависит от условий, определяемых необходимостью защиты персонала и оборудования. Такие блокировочные устройства постоянно находятся в активном состоянии, независимо от выбора режима. Они используются для защиты персонала и/или оборудования.

Технологическая блокировка (Уровень 2):

Технологические блокировочные устройства зависят от условий, определяемых требованиями последовательности технологических операций или технологического процесса.

Технологические блокировочные устройства при любых условиях предусматривают возможность обхода в локальном режиме в процессе технического обслуживания оборудования.

Возможность обхода блокировки необходимо предусматривать, при необходимости, для обеспечения эксплуатации оборудования во время запуска технологического потока или в случае отказа оборудования. Все обходы предусматривают ограничение с требованием введения пароля и соответствующего уровня допуска. Все уровни допуска пользователей АСУТП должны быть предварительно одобрены руководством предприятия.

Действия операторов по управлению АСУТП, включая обход блокировок, регистрируют с привязкой по времени в системе АСУТП.

9.5.4 Восстановление питания при нарушении энергоснабжения

В целом, в случае отключения электроэнергии предусматривается перезапуск последовательных циклов операций и оборудования вручную операторами с питанием от резервных источников или от энергосистемы. Однако критически важные циклы и оборудование, требующие немедленного автоматического или ручного перезапуска после сбоя и восстановления питания, предусматриваются в функциональном описании и включаются в АСУТП. АСУТП отслеживает восстановление питания и инициирует перезапуск критически важных циклов, задействованных до отключения питания.

В случае выключения АСУТП в результате длительного отключения электроэнергии, автоматический перезапуск технологических циклов или оборудования при перезапуске АСУТП не предусматривается.

9.5.5 Операции управления

Все управляющие воздействия предусматривают соответствующую обратную связь. Это необходимо для надежного и незамедлительного обнаружения отказов оборудования и нарушений технологического процесса.

Электродвигатели – обратная связь при запуске/останове от пускателей и приводов (частота, токи, температура обмоток, температура подшипников).

По всем остальным КИП предусматривается получение данных по состоянию/значениям технологических параметров.

Все конфигурируемые устройства проектируются с заранее заданными режимами отказа. Параметры отказа устройств с исполнительными элементами определяются технологическим проектированием. Отказ приборов предусматривается до заданного состояния отказа, не ведущего к нарушению работоспособности других элементов системы.

В случае отказа оборудования и невозможности поддержания заданного состояния, связанные с ним оборудование и процессы обеспечивают сохранение высокого уровня безопасной и надежной работы. Это достигается внедрением логических схем последовательности операций и блокировки.

9.5.6 Комплектное оборудование

Специализированное оборудование, предоставляемое как часть поставляемой Продавцом комплектной системы, реализуется в рамках одобренной Заказчиком системы управления или полностью интегрируется в АСУТП. Комплектное оборудование, должно предусматривать взаимодействие с АСУТП для обеспечения контроля и индикации состояния по соответствующим технологическим параметрам.

Комплектное оборудование, для которого оптимальным вариантом является независимое управление, поставляется с отдельной системой управления. Системы управления от поставщиков обычно имеют ПЛК и ЧМИ. Предоставляемые поставщиками ПЛК и ЧМИ обычно располагаются на периферии, обобщенно именуется «местная панель управления» (МПУ) и могут управляться дистанционно от АСУТП или по месту, в зависимости от выполняемой функции. Эти системы оснащаются Modbus TCP, Profinet (протокол определится на этапе разработки рабочей документации (РД) в качестве утвержденного канала связи с АСУТП объекта для контроля и управления из центральной диспетчерской.

Поставщик обязан передать имеющееся у него программное обеспечение ПЛК с открытым кодом Владелец для последующей доработки.

На некоторых участках МПУ подключают к определенным панелям управления АСУТП с использованием шлюзов.

В случае прямого проводного подключения периферийных устройств из комплекта оборудования Поставщика к АСУТП необходимость в предоставлении Поставщиком блока управления отпадает. В этом случае поставщик предоставляет подробное описание принципов управления.

Для каждого технологического участка необходимо составить концептуальные блок-схемы АСУТП с указанием предлагаемого количества комплектных ПЛК и их связи с панелями управления АСУТП.

Варианты комплектного оборудования:

Вариант 1 – КИП комплекта оборудования предоставляется Заказчиком, средства управления в АСУТП;

Вариант 2 – КИП комплекта оборудования поставляется отдельно, средства управления в АСУТП;

Вариант 3 – КИП комплекта оборудования на раме / оборудовании, средства управления в АСУТП;

Вариант 4 – КИП комплекта оборудования на раме / оборудовании. Органы управления на местной панели управления (МПУ) комплектного оборудования.

9.6 Аварийная сигнализация

Система аварийной сигнализации реализуется в соответствии с передовыми отраслевыми стандартами, разработанными соответствующими службами по контролю производственными процессами и по вопросам стандартизации, например ISA 18.2-2009.

Аварийная сигнализация разрабатывается с расчетом на эффективное привлечение внимание оператора к конкретному срыву в технологическом процессе.

На ОФ предусматривается два типа аварийной сигнализации: Сигналы предупреждения и блокировки (отключение/отказ) и аварийная сигнализация.

Предупредительные сигналы, например о высоком уровне руды в бункере или низкой скорости конвейерного оборудования, информируют оператора о ненормальном режиме работы. На технологический процесс влияния не оказывается и никаких действий АСУТП не предпринимает. В системе оператор может принять меры по предотвращению возможного отключения и/или остановки производственного процесса.

Сигнализация о блокировке, например, аварийно низкий уровень руды в бункере или аварийно низкая скорость конвейера, сообщает оператору о возникновении существенного ненормального события и влиянии на нормальный режим работы. Сигналы о блокировке дублируются на оборудование, побуждая АСУТП к принятию мер самостоятельно посредством запуска/остановки оборудования, либо открытием/закрытием клапанов.

Также аварийные сигналы кроме АРМ дублируются голосовыми сообщениями в операторской и цеху посредством ГГС (каждая авария имеет свое сообщение), а также световыми сигналами по месту.

Аварийные сигналы регистрируются в АСУТП в виртуальном принтере аварийных сигналов, что сокращает использование принтера и бумаги.

9.7 Ввод данных

Запись данных, таких как заданные величины, выполняется операторами локальных панелей или в ЦД со станций ЧМИ. Все точки ввода данных должны четко указывать параметры вводимых данных, в том числе допустимый диапазон ввода и единицы измерения. Поля ввода данных сопровождаются всплывающими информационными сообщениями о назначении и функции значений.

9.8 Данные в динамике

Конфигурация АСУТП отслеживается в реальном времени и по историческим данным в динамике. Графики динамики загружаются и отображаются с серверов хранения данных АСУТП. Доступ к данным в динамике должен быть предусмотрен со всех станций операторов. Исторические данные в динамике за период 30 дней доступны в сетевом режиме из архиватора данных АСУТП. Исторические данные периодом более 30 дней могут быть получены из системы архивных данных ОФ.

Выбор и конфигурация всех систем управления данными определяется возможностями по обеспечению интерфейсов для ведения отчетности и анализа технологического процесса.

9.9 Регистрация событий

Журнал событий загружается и отображается из АСУТП с серверов хранения данных с возможностью идентификации пользователя, инициировавшего событие(я). Все действия оператора в ЦД и ЛПО регистрируются, и могут отображаться в реальном времени или за прошлые периоды, по участкам, операторам и пунктам управления.

9.10 Безопасность

Доступ к различным средствам управлению осуществляется с использованием технологии RFID-меток. Использование RFID-меток для доступа к определенным задачам, необходимым для инженерного обеспечения, технического обслуживания и эксплуатации. Каждому работнику присваивается уникальная RFID-метка. Предусматривается создание определенного личного профиля для обеспечения доступа к соответствующим технологическим участкам. Такой профиль определяет функциональные ограничения конкретного пользователя, т.е. такие задачи, как техническое обслуживание, позволяя изменять параметры контроллеров, выполнять настройку аварийных сигналов и т.д. (в рамках инженерно-технических работ, а не в качестве обычных функций операторов).

Контроль и фильтрация аварийных сигналов осуществляется с помощью системы безопасности и защиты паролем, реализуемых на уровне консоли операторов.

В АСУТП предусматриваются четыре учетных записи:

- инженер;
- контролер;
- оператор;
- техобслуживание.

9.11 Автоматизация инженерных систем

9.11.1 Автоматизация систем отопления, вентиляции и кондиционирования

Пробирно-аналитическая лаборатория

Для обеспечения и поддержания требуемых условий воздушной среды в помещениях, повышения надежности работы технологического оборудования, экономии тепла и электроэнергии проектом предусматривается автоматизация работы систем вентиляции, поддержание заданных параметров воздушной среды.

Лаборатория оснащается системами приточно-вытяжной ПВ1 и вытяжной В1...В15, Вм1...Вм8 вентиляции.

Подробное описание предусмотренного объема автоматизации вентиляционных установок приведено на схемах автоматизации.

Управление и регулирование системой приточно-вытяжной вентиляции с утилизацией теплоты удаляемого воздуха с помощью промежуточного рекуператора реализованы на базе входящего в комплект поставки вентиляционного оборудования шкафа автоматики с микроконтроллером и датчиками (стоимость оборудования автоматики учтена в разделе ОВ). Электродвигатели приточного и вытяжного вентиляторов оборудованы преобразователями частоты. Частотное регулирование производительности вентиляторов предусматривается ручное для выполнения пуско-наладочных работ при настройке параметров системы и автоматическое по давлению для поддержания постоянного давления воздуха в приточном воздуховоде.

Комплектной автоматикой предусматривается выбор режима работы «Зима-Лето» (в режиме "лето" регулирование холодопроизводительности секции охлаждения и температуры приточного воздуха после секции подогрева, исключена работа калорифера; в режиме "зима" регулирование теплопроизводительности калорифера, автоматическое управление работой компрессорно-конденсаторного блока по температуре наружного воздуха, отключение системы охлаждения в холодный период), блокировка работы вентиляторов и воздушных заслонок для поддержания требуемой температуры воздуха в помещении, сигнализация засорения фильтра и неисправности оборудования. Управление и сигнализация о нормальной работе и аварии систем осуществляется по месту на щите автоматизации и на пульте управления.

Проектом предусмотрено ручное со щитов В7-ЩУ, В8-ЩУ и автоматическое по температуре воздуха (при повышении температуры до 35°C включается вытяжной вентилятор и отключается при температуре 25°C) в электрощитовой и компрессорной управление вытяжными вентиляторами В7 и В8 соответственно.

Управление вытяжными вентиляторами В1...В6, В9...В15, Вм1...Вм8 выполнено в электросиловой части проекта.

Управление воздушно-тепловыми завесами У1...У6 выполнено с помощью комплектных пультов в ручном режиме и в автоматическом по температуре воздуха в зоне обслуживания, сблокированное с открыванием дверей и с включением электронагревателя со встроенной защитой от перегрева.

Административно-бытовой корпус ОФ

Для обеспечения и поддержания требуемых условий воздушной среды в помещениях, повышения надежности работы технологического оборудования, экономии тепла и электроэнергии проектом предусматривается автоматизация работы систем вентиляции, поддержание заданных параметров воздушной среды.

Лаборатория оснащается системами приточно-вытяжной ПВ1, приточной П2, П3 и вытяжной В1...В10 вентиляции.

Подробное описание предусмотренного объема автоматизации вентиляционных установок приведено на схемах автоматизации.

Управление и регулирование системой приточно-вытяжной вентиляции с утилизацией теплоты удаляемого воздуха с помощью роторного рекуператора и системами приточной вентиляции реализованы на базе входящего в комплект поставки вентиляционного оборудования шкафа автоматики с микроконтроллером и датчиками (стоимость оборудования автоматики учтена в разделе ОВ). Электродвигатели приточных и вытяжного вентиляторов оборудованы преобразователями частоты. Частотное регулирование производительности вентиляторов предусматривается ручное для выполнения пуско-наладочных работ при настройке параметров системы и автоматическое по давлению для поддержания постоянного давления воздуха в приточном воздуховоде.

Комплектной автоматикой предусматривается выбор режима работы «Зима-Лето», блокировка работы вентиляторов и воздушных заслонок для поддержания требуемой температуры воздуха в помещении, сигнализация засорения фильтра и неисправности оборудования. Управление и сигнализация о нормальной работе и аварии систем осуществляется по месту на щите автоматизации и на пульте управления.

Управление вытяжными вентиляторами В2 и В3 выполнено со щитов автоматизации приточных установок П2 и П3 соответственно, также предусмотрена блокировка включения вентилятора с работой приточного вентилятора.

Управление вытяжными вентиляторами В2, В3 выполнено в электросиловой части проекта.

Проектом также предусматривается подключение сигнальных линий полностью автоматизированных систем кондиционирования К1...К4 для административных помещений, столовой, медпункта, серверных, ручное управление с комплектных беспроводных пультов управления, автоматическая ротация и ввод резервной системы кондиционирования по температуре воздуха в помещении при выходе из строя рабочей для К3, К4, обслуживающих серверные, на базе блоков исполнительных БИС-1 и блоков управления ротацией и резервированием БУРР-1.

Металлургическая лаборатория

Для обеспечения и поддержания требуемых условий воздушной среды в помещениях, повышения надежности работы технологического оборудования, экономии тепла и

электроэнергии проектом предусматривается автоматизация работы систем вентиляции, поддержание заданных параметров воздушной среды.

Лаборатория оснащается системами приточно-вытяжной ПВ1 и вытяжной В1...В7, Вм1 вентиляции.

Подробное описание предусмотренного объема автоматизации вентиляционных установок приведено на схемах автоматизации.

Управление и регулирование системой приточно-вытяжной вентиляции с утилизацией теплоты удаляемого воздуха с помощью промежуточного рекуператора реализованы на базе входящего в комплект поставки вентиляционного оборудования шкафа автоматики с микроконтроллером и датчиками (стоимость оборудования автоматики учтена в разделе ОВ). Электродвигатели приточного и вытяжного вентиляторов оборудованы преобразователями частоты. Частотное регулирование производительности вентиляторов предусматривается ручное для выполнения пуско-наладочных работ при настройке параметров системы и автоматическое по давлению для поддержания постоянного давления воздуха в приточном воздуховоде.

Комплектной автоматикой предусматривается выбор режима работы «Зима-Лето» (в режиме "лето" регулирование холодопроизводительности секции охлаждения и температуры приточного воздуха после секции подогрева, исключена работа калорифера; в режиме "зима" регулирование теплопроизводительности калорифера, автоматическое управление работой компрессорно-конденсаторного блока по температуре наружного воздуха, отключение системы охлаждения в холодный период), блокировка работы вентиляторов и воздушных заслонок для поддержания требуемой температуры воздуха в помещении, сигнализация засорения фильтра и неисправности оборудования. Управление и сигнализация о нормальной работе и аварии систем осуществляется по месту на щите автоматизации и на пульте управления.

Управление вытяжными вентиляторами В1...В7, Вм1 выполнено в электросиловой части проекта.

Управление воздушно-тепловой завесой У1 выполнено с помощью комплектного пульта в ручном режиме и в автоматическом по температуре воздуха в зоне обслуживания, сблокированное с открыванием дверей и с включением электронагревателя со встроенной защитой от перегрева.

Проектом также предусматривается подключение сигнальных линий полностью автоматизированной системы кондиционирования К1 для помещений лаборатории, ручное управление с комплектных беспроводных пультов управления.

Склад хранения прекурсоров

Для обеспечения и поддержания требуемых условий воздушной среды в помещениях, повышения надежности работы технологического оборудования, экономии тепла и электроэнергии проектом предусматривается автоматизация работы систем вентиляции.

Подробное описание предусмотренного объема автоматизации вентиляционных установок приведено на схемах автоматизации.

Управление системой приточной вентиляции без нагрева воздуха реализовано на базе входящего в комплект поставки вентиляционного оборудования шкафа автоматики с микроконтроллером и датчиками (стоимость оборудования автоматики учтена в разделе ОВ). Электродвигатель вентилятора оборудован преобразователем частоты. Частотное регулирование производительности вентиляторов предусматривается ручное для выполнения пуско-наладочных работ при настройке параметров системы.

Комплектной автоматикой предусматривается блокировка работы вентилятора и воздушной заслонки, также блокировка с включением аварийным вытяжным вентилятором В2, сигнализация засорения фильтра и неисправности оборудования. Управление и сигнализация о нормальной работе и аварии системы осуществляется по месту на щите управления и дистанционно на комплектном пульте управления, у входа в склад.

Для склада соляной кислоты, склада инвентаря и обезвреживающих растворов предусмотрено:

- ручное местное со щита В2-ЩА и дистанционное с кнопочного поста, установленного у входа в склад, управление вытяжной системой В2;
- сблокированная работа системы В2 с работой приточной установки П1;
- автоматическое включение системы В2 при достижении 10%-го ПДК паров соляной кислоты, блокировка с включением приточной система П1 и включение аварийной светозвуковой сигнализации в помещении, у входа в склад с передачей сигнала в помещение с постоянным пребыванием обслуживающего персонала.

Управление вытяжным вентилятором местного отсоса В1 выполнено в электросиловой части проекта.

Противопожарные мероприятия

Проектом предусматривается автоматическое отключение при пожаре всех систем вентиляции согласно п.12.3 СП 60.13330.2020.

Централизованное отключение при пожаре систем вентиляции без водяного калорифера выполняется путем обесточивания питающих линий.

Щиты и электропроводки

Щиты автоматизации и управления приточно-вытяжными и приточными системами являются готовыми изделиями фирмы-поставщика технологического оборудования и поставляются в комплекте с установками. Схемы электрические принципиальные управления и регулирования разрабатываются и прикладываются к щитам этими фирмами.

Вся применяемая кабельная продукция соответствует требованиям «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности», в том числе требованиям, установленным в ГОСТ 31565–2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности» по нераспространению горения при групповой прокладке и имеет соответствующие сертификаты пожарной безопасности.

Для автоматизации инженерных систем применяются кабели с индексом нг(А)-LS, для систем противопожарной защиты - кабельная продукция в исполнении нг(А)-FRLS.

Прокладка кабельных линий осуществляется открыто скобами, на лотках, в коробах и трубах ПВХ.

Электропитание и заземление оборудования

Электрическое питание оборудования системы автоматизации осуществляется от трехфазной сети здания 380/220В, 50 Гц с предельно допустимыми отклонениями напряжения от номинального значения +10% по ГОСТ 13109–97.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током при повреждении изоляции предусмотрено заземление корпусов электрооборудования, для чего используются защитные нулевые жилы питающих кабелей.

Заземлению подлежат все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под ним, вследствие нарушения изоляции - приборы и пульты пожарной автоматики, модули, клеммные коробки, трубы для электропроводок, шкафы электрооборудования.

9.11.2 Автоматизация систем водопровода и канализации

Корпус первичного и вторичного дробления.

Корпус вторичного грохочения.

Участок дозирования извести.

Цех готовой продукции (Золотая комната).

Административно-бытовой корпус ОФ.

Проектом предусматривается дистанционный пуск насосов противопожарного водоснабжения, находящихся в насосной станции №6.1 по г.п. от кнопок в шкафах пожарных кранов с контролем целостности линии, со световой и звуковой сигнализацией о возникновении пожара (сигнал "ПОЖАР") и включении пожарных насосов на прибор пожарный (учтен в разделе "ПС").

Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения.

Хозяйственно-питьевой резервуар №1, V=100м³.

Хозяйственно-питьевой резервуар №2, V=100м³.

Пожарный резервуар №1, V=800м³. Пожарный резервуар №2, V=800м³.

Для системы противопожарного водоснабжения проектом предусматривается применение насосной установки с комплектным шкафом управления, схемой которого обеспечивается:

- местное управление пожарными насосами ПН-М1...М3 (2рабочих/1резервный);
- дистанционный пуск пожарных насосов с поста, установленного возле насосной станции, из диспетчерской, от кнопок в шкафах пожарных кранов зданий №3.2, 2.3, 2.2, 2.6, 5.2 по г.п. и из системы пожарной сигнализации при срабатывании системы автоматического пожаротушения;
- автоматический ввод резервного насоса при выходе из строя рабочего и при недостаточном давлении в напорной сети;
- выбор рабочего насоса;
- местное со щита 6.1-ЩУПН и автоматическое по датчику давления управление насосом-жокеем;
- защита всех насосов от работы в режиме "сухой ход";
- местное со щита ЩУПН и автоматическое по уровням воды в дренажном приямке управление дренажным насосом;
- контроль и сигнализация уровней в дренажном приямке и в противопожарных резервуарах N1, N2 на щите 6.1-ЩК и на АРМ диспетчера;
- сигнализация включения пожарных насосов на щите 6.1-ЩК и на АРМ диспетчера;
- сигнализация аварии пожарных насосов и насоса-жокея на щите 6.1-ЩК и на АРМ диспетчера;
- сигнализация понижения температуры воздуха в помещении насосной на щите 6.1-ЩК и на АРМ диспетчера;
- сигнализация затопления насосной станции на щите 6.1-ЩК и на АРМ диспетчера;
- сигнализация несанкционированного доступа в помещение насосной на щите 6.1-ЩК и на АРМ диспетчера.

Для насосов повышения давления ХП-М1...М3 (2рабочих/1резервный) проектом предусматривается применение насосной установки с комплектным шкафом управления, схемами которого обеспечивается:

- ручной и автоматический режим работы;
- задание и поддержание давления воды в сети по суточному графику и автоматическая работа по уровням в резервуарах чистой воды;

-отключение насоса при понижении или повышении давления на входе насосной станции ниже или выше заданного значения и при достижении верхнего уровня в резервуарах чистой воды;

- ротация и плавный пуск насосов;
- автоматическое включение электропитания насоса от сети при отказе инвертора;
- отключение насоса при аварийной ситуации и последующее автоматическое возобновление работы системы;
- сигнализация режимов работы;
- защита оборудования при отклонениях в электроснабжении и при срабатывании датчика затопления;
- контроль ресурса моточасов для каждого Н.А.;
- сигнализация аварии насосов и аварийного уровня в резервуарах чистой воды на щите 6.1-ЩК и на АРМ диспетчера.

Площадка водозаборной скважины №2. Насосная станция на водозаборной скважине №2.

Площадка водозаборной скважины №4. Насосная станция на водозаборной скважине №4.

Площадка водозаборной скважины №7. Насосная станция на водозаборной скважине №7.

Проектом предусматривается:

- автоматическая работа скважинного насоса по давлению в напорной линии (включение насоса при падении давления, отключение - при достижении заданного давления);
- автоматическая работа дренажного насоса по уровням в дренажном приемке с помощью комплектных поплавковых датчиков уровня;
- контроль работы скважинного насоса, индикация нормальной работы и аварии на щите 1-ЩУскв;
- ручное управление насосом со щита 1-ЩУскв;
- учет расхода воды счетчиком;
- защита насосов от сухого хода, асимметрии напряжений, обрыве фаз, перегрузке по току и т.д.;
- сигнализация аварии скважинного насоса, затопления, несанкционированного доступа с передачей данных по проводной связи RS-485 (Modbus RTU) на АРМ диспетчера.

Щиты и электропроводки

Щиты автоматизации и управления насосными агрегатами являются готовыми изделиями фирмы-поставщика технологического оборудования и поставляются в комплекте с технологическим оборудованием. Схемы электрические принципиальные управления и регулирования разрабатываются и прикладываются к щитам этими фирмами.

Вся применяемая кабельная продукция соответствует требованиям «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности», в том числе требованиям, установленным в ГОСТ 31565–2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности» по нераспространению горения при групповой прокладке и имеет соответствующие сертификаты пожарной безопасности.

Для автоматизации инженерных систем применяются кабели с индексом нг(А)-LS, для систем противопожарной защиты - кабельная продукция в исполнении нг(А)-FRLS.

Прокладка кабельных линий осуществляется открыто скобами, на лотках, в коробах и трубах ПВХ.

Электропитание и заземление оборудования

Электрическое питание оборудования системы автоматизации осуществляется от трехфазной сети здания 380/220В, 50 Гц с предельно допустимыми отклонениями напряжения от номинального значения +10% по ГОСТ 13109–97.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током при повреждении изоляции предусмотрено заземление корпусов электрооборудования, для чего используются защитные нулевые жилы питающих кабелей.

Заземлению подлежат все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под ним, вследствие нарушения изоляции - приборы и пульты пожарной автоматики, модули, клеммные коробки, трубы для электропроводок, шкафы электрооборудования.

10. СЛАБОТОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

10.1 Общие положения

Корректировка разделов слабotoчных систем объектов обогатительной фабрики (далее – ОФ) выполнен на основании договора и технического задания на проектирование.

Проект выполнен в соответствии с действующими нормативно-техническими документами:

- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;
- СНиП РК 3.02-10-2010 «Устройство систем связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Нормы проектирования».

10.2 Сети связи

10.2.1 Внутриплощадочные/межплощадочные сети связи

Предусматриваются технические решения по подводу к проектируемым площадкам ОФ волоконно-оптических линий связи (далее – ВОЛС) различной емкости, используемых в качестве каналов передачи информации, ввиду значительных расстояний между площадками и устойчивости линий ВОЛС к электромагнитным помехам.

Посредством ВОЛС проектируемые объекты, расположенные на площадке ОФ, присоединяются к корпоративной сети передачи данных (далее – КСПД) и комплексу технических средств охраны (далее – КТСО) ОФ.

Объекты, расположенные внутри периметра ограждения площадки ОФ (см. ГЧ, генплан ОФ с сетями НСС), подключаются посредством 2хВОК-64 по схеме «кольцо» с центральным узлом коммутации, расположенным в АБК ОФ. Один из данных ВОК-64 предназначен для КСПД, второй – для КТСО.

Площадка насосной станции хоз. питьевого водоснабжения и водоотведения (см. ГЧ, генплан ОФ с сетями НСС), подключается посредством 2хВОК-64 (с ответвлением от него 2хВОК-16) по радиальной схеме с центральным узлом коммутации, расположенным в АБК ОФ. Один из данных ВОК-64 предназначен для КСПД, второй – для КТСО. Рядом с площадкой насосной станции хоз. питьевого водоснабжения и водоотведения предусматривается устройство двух оптических разветвительных муфт (по одной на каждом ВОК-64), для обеспечения возможности подключения к КСПД и КТСО удаленных площадок ОФ, запроектированных ранее, напр. вахтового поселка и т.п.

ВОЛС КСПД и КТСО, приходящие в АБК, предназначены для подключения проектируемых сооружений/площадок к центральным вычислительным ресурсам в серверных КСПД и КТСО, к центральной диспетчерской ОФ и к сетям провайдеров услуг. Подвод ВОЛС предусматривается в серверные КСПД и КТСО, расположенные на 2-м этаже корпуса АБК, с разваркой каждого кабеля на отдельном оптическом кроссе ODF в 19” телекоммуникационных шкафах ТС, для распределения ОВ под потребности служб заказчика. Используемые кабели ВОК – для наружного исполнения, модульной конструкции, бронированные.

Прокладка ВОЛС КСПД и КТСО предусматривается в металлическом лотке с крышкой по ограждениям периметра площадок ОФ, а также в грунте, с укладкой в траншею. Переходы кабелей ВОЛС под автодорогами выполняются в защитных футлярах из ПЭ труб. В местах поворотов трасс ВОЛС, переходов ВОЛС под автодорогами, в местах размещения оптических муфт предусматривается установка сигнальных знаков (столбиков).

Внутри зданий кабели ВОЛС прокладываются в защитных коробах и трубах. Проходы кабелей ВОЛС сквозь стены, конструкции и перекрытия с нормируемым пределом огнестойкости выполняются при помощи огнестойких кабельных проходок. Свободное

пространство после прокладки кабельных трасс заделывается легко разрушаемым негорючим составом со степенью огнестойкости не ниже основного материала пересекаемой конструкции.

Монтируемые оптические кабели должны быть подвержены входному измерительному контролю и измерениям на смонтированных участках трассы.

10.2.2 Структурированная кабельная система

Предусматриваются технические решения по созданию структурированной кабельной системы (далее – СКС).

СКС ОФ предназначена для организации среды передачи данных на физическом уровне (уровень 1 модели OSI) и включает в себя кабельные линии горизонтальной и вертикальной подсистемы и пассивное сетевое оборудование в ТС КСПД.

СКС позволяет обеспечить подключение активного сетевого оборудования (коммутаторов) сооружений и площадок ОФ к КСПД. Для этого в зданиях и сооружениях на площадках ОФ предусмотрена установка телекоммуникационных шкафов ТС КСПД (в т.ч. укомплектованных, всепогодного исполнения), в которых размещается активное сетевое оборудование ЛВС и IP-телефонии, и пассивное сетевое оборудование СКС (оптические и медные коммутационные панели и кроссы). Данное оборудование предназначено для объединения вычислительных средств ОФ и подключения автоматизированных рабочих мест к централизованным вычислительным ресурсам серверной КСПД и к корпоративной IP-УПАТС ОФ.

Применяемые в проекте телекоммуникационные шкафы, оборудование и кабельная среда СКС – марок Eurolan, Hyperline, Nikomax (или аналог).

Центр СКС ОФ расположен в кроссовой КСПД в корпусе АБК, куда разделом НСС предусмотрен подвод ВОЛС и установка оптических кроссов ODF в шкафу ТС КСПД.

Количество и емкость проектируемых телекоммуникационных шкафов ТС КСПД предусматривается с учетом 30% запаса свободного места в них для дальнейшего развития.

Телекоммуникационные шкафы ТС КСПД размещаются на площадках (в зданиях и сооружениях) ОФ в помещениях кроссовых, либо в административных и служебных помещениях с ограниченным доступом. Их расположение выбирается с учетом максимальной длины кабельной линии горизонтальной подсистемы в 90м от порта патч-панели до розеток RJ45 для подключения оконечного оборудования, плюс 10м – максимальная длина патч-кордов с обеих сторон. Телекоммуникационные шкафы ТС КСПД – напольные 19"/42U либо укомплектованные, всепогодного исполнения – для установки на улице.

В ТС КСПД предусмотрена установка источников бесперебойного питания (СБП с АКБ в укомплектованных ТС), обеспечивающими бесперебойную работу оборудования в течение не менее чем 2-х часов в случае исчезновения основного питающего напряжения.

Горизонтальная подсистема СКС выполняется на основе 4-х парного симметричного кабеля "витая пара". На всех участках горизонтальной подсистемы применяется кабель категории 6 типа U/UTP. Рабочее место обеспечивает возможность функционального использования телекоммуникационных портов в любом сочетании путём соответствующей коммутации кроссового оборудования. Каждое рабочее место оборудовано сетевыми розетками с 2 портами RJ-45 каждая. Для единичных подключений (напр., для МФУ, IP-телефонов, Wi-Fi – точек доступа и т.п.) также используются сетевые розетки с 2 портами RJ-45 каждая. Конструктив телекоммуникационных розеток и кабеля U/UTP соответствует категории 6.

Для оперативного наблюдения и фиксации действий лиц, проводящих работы в телекоммуникационных шкафах, разделом СОТ предусмотрена установка IP-камер в помещениях с размещением ТС в зданиях на площадках ОФ.

Подключение ПК автоматизированных рабочих мест возможно проводить от вторичного порта IP-телефона по интерфейсной линии Ethernet (10/100/1000) посредством патч-корда. Телефон совместим по питанию с PoE 802.3af.

Прокладка кабелей СКС выполняется в металлическом лотке с крышкой, в трубе гофрированной ПВХ на скобах и в кабель-канале ПВХ, снаружи зданий комплексов – в металлорукаве и в металлическом лотке с крышкой.

Проходы кабелей СКС сквозь стены, конструкции и перекрытия с нормируемым пределом огнестойкости выполняются при помощи огнестойких кабельных проходок. Свободное пространство после прокладки кабельных трасс заделывается легко разрушаемым негорючим составом со степенью огнестойкости не ниже основного материала пересекаемой конструкции.

10.2.3 Подсистема локальной вычислительной сети (далее – ЛВС)

Архитектура построения ЛВС ОФ – трехуровневая модель, с обеспечением функционала уровней ядра и агрегации в серверной КСПД в АБК ОФ. В качестве активного сетевого оборудования ядра/агрегации предполагается использование коммутаторов Huawei CloudEngine 6xxx либо 9xxx Series Switches (или аналог).

В ТС КСПД предусмотрена установка активного сетевого оборудования уровня доступа, подключаемого посредством оптических интерфейсов и ВОЛС к оборудованию уровня ядра/агрегации.

ЛВС предназначена для передачи данных, создания активной коммуникационной среды с целью организации доступа из КСПД к централизованным вычислительным ресурсам и СХД, а также в сеть Интернет, с целью совместного использования сетевых ресурсов и распределения информации.

ЛВС включает в себя:

- активное сетевое оборудование доступа, на базе управляемых стекируемых коммутаторов Huawei CloudEngine S5700 Series Switches с поддержкой технологии Power over Ethernet, трансиверов SFP и SFP+ Huawei (или аналог);
- беспроводные точки доступа Wi-Fi Huawei (или аналог);
- оконечное клиентское оборудование на рабочих местах (ПК).

ЛВС обеспечивает:

- подключение абонентов на скоростях 1 Гбит/сек;
- оптоволоконный магистральный канал до 10 Гбит/сек;
- построение виртуальных сетей VLAN;
- аппаратную маршрутизацию IP-трафика;
- функции контроля трафика, через группу портов или в заданном VLAN;
- режим безопасности с контролем подключенных станций по сертификатам;
- подключение к сетям операторов связи с возможностью настройки соединения.

Деление на подсистемы предполагается на логическом уровне (отдельные VLAN). Объединение подсистем выполняется на уровне коммутаторов ядра/распределения.

Количество портов в коммутаторах доступа предусматривается с учетом 30% запаса для дальнейшего развития сети.

Точкой подключения ЛВС ОФ к КСПД и, в т.ч. к сети Интернет являются проектируемые в разделе НСС оптические кроссы ODF.

10.2.4 Подсистема IP-телефонии

В зданиях на площадках ОФ предусматривается организация подсистемы IP-телефонии с подключением к сетям связи общего пользования (ССОП). Подключение к ССОП предусматривается с использованием ресурсов и оборудования КСПД.

Подсистема IP-телефонии предназначена для организации телефонной связи между абонентами, с возможностью выхода в корпоративную телефонную сеть.

Организация сети телефонной связи ОФ с выходом на корпоративную сеть и, далее, на сеть связи общего пользования (ССОП) предусматривается с использованием технических возможностей централизованной IP-УПАТС ОФ.

Телефонная связь выполняется на базе технологии VoIP (SIP протокол) с использованием IP-телефонных аппаратов. IP-телефоны подключаются к КСПД с использованием технологии Power over Ethernet.

Подсистема IP-телефонии включает в себя:

- телефонные аппараты SIP (в т.ч. промышленного исполнения);
- коммутаторы доступа с поддержкой технологии Power over Ethernet.

10.2.5 Сети Wi-Fi

Предусматриваются решения по установке беспроводных точек доступа Wi-Fi в зданиях на площадках ОФ для организации беспроводного доступа в сеть Интернет. Применяемые беспроводные точки доступа Huawei Air Engine 57xx или 67xx Series (или аналог), в зависимости от места установки, могут быть как всепогодного, так и внутреннего исполнения. Режим работы – мультидиапазонный, с поддержкой стандартов 802.11a/b/g/n/ac/ax (не менее). Питание точек доступа Wi-Fi предусмотрено по технологии Power over Ethernet (PoE+) от активного сетевого оборудования ЛВС (коммутаторов). Управление и настройку точек доступа Wi-Fi, устанавливаемых в зданиях на площадках ОФ, предполагается осуществлять от централизованных Wi-Fi-контроллеров, установленных в серверной КСПД.

Конкретные модели и технические характеристики применяемого оборудования СКС, ЛВС, Wi-Fi и IP-телефонии должны быть уточнены на этапе рабочего проектирования по согласованию со службами эксплуатации заказчика.

10.3 Программное обеспечение, информационная безопасность.

Проектируемая ЛВС предназначена для развертывания программного обеспечения технологического цикла и управления процессами производства, ведения учета, документооборота, файлообмена, бизнес-приложений и т.п.

Перечни программного обеспечения обеспечения производственного цикла и администрирования, а также приложений, предназначенных для обеспечения информационной безопасности и подлежащие учету в проекте, будут уточняться на этапе рабочего проектирования по согласованию со службами ИТ Заказчика.

Информационная безопасность проектируемой ЛВС обеспечивается в соответствии с нормативными документами, принятыми в Республике Казахстан. В соответствии с ними, к средствам обеспечения информационной безопасности относятся программные и программно-аппаратные средства:

- средства предоставления сетевых сервисов;
- средства защиты информации от несанкционированного доступа;
- средства обнаружения (предотвращения) вторжений (компьютерных атак);
- средства антивирусной защиты;
- средства (системы) контроля (анализа) защищенности;
- средства управления событиями безопасности;
- средства защиты каналов передачи данных;
- средства контроля доступа к корпоративной сети;
- средства предотвращения утечек конфиденциальной информации;
- средства криптографической защиты информации.

Указанные выше мероприятия по обеспечению информационной безопасности проектируемой ЛВС будут осуществляться в процессе наладки установленного оборудования и конфигурирования установленного на нем программного обеспечения.

10.4 Серверная КТСО в АБК ОФ

Предусматривается организация серверной КТСО (далее – серверная КТСО) в корпусе АБК, обеспеченной электропитанием от двух независимых вводов и с возможностью установки/подключения дизель-генераторной установки.

Серверная КТСО предназначена для обеспечения бесперебойного функционирования ИТ-инфраструктуры (вычислительного и телекоммуникационного оборудования, устройств хранения информации), размещаемой в нем, а также для минимизации внешних вредных воздействий (как природных, так и техногенных, умышленных и неумышленных) на установленное внутри оборудование.

Серверная КТСО в АБК ОФ предназначена, в т.ч., для размещения пассивного сетевого оборудования, предназначенного для подключения ВОЛС КТСО от проектируемых площадок, зданий и сооружений, расположенных на территории ОФ; для размещения серверного оборудования КТСО; для размещения активного сетевого оборудования ядра/агрегации и распределения - с целью обработки, хранения и распространения информации систем безопасности.

Электроснабжение серверной КТСО осуществляется по двум независимым вводам от сети электроснабжения и одному вводу от независимого источника типа ДГУ. Для бесперебойного питания ИТ-оборудования предусмотрен модульный ИБП.

Для охлаждения оборудования предусматривается установка кондиционеров.

10.5 Серверная КСПД в АБК ОФ

Предусматривается организация серверной КСПД (далее – серверная КСПД) в корпусе АБК, обеспеченной электропитанием от двух независимых вводов и с возможностью установки/подключения дизель-генераторной установки.

Серверная КСПД предназначена для обеспечения бесперебойного функционирования ИТ-инфраструктуры (вычислительного и телекоммуникационного оборудования, устройств хранения информации), размещаемой в нем, а также для минимизации внешних вредных воздействий (как природных, так и техногенных, умышленных и неумышленных) на установленное внутри оборудование.

Серверная КСПД в АБК ОФ предназначена, в т.ч., для размещения пассивного сетевого оборудования, предназначенного для подключения ВОЛС КСПД от проектируемых площадок, зданий и сооружений, расположенных на территории ОФ; для размещения серверного оборудования и оборудования хранения/резервного копирования; для размещения активного сетевого оборудования ядра/агрегации и распределения - с целью обработки, хранения и распространения информации производственных систем и ИТ сервисов.

Электроснабжение серверной КСПД осуществляется по двум независимым вводам от сети электроснабжения и одному вводу от независимого источника типа ДГУ. Для бесперебойного питания ИТ-оборудования предусмотрен модульный ИБП.

Для охлаждения ИТ-оборудования предусматривается установка кондиционеров.

10.6 Система пожарной сигнализации

Предусматриваются технические решения по оборудованию зданий ОФ системой пожарной сигнализации (далее - АПС) и системой оповещения и управления эвакуацией (далее - СОУЭ).

Системой АПС оборудуются все помещения, кроме помещений категорий В4 и Д по пожарной опасности, венткамер, насосных водоснабжения, тепловых пунктов, помещений с мокрыми процессами, лестничных клеток, санузлов, тамбуров и тамбуров-шлюзов.

Здания оборудуются 1, 2 и 3 типом СОУЭ для обеспечения условий безопасной эвакуации людей.

Кабельные трассы систем прокладываются кабелями КПСнг(А)-FRHF, КВПнг(А)-LS 5e cat, сохраняющими работоспособность при воздействии открытого пламени в течение 180 минут.

В зданиях проектом предусмотрены приборы приёмно-контрольные и управления пожарные "Сириус". Приборы объединяются по линиям связи, предусмотренными в разделе НСС и СС, по протоколу Ethernet.

В корпусе АБК предусмотрен сервер Орион Про.

Проектом предусмотрен мониторинг состояния противопожарных нормально открытых клапанов общеобменной вентиляции.

Система АПС.

Система выполнена на базе адресно-аналогового оборудования производства ЗАО НВП "Болид".

Тактика работы системы - однопороговая с перезапросом состояния извещателя.

Топология ДПЛС - кольцевая.

Система АПС включает в себя автоматические и ручные пожарные извещатели.

Система АПС предназначена для автоматического обнаружения возгорания и ручного включения сигнала о пожаре в защищаемых помещениях, выдачи сигналов "Пожар" и "Неисправность" дежурному персоналу на пост круглосуточного дежурства, формирования сигнала на запуск СОУЭ, включение аварийного освещения, а также на отключение вентиляции, тепловых завес, кондиционеров.

Сигналы о срабатывании пожарных извещателей поступают на центральный пульт пожарной сигнализации, установленный в кабинете начальника охраны в АБК ОФ.

Система пожарной сигнализации спроектирована на базе приборов приёмно-контрольных и управления пожарных "Сириус", ИСО «ОРИОН» производства ЗАО НВП «БОЛИД». Данное оборудование соответствует действующим на территории РК требованиям и нормам. Оборудование одобрено для применения Комитетом противопожарной службы МЧС РК и рекомендовано к применению.

Выбор и размещение пожарных извещателей

Для объектов ОФ проектом предусматриваются:

- извещатель пожарный дымовой оптико-электронный "ДИП 34А-04";
- извещатель пожарный ручной адресный с изолятором КЗ "ИПР513-3АМ исп.01";
- извещатель пожарный пламени "С2000-Спектрон-607";
- извещатель пожарный дымовой оптико-электронный линейный "С2000-ИПДЛ исп.60".

Выбор и размещение ручных пожарных извещателей

В помещениях используются извещатели пожарные ручные адресные с изолятором КЗ "ИПР513-3АМ исп.01", которые устанавливаются на путях эвакуации на высоте 1,5м от уровня пола.

Приемно-контрольный прибор

Приборы приёмно-контрольные и управления пожарные "Сириус" предназначены для применения в составе ИСО "Орион" в качестве составляющего блока совмещённого расширяемого адресно-аналогового прибора для оповещения о пожаре путем контроля состояния адресных входов; управления, посредством выходов адресных сигнально-пусковых блоков «С2000-СП1» и контроля, систем противопожарной защиты (оповещения, дымоудаления, огнезадерживания и иных исполнительных устройств); выдачи тревожных извещений при срабатывании извещателей, а также для локального управления собственными адресными выходами и централизованным управлением входами и выходами, входящими в состав разделов системы.

Все устройства, входящие в систему «Орион», имеют несколько общих функциональных особенностей.

Электропитание всех устройств осуществляется от встроенных в приборы источников питания постоянного тока.

Приборы позволяют управлять релейными выходами приборов "С2000-СП1". Системные релейные выходы используются для:

- отключения системы СКУД;
- отключения систем вентиляции;
- включение аварийного освещения.

Прибор позволяет менять адреса подключенных к нему по интерфейсу RS-485 приборов. Позволяет программировать конфигурационные параметры приборов, а также печатать их конфигурацию на принтере. Доступ к функциям программирования защищен паролем. Прибор рассчитан на непрерывный круглосуточный режим работы.

Пространства за фальшпотолками в кабинетах системой АПС не оборудуются, т.к. объем горючей массы составляет менее 1,5 л на 1 м кабельной линии. Все пространства под фальшполами, а также за фальшпотолками в коридорах, холлах и проходах оборудуются системой АПС.

Проектом предусмотрена выдача сигналов на управление инженерными системами при пожаре - системой вентиляции, кондиционирования, тепловыми завесами, системой контроля и управления доступом, аварийного освещения.

Защита от ложных срабатываний обеспечивается следующими мероприятиями:

- выбором типа пожарных извещателей;
- использованием алгоритма принятия решения о пожаре В.

10.7 Система оповещения о пожаре

Система предназначена для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться и путях эвакуации.

Включение СОУЭ выполняется одновременно для всего здания без разделения на зоны оповещения.

Для оповещения о пожаре приняты оповещатели речевые "ОПР-С003.1" производства ЗАО НВП "Болид". Для звукового оповещения о пожаре приняты оповещатели звуковые "Маяк-24-ЗМ" производства ООО "Электротехника и автоматика". Для обозначения эвакуационных выходов направления путей эвакуации приняты световые оповещатели "ЛЮКС-24" производства ООО "Электротехника и автоматика",

СОУЭ включается автоматически от командного сигнала, формируемого системой АПС. При сработке пожарного извещателя "С2000-КДЛ", установленный в пожарном приборе «Сириус», переходит в режим "Пожар" и передает сигнал на переключение контактов выходных реле со звуковыми оповещателями.

Световые оповещатели "Выход" в дежурном режиме включены постоянно, при пожаре переходят в мигающий режим.

Сброс режима «Пожар», осуществляется командой «Сброс тревоги», передаваемой по интерфейсу от ППКУП.

Комплекс технических средств охраны

На основании требований задания на проектирование и в рамках разработки архитектурно-технологических разделов проекта в АБК ОФ предусматривается организация единой серверной КТСО, в виде отдельного помещения, предназначенная для размещения централизованного оборудования КТСО.

10.8 Система видеонаблюдения периметра

Предусматриваются технические решения по оборудованию основной площадки ОФ, насосной станции хоз. питьевого водоснабжения и водоотведения и трех водозаборных скважин ОФ системой видеонаблюдения периметра (далее – СОТП).

СОТП выполняется на базе видеосерверов с программным обеспечением "Интеллект". Для интеграции проектируемой СОТП в систему КТСО ОФ предусматривается использование

лицензионного ключа ПО "Интеллект". Подключение и питание по технологии PoE проектируемых видеокамер СОТП осуществляется от коммутаторов СОТП, расположенных в укомплектованных всепогодных климатических антивандальных шкафах, размещаемых распределенно и устанавливаемых на ограждении соответствующей площадки (см. ГЧ, генплан ОФ).

Видеосерверы СОТП и коммутатор агрегации СОТП устанавливаются в телекоммуникационном шкафу ТС КТСО в серверной КТСО корпуса АБК ОФ.

Телекоммуникационные шкафы СОТП – всепогодные климатические антивандальные – для установки снаружи зданий. Расстановка телекоммуникационных шкафов СОТП снаружи зданий определена с учетом предельного расстояния в 95м от телекоммуникационного шкафа до самой удаленной видеокамеры, подключаемой к данному шкафу. Подключение и питание по технологии PoE, PoE+ проектируемых видеокамер СОТП осуществляется от коммутаторов СОТП в шкафах. Все коммутаторы СОТП во всех шкафах подключаются к коммутаторам агрегации СОТП через ODF, установленные в серверной КТСО корпуса АБК, посредством ВОЛС КТСО, учтенных в разделе НСС. ODF также учтены в разделе НСС.

СОТП предназначена для ведения круглосуточного наблюдения за охраняемым объектом.

СОТП позволяет решать следующие задачи:

- круглосуточный контроль обстановки вдоль периметра ограждения площадки ОФ;
- круглосуточную запись (постоянную, по расписанию или по детекции движения) видеоинформации со скоростью 25 кадр/сек. и разрешением 2 мегапикселя на канал, с фиксацией номера (имени) видеокамеры, даты и времени. Время хранения видеоинформации - 30 суток;
- создание архива видеоинформации;
- независимую настройку видеоканалов (скорость, разрешение и качество записи, зоны детектора движения, яркость, контраст и др.).

В состав СОТП по данному проекту входят:

- цилиндрические видеокамеры, устанавливаемые на периметре ограждения ОФ;
- шкафы и коммутаторы СОТП;
- кронштейны для установки видеокамер на ограждении.

Подключение видеокамер СОТП от коммутаторов PoE, установленных в шкафах, выполняется экранированным кабелем F/UTP Cat5e 4x2x0,52, для уличной прокладки. Прокладка данных кабелей осуществляется в оцинкованном металлорукаве на скобах по стойкам ограждения, а также в металлическом коробе по ограждению.

Электроснабжение бесперебойным питанием проектируемых уличных шкафов СОТП предусмотрено от встроенных в данные шкафы СБП с резервными АКБ. Для каждого шкафа СОТП разделом ЭМ предусмотрена прокладка отдельного питающего кабеля. Защита цепи электроснабжения от короткого замыкания обеспечивается подключением через автоматический выключатель.

Питание стационарных видеокамер по технологии PoE осуществляется от коммутаторов, установленных во всепогодных уличных шкафах. Заземление металлорукава, корпусов шкафов выполняется выполняется проводом ПуГВ 1x4 путем присоединения к существующим точкам заземления, расположенным на периметре (ограждении) площадок. Заземление оборудования в шкафах СОТП выполняется третьей жилой питающего кабеля на шину заземления в шкафу. Уличные видеокамеры заземляются проводом ПуГВ 1x4 на металлический лоток ограждения при помощи болтового соединения. Оборудование СОТП во всепогодных уличных шкафах имеет встроенную защиту от импульсных помех и перенапряжений.

Прокладка кабелей СОТП по зданиям выполняется в металлическом лотке с крышкой, в трубе гофрированной ПВХ и в металлорукаве на скобах.

Проходы кабелей СОТП сквозь стены, конструкции и перекрытия с нормируемым пределом огнестойкости выполняются при помощи огнестойких кабельных проходок. Свободное пространство после прокладки кабельных трасс заделывается легко разрушаемым

негорючим составом со степенью огнестойкости не ниже основного материала пересекаемой конструкции.

10.9 Система охранной сигнализации

Предусматриваются технические решения по оборудованию проектируемых зданий и сооружений на площадках ОФ системой охранной сигнализации (далее - ОС). ОС выполнена на базе адресно-аналогового оборудования производства ЗАО НВП "Болид". ОС оборудуются следующие помещения в зданиях и сооружениях ОФ:

- электрощитовые;
- помещения кроссовых, режимные помещения (напр. серверные, пом. ограниченного доступа);
- входы/выходы в здания.

ОС включает в себя контроллеры двухпроводной линии связи и адресные охранные извещатели.

Топология ДПЛС в каждом случае - кольцевая. Тип проектируемой системы ОС – адресно-аналоговая. Количество рубежей ОС внутри зданий ОФ – 1.

Система ОС предназначена для автоматического обнаружения несанкционированного проникновения в помещения защищаемого объекта и выдачи сигналов "Тревога" и "Неисправность" дежурному персоналу на круглосуточный центральный пост в существующую ИСО «Орион».

ОС ОФ построена на основе контроллеров двухпроводной линии связи С2000-КДЛ-2И исп.01 (далее – КДЛ). КДЛ размещаются в настенных антивандальных шкафах ШОС, устанавливаемых распределенно. Расстановка ШОС внутри зданий и сооружений – см. ГЧ. Передача сигналов о состоянии КДЛ ОС ОФ и интеграция в общую КТСО на базе ПАК «Интеллект» выполняется с помощью ПКУ С2000М через преобразователи С2000-Ethernet, с использованием свободных портов коммутаторов СОТ.

На постах охраны ОФ устанавливаются блоки индикации с клавиатурой С2000-БКИ для ручного управления разделами системы и отображения с помощью встроенных индикаторов и звуковой сигнализации сообщений о событиях.

Для контроля состояния входов/выходов в здания и помещения применяются извещатели охранные магнитоcontactные адресные С2000-СМК различных модификаций. Извещатели обеспечивают контроль состояния окон, дверей и ворот (открыто/закрыто/взлом).

Для контроля состояния ворот используются контакты нижнего концевого выключателя блока управления воротами, обеспечивая контроль состояния ворот (открыто/закрыто).

Предусматривается вывод сигнала о срабатывании аварийных кнопок разблокировки дверей, учтенных в системе СКУД, с помощью адресных расширителей С2000-АР2 исп.02.

Для круглосуточного режима работы ОС в качестве резервного источника питания проектом предусмотрены источники бесперебойного питания "SKAT-12-6.0-DIN" с АКБ 12В/7А*ч, устанавливаемые в ШОС.

Защита цепи электроснабжения от короткого замыкания обеспечивается подключением через автоматические выключатели в ШОС. Заземление шкафов ШОС выполняется третьей жилой питающего кабеля на шину заземления в зданиях площадок ОФ.

Кабельные трассы ОС выполняются кабелем КПСнг(А)-FRLS, КПСВВнг(А)-LS.

Прокладка кабелей ОС по зданиям площадок ОФ выполняется в металлическом лотке с крышкой, в трубе гофрированной ПВХ на скобах и в кабель-канале ПВХ.

Проходы кабелей ОС сквозь стены, конструкции и перекрытия с нормируемым пределом огнестойкости выполняются при помощи огнестойких кабельных проходок. Свободное пространство после прокладки кабельных трасс заделывается легко разрушаемым негорючим составом со степенью огнестойкости не ниже основного материала пересекаемой конструкции.

10.10 Система охраны периметра

Предусматриваются технические решения по оборудованию основной площадки ОФ, насосной станции хоз. питьевого водоснабжения и водоотведения и трех водозаборных скважин ОФ системой охраны периметра (далее - СОП).

СОП выполнена на базе оборудования производства ЗАО НВП "Болид", ООО "СТ-Периметр" и ООО "АГ ИНЖИНИРИНГ" и предназначена для круглосуточного контроля периметра площадок ограждения ОФ, с определением типа проникновения (пролом, разбор ограждения, перелаз и т.п.), и регистрации событий, хранение и передачи их на автоматизированные рабочие места персонала, ведущего круглосуточное дежурство.

СОП построена на основе 4-х канальных датчиков регистрации преодоления заграждений "Багульник-М" с использованием чувствительных кабелей разного принципа обнаружения (трибоэлектрический и вибрационный), с передачей сигналов на адресные расширители С2000-АР2 исп.02 и с дальнейшей интеграцией в существующую КТСО ОФ на базе ПАК «Интеллект». Указанные выше датчики устанавливаются в уличных антивандальных шкафах периметральной охраны (ШПО). Зона проезда на КПП оснащается извещателями охранными радиоволновыми АНТИРИС-5.8-20А-01. Данные извещатели устанавливаются на стенах зданий. Для блокировки въездных ворот на открывание используются датчики положения магнитогерконовые ДПМ-1.

Датчики СОП подключаются с использованием адресных расширителей С2000-АР2 исп.02. Адресные расширители, в свою очередь, по двухпроводной линии связи ДПЛС подключены к С2000-КДЛ и, далее, к центральному пульту С2000М, устанавливаемому в помещении СБ ОФ.

Для организации канала связи к шкафам ШПО, расположенным на периметре ограждения, от С2000М предусматривается прокладка кабелей КПСнг(А)-FRLS 1х2х1.0, по одному к каждому шкафу ШПО. Прокладка данных кабелей осуществляется в металлорукаве по зданиям и по ограждениям.

Шкафы ШПО и чувствительный кабель (трибоэлектрический и вибрационный) монтируются на ограждении площадок.

Блоки С2000-КДЛ и С2000-Ethernet, пульт С2000М, ИБП "SKAT-12-3.0-DIN" устанавливаются в шкафах ШПО, на защищаемых площадках ОФ.

Датчики положения магнитогерконовые ДПМ-1 устанавливаются на воротах.

Электроснабжение бесперебойным питанием проектируемых уличных шкафов ШПО предусмотрено от встроенных в данные шкафы СБП с резервными АКБ. Для каждого шкафа ШПО разделом ЭМ предусмотрена прокладка отдельного питающего кабеля. Защита цепи электроснабжения от короткого замыкания обеспечивается подключением через автоматический выключатель.

Заземление шкафов ШПО выполняется путем присоединения к контуру заземления ограждения, третьей жилой питающего кабеля.

Прокладка кабелей СОП выполняется в лотке по ограждению. Опуски кабелей СОП от шкафов ШПО в лоток выполняются в металлорукаве.

Прокладка кабелей СОП по зданиям выполняется в металлическом лотке с крышкой, в трубе гофрированной ПВХ и в металлорукаве на скобах.

Проходы кабелей СОП сквозь стены, конструкции и перекрытия с нормируемым пределом огнестойкости выполняются при помощи огнестойких кабельных проходок. Свободное пространство после прокладки кабельных трасс заделывается легко разрушаемым негорючим составом со степенью огнестойкости не ниже основного материала пересекаемой конструкции.

10.11 Система контроля и управления доступом

Предусматриваются технические решения по оборудованию проектируемых зданий и сооружений на площадках ОФ системой контроля и управления доступом (далее – СКУД).

СКУД выполнена на базе оборудования "PERCo". СКУД оборудуются.

- электрощитовые;
- помещения кроссовых, режимные помещения (напр. серверные, пом. ограниченного доступа);
- входы/выходы в здания и помещения;
- турникеты в зонах контролируемого прохода.

СКУД предназначена для обеспечения контроля за входами и для ограничения несанкционированного доступа в помещения и в здания.

Предусматривается интеграция проектируемых сегментов СКУД ОФ в систему ПАК "Интеллект" по сети Ethernet через коммутаторы, предусмотренные в разделе СОТ, путем использования лицензии в соответствии с количеством устанавливаемых в настоящих решениях контроллеров СКУД.

СКУД построена на основе сетевых контроллеров PERCo-СТ/L14.1. Контроллеры размещаются в настенных антивандальных шкафах ШСКУД, устанавливаемых распределенно.

Точки доступа СКУД оснащаются:

- бесконтактными мультиформатными считывателями карт ST-PR041EHM (или аналог) на вход/выход в помещение/здание, во всепогодном вандалозащищенном исполнении;
- электромагнитными замками Accordtec ML-194K (или аналог) для блокировки дверей;
- дверными доводчиками Dorma TS-83;
- извещателями точечными магнитоконтактными ИО 102-26 на открытие двери;
- кнопками выхода из помещения Smartec ST-EX010SM;
- кнопками аварийной разблокировки двери из помещения УДП4А-G000SF-S214- 01;
- концевые выключатели блока управления ворот;
- контакты управления блока управления ворот;
- устройством коммутационным УК-ВК исп.14 для разблокировки замков при сигнале "Пожар".

Используемые персональные идентификаторы – проксимити карты формата EMM/HID.

Разблокировка электромагнитных замков СКУД и блока управления ворот выполняется по сигналу "Пожар" от системы пожарной сигнализации. Передача сигнала на разблокировку выполняется от С2000-КПБ к "УК-ВК исп.14".

К контроллерам СКУД подключаются турникеты, устанавливаемые в соответствии с разделом ТХ в зонах контролируемого прохода ОФ.

Для непрерывного режима работы СКУД в качестве резервных источников питания проектом предусмотрены источники бесперебойного питания "SKAT-12-6.0-DIN" с АКБ 12В/7А*ч, размещаемые в ШСКУД.

Защита цепи электроснабжения от короткого замыкания обеспечивается подключением через автоматические выключатели в ШСКУД. Заземление шкафов ШСКУД выполняется третьей жилой питающего кабеля на шину заземления ОФ.

Кнопки аварийной разблокировки двери установить на отм. +1,500 от уровня чистого пола. Считыватели и кнопки выхода установить на отм. +1,200 от уровня чистого пола.

Электромагнитные замки, дверные доводчики и извещатели точечные магнитоконтактные установить в верхней части дверных проемов.

Кабельные трассы СКУД выполняются кабелем КСВЭВГнг(А)-LS, КПСВВнг(А)-LS.

Прокладка кабелей СКУД по зданиям площадок ОФ выполняется в металлическом лотке с крышкой, в трубе гофрированной ПВХ на скобах и в кабель-канале ПВХ.

Проходы кабелей СКУД сквозь стены, конструкции и перекрытия с нормируемым пределом огнестойкости выполняются при помощи огнестойких кабельных проходок. Свободное пространство после прокладки кабельных трасс заделывается легко разрушаемым негорючим составом со степенью огнестойкости не ниже основного материала пересекаемой конструкции.

10.12 Система охранного телевидения

Предусматриваются технические решения по оборудованию проектируемых зданий и сооружений на площадках ОФ системой охранного видеонаблюдения (далее – СОТ).

СОТ выполняется на базе видеосерверов с программным обеспечением "Интеллект", с интеграцией СОТ в ПАК "Интеллект" ОФ.

Подключение и питание по технологии PoE, PoE+ видеокамер СОТ осуществляется от коммутаторов доступа СОТ. Коммутаторы доступа СОТ устанавливаются в телекоммуникационных шкафах ТС КТСО, в том числе и всепогодных климатических антивандальных, размещаемых распределенно.

Видеосерверы СОТ и коммутаторы агрегации/ядра СОТ устанавливаются в серверной КТСО корпуса АБК ОФ.

Для хранения видеоархива используются жёсткие диски, устанавливаемые в видеосерверы. Для повышения надёжности хранения видеоархива жёсткие диски в пределах каждого видеосервера объединяются в дисковый массив RAID.

Телекоммуникационные шкафы ТС КТСО – напольные 19"/42U, для установки внутри зданий и сооружений на площадках ОФ, либо всепогодные климатические антивандальные, размещаемые снаружи зданий. Расстановка телекоммуникационных шкафов СОТ снаружи зданий определена с учетом предельного расстояния в 95м от ТС до самой удаленной видеокамеры, подключаемой к данному шкафу. Все коммутаторы доступа СОТ во всех шкафах ТС КТСО подключаются к коммутаторам агрегации/ядра СОТ через ODF КТСО, установленные в шкафах ТС КТСО в серверной КТСО в АБК ОФ. ТС и ODF КТСО учтены в разделе НСС.

Из СОТ ОФ предусмотрен вывод изображений на экраны дежурного персонала центральной диспетчерской служб безопасности ОФ в корпусе АБК.

Система предназначена для ведения круглосуточного наблюдения за охраняемым объектом.

СОТ позволяет решать следующие задачи:

- круглосуточный контроль обстановки в контролируемых зонах;
- круглосуточную запись (постоянную, по расписанию или по детекции движения) видеоинформации со скоростью 25 кадр/сек. и разрешением 2 мегапикселя на канал, с фиксацией номера (имени) видеокамеры, даты и времени;
- создание архива видеоинформации;
- независимую настройку видеоканалов (скорость, разрешение и качество записи, зоны детектора движения, яркость, контраст и др.).

В состав СОТ по данному проекту входят:

- купольные видеокамеры, устанавливаемые внутри зданий ОФ;
- цилиндрические видеокамеры, устанавливаемые снаружи зданий ОФ;
- коммутаторы СОТ.

Монтаж видеопередающих цепей и цепей питания (PoE) видеокамер выполняется симметричным экранированным кабелем F/UTP категории 5е.

Прокладка кабелей СОТ по зданиям площадок ОФ выполняется в металлическом лотке с крышкой, в трубе гофрированной ПВХ на скобах и в кабель-канале ПВХ, снаружи зданий – в металлорукаве и в металлическом лотке с крышкой.

Проходы кабелей СОТ сквозь стены, конструкции и перекрытия с нормируемым пределом огнестойкости выполняются при помощи огнестойких кабельных проходок. Свободное пространство после прокладки кабельных трасс заделывается легко разрушаемым негорючим составом со степенью огнестойкости не ниже основного материала пересекаемой конструкции.

Электроснабжение коммутаторов СОТ в ТС КТСО выполняется от источников бесперебойного питания КТСО, с платой сетевого управления и дополнительными батарейными кабинетами, либо от СБП с АКБ во всепогодных климатических антивандальных

шкафах. Для каждого шкафа ТС КТСО предусмотрена прокладка отдельного питающего кабеля. Подключение от ИБП к сети 220В в ТС КТСО выполняется через встроенные автоматы блоков розеток.

Заземление оборудования СОТ в шкафах ТС КТСО выполняется третьей жилой питающего кабеля на шину заземления в шкафу. Оборудование СОТ во всепогодных уличных шкафах имеет встроенную защиту от импульсных помех и перенапряжений.

Видеокамеры заземляются проводом ПуГВ1х4 на металлические конструкции зданий.

10.13 Рекомендации по технике безопасности

Мероприятия по технике безопасности в проекте выполнены в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок Республики Казахстан» (ПУЭ РК).

Эти мероприятия включают в себя:

- обоснованный выбор типов приборов, аппаратуры, проводниковой продукции;
- оптимальный выбор способов прокладки электропроводок и мест установки шкафов;
- выбор аппаратов защиты и управления электроприёмниками;
- наличие зануления (заземления).

Технические средства выбраны с учётом среды эксплуатации.

Электрические проводки предусмотрены кабелями питания, контроля и управления с изоляцией ПВХ-пластиката пониженной горючести.

Прокладка кабелей предусмотрена в защитных трубах, на кабеленесущих конструкциях (лотках), т. е. предусмотрены мероприятия, предотвращающие их механические повреждения.

Электроснабжение шкафа осуществляется от сети переменного тока напряжением 220В, 50Гц.

Выбор сечений проводников произведён в соответствии с рекомендациями ПУЭ РК.

Для безопасной работы обслуживающего персонала все металлические части оборудования, в том числе стальные трубы и лотки с кабелями, не находящиеся под напряжением, занулены (заземлены).

11. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА

11.1 Общие положения

Проект «Строительство обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» в Кордайском районе, Жамбылской области».

Раздел автоматизированная система мониторинга выполнен на основании:

- технического задания на проектирование объекта;
- задания конструкторского отдела департамента проектирования ТОО «Sunlight Engineering»

Раздел проекта соответствует требованиям следующих нормативных документов:

- СНиП РК 3.02-05-2010 – «Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений»;
- СП РК 1.04–103–2013 – «Приборное обеспечение мониторинга за состоянием высотных и уникальных зданий и сооружений»;
- ПУЭ РК – «Правила устройства электроустановок»;
- СНиП РК 3.02-10-2010 – «Устройство систем связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Нормы проектирования».

11.2 Проектные решения

Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений (далее АСМ) предназначена для осуществления мониторинга за состоянием строительных конструкций и всего сооружения в целом, при воздействии на них нагрузок и воздействий любого вида или их комбинаций непосредственно на потенциально-опасных объектах, в зданиях и сооружениях и передачи информации об их состоянии по каналам связи в диспетчерскую службы этих объектов, для последующей обработки с целью оценки, предупреждения и ликвидации последствий дестабилизирующих факторов в реальном времени.

В состав АСМ входит:

- 1) корпус первичного и вторичного дробления (поз. 2.2 по ГП);
- 2) корпус вторичного грохочения (поз. 2.3 по ГП);
- 3) главный корпус ОФ (поз. 3.1 по ГП);
- 4) цех готовой продукции (Золотая комната) (поз. 3.2 по ГП);
- 5) хвостохранилище (три очереди строительства) (поз. 4 по ГП):
 - первый пусковой комплекс – секция для накопления свежей воды;
 - второй пусковой комплекс – емкость для размещения отвальных хвостов первых трех лет эксплуатации;
 - третий пусковой комплекс – полная емкость хвостохранилища на 4 млн. м³.

11.3 Назначение и структура автоматизированной системы мониторинга

Системой мониторинга состояния объектов обеспечивается непрерывный контроль за следующими событиями:

1) Сжатие/растяжение строительных конструкций. ZET 7110 DS — цифровой датчик малых деформаций (с интегрированным тензорезистором) предназначен для контроля бетонных и металлических конструкций на растяжение и применяется в системах мониторинга инженерных конструкций (СМИК);

2) Наклон строительных конструкций. Цифровой инклинометр ZET 7154 используется в статических системах для поддержания положения платформ (двуосный режим) с погрешностью не более 0,1%. Непрерывный контроль состояния данных конструкций позволяет своевременно принять решение о прекращении работ для снижения критических нагрузок, остановки оборудования, вызывающего недопустимые воздействия, эвакуации персонала в случае угрозы разрушения конструкции. Данные на выходе инклинометра (результаты измерений):

- откалиброванные значения ускорений;
- точные параметры углов наклона;

- внутренняя температура;
- значение напряжения;
- формируемые сигналы о тревоге и об ошибках.

3) Механические колебания здания. Цифровой короткопериодный сейсмометр ZET 7156 предназначен для измерения значений виброскоростей элементов как возвышающихся (несущие и ограждающие конструкции), так и заглубленных (фундаментов, свай и пр.) конструкций. Чувствительные элементы принимают низкочастотные механические колебания по трём взаимно перпендикулярным осям X, Y и Z и преобразуют их в аналоговый сигнал, а измерительный модуль в свою очередь оцифровывает аналоговый сигнал и осуществляет передачу оцифрованных данных по интерфейсу CAN 2.0.

Верхний уровень осуществляет взаимодействие между персоналом и системой, реализован на АРМ оператора. АРМ оператора представляет собой персональный компьютер с необходимым пакетом программного обеспечения, который выполняет функции централизованного управления и визуализации технологического процесса. Для обеспечения визуализации процесса предусмотрены полнофункциональные графические видеостраницы и окна. Конфигурация системы включает в свой состав набор функций, позволяющих выполнять событийно управляемую сигнализацию, архивировать результаты измерений, регистрировать технологические данные и параметры настройки конфигурации, обеспечивать парольный доступ к управлению процессом, осуществлять функции визуализации.

Связь между АРМ и преобразователями интерфейса осуществлена сетью Ethernet TCP/IP с линейной топологией. Сетевой обмен данными с верхним уровнем системы осуществлен промышленной сетью Industrial Ethernet. Преобразование интерфейсов Ethernet↔CAN выполняется с помощью модуля ZET 7176.

Программное обеспечение (ПО) системы состоит из специального программного обеспечения:

- для разработки графического интерфейса – мнемосхемы, отображаемой на АРМ оператора, и прочих функций системы применяется проприетарное ПО «Zetlab». Данная программа позволяет разработать человеко-машинный интерфейс, приспособленный к конкретному виду задач и отображающему всю необходимую информацию в удобном и понятном для восприятия виде. Программное обеспечение имеет защиту от несанкционированного доступа в систему управления. Предусмотрены меры по защите ПО при авариях и сбоях системы. В данном проекте разработка ПО не предусмотрена.

Кроме специализированного программного обеспечения имеется базовое системное ПО представленное MS Windows, а также пакет офисных программ.

11.4 Электропитание системы

По степени надежности электроснабжения электроприемники АСМ относятся к третьей категории.

Для обеспечения питания датчиков и контроллера напряжением 24В постоянного тока в шкафах установлены блоки питания.

Для обеспечения подключения шкафа «Узел сбора данных 3» к шкафу питания ПР-СС, расположенному в помещении «Коммутационная», в спецификации раздела предусмотрен автоматический выключатель, которым требуется доукомплектовать шкаф ПР-СС.

11.5 Техника безопасности

Мероприятия по технике безопасности в проекте выполнены в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок Республики Казахстан» (ПУЭ РК).

Эти мероприятия включают в себя:

- обоснованный выбор типов приборов, аппаратуры, проводниковой продукции;
- оптимальный выбор способов прокладки электропроводок и мест установки шкафов;
- выбор аппаратов защиты и управления электроприемниками;
- наличие зануления (заземления).

Технические средства - устройства контроля и управления (контроллеры, коммутаторы и т. п.) выбраны с учетом среды эксплуатации. Обеспечен свободный доступ к ним.

Электрические проводки предусмотрены кабелями питания и управления с изоляцией из трудновоспламеняющегося и самозатухающего ПВХ-пластиката. Прокладка кабелей предусмотрена в защитных трубах в кабеленесущих конструкциях (лотках), т. е. предусмотрены мероприятия предотвращающие их механические повреждения.

Электроснабжение шкафов осуществляется от сети переменного тока напряжением 220В, 50Гц. Напряжение питания цепей контроля и управления 24В постоянного тока.

Выбор сечений проводников произведен в соответствии с рекомендациями ПУЭ РК.

Для безопасной работы обслуживающего персонала все металлические части оборудования, в том числе стальные трубы и лотки с кабелями, не находящиеся под напряжением занулены (заземлены).

11.6 Требования к обслуживающему персоналу.

Персонал делится на две основные категории:

- Оперативный (технологический) персонал;
- Эксплуатационный (обслуживающий) персонал.

Количество и квалификация технологического персонала определяется действующим штатным расписанием предприятия.

К эксплуатационному (обслуживающему) персоналу относятся лица, обеспечивающие нормальные условия функционирования АСМ в соответствии с Инструкциями по эксплуатации и обслуживанию и выполняющие работы по техническому обслуживанию.

Перед вводом системы управления в эксплуатацию технологический и эксплуатационный персонал должен пройти соответствующее обучение.

12. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

12.1 Общие положения

Проектируемая ОФ относится к опасным объектам, деятельность которых имеет повышенный риск возникновения чрезвычайных ситуаций.

В то же время в технологическом процессе ОФ будут использованы известные приемы рудоподготовки, гравитационного обогащения, цианирования и сорбционного извлечения золота, элюирования и электролиза, складирования хвостов обогащения. Все эти процессы широко используются на предприятиях Казахстана.

Для обеспечения безопасной, стабильной и эффективной работы ОФ с соблюдением всех норм и правил проектирование ОФ должно осуществляться в соответствии со следующими основными документами:

- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих работы по переработке твердых полезных ископаемых, утверждены Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 348;

- Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения (Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 03 августа 2021 года № КР ДСМ-72), разработанные в соответствии с пунктом 6 статьи 144 Кодекса Республики Казахстан от 18 сентября 2009 года "О здоровье народа и системе здравоохранения", которые определяют требования к проектированию, строительству, реконструкции и эксплуатации зданий, помещений и сооружений производственного назначения, к рабочим местам, условиям труда, бытового обслуживания, медицинского обеспечения и питания работающих в них;

- Правила обеспечения промышленной безопасности для хвостовых и шламовых хозяйств опасных производственных объектов, утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 349;

- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», Приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № КР ДСМ-2;

- Противопожарные мероприятия необходимо разработать в соответствии с требованиями нормативной документации:

- Правила пожарной безопасности, утверждены от 21 февраля 2022 года № 55.

- Правила устройства электроустановок, утв. приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230.

- Категория производства и класс помещений (зон) по взрывопожароопасности для объектов должны быть приняты в соответствии с Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» от 23 июня 2017 года № 439.

- Правилами устройства электроустановок, утв. приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 17 августа 2021 № 405.

При функционировании фабрики обеспечивается выполнение правил и норм по безопасному ведению работ, соблюдению санитарного законодательства, санитарных норм и правил, гигиенических нормативов, предусмотренных законодательством РК, а также проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий и профессиональных заболеваний. Основными требованиями по обеспечению безопасного проведения указанных работ являются:

- допуск к работам лиц, имеющих специальную подготовку и квалификацию, а к руководству работами - лиц, имеющих соответствующее образование;

-
- обеспечение лиц, занятых на вредных и специальных работах, специальной одеждой и средствами индивидуальной и коллективной защиты;
 - применение механизмов и машин, оборудования и материалов, соответствующих требованиям безопасности и санитарным нормам;
 - отбор проб должен осуществляться автоматическими пробоотборниками;
 - учет, надлежащее хранение, расходование реагентов и безопасное их использование;
 - обеспечением противопожарной защиты;
 - проведение комплекса планово-предупредительных ремонтов, профилактических работ и иных наблюдений, необходимых для обеспечения безопасного ведения работ и прогнозирования опасных ситуаций;
 - составление планов ликвидации аварий;
 - осуществление санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на предупреждение производственного травматизма, профессиональных заболеваний и профотравлений;
 - создание условий для укрепления здоровья;
 - организация предварительных и периодических медицинских осмотров обслуживающего персонала, работающего во вредных и не благоприятных условиях труда.

В проекте предусмотрены все мероприятия, регламентированные Санитарными правилами «Санитарно-эпидемические требования к объектам цветной металлургии и горнодобывающей промышленности», Приложение №3 «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности» к Приказу Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 февраля 2022 года № ҚР ДСМ -13. Система водоснабжения запроектирована для подачи воды для аварийных душей с педальным управлением подачи холодной и горячей воды. Вентиляционные системы имеют сигнализацию: световую - во время работы, и звуковую - на случай непредвиденного прекращения работы.

Уровни вредных веществ в воздухе рабочей зоны не превышать величин, установленных - Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Приложение 2 к гигиеническим нормативам «Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах», предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-70.

Для безопасного передвижения рабочего персонала предусмотрены проходы между оборудованием и соответствующие пешеходные мостики и дорожки.

Согласно Санитарным правилам (Согласно санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения (утвержденные приказом **Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 августа 2021 года № ҚР ДСМ-72)** (глава 2, п. 17) площадь каждого постоянного и непостоянного рабочего места предусмотрена не менее 2,2 м² (за исключением кабин и объектов, величина свободной площади которых оговаривается специальными требованиями). В соответствии с п.20 санитарных правил при выполнении трудовых операций, связанных с монтажом (демонтажем), обслуживанием и ремонтом оборудования, приняты соответствующие размеры рабочих зон (от оборудования до границы рабочей зоны). Рабочие места обеспечены естественным и искусственным освещением по п.п.75-77. Предусмотрены мероприятия, направленные на снижение шума внутри помещений, на рабочих местах, а также на территории, окружающей жилые постройки.

Все трудящиеся на производстве, обеспечены защитной одеждой в соответствии с установленными нормами их выдачи.

Все виды работ по ведению технологии, текущему ремонту и обслуживанию оборудования, запорной арматуры и приборов КИП производятся согласно инструкциям принятыми на предприятие, правилами ТБ, согласованных и утвержденных в установленном порядке.

На ОФ имеется проектная и технологическая документация, аппаратно - технологическая схема перерабатывающего комплекса, схема размещения оборудования, спецификация основного оборудования и насосного парка. Техническим руководителем организации разрабатывается и утверждается план ликвидации аварий.

Технологические процессы осуществляются в соответствии с разработанными и утвержденными:

- технологическим регламентом;
- технологической схемой с материальным балансом расхода химических реагентов;
- рабочими инструкциями и другими нормативными документами, обозначенными в технологическом регламенте;
- положением о производственном контроле.

Все работники на участке проинструктированы и твердо знают правила техники безопасности. К самостоятельной работе работники допускаются распоряжением по цеху, после обучения на рабочем месте и сдачи экзаменов по технике безопасности. Все необходимые инструкции по технике безопасности включены в «Перечень обязательных инструкций», утвержденный главным руководителем производства.

В соответствии с «Правилами устройства и эксплуатации электроустановок» производственные помещения по степени поражения электрическим током относятся к помещениям с повышенной опасностью.

Перечень инструкций, наличие которых обязательно на ОФ, приводится ниже:

- Инструкция по правилам пожарной безопасности на участке;
- Инструкция по ТБ с квалификационной группой 1-2;
- Инструкция по ТБ для лиц, обслуживающих машины и механизмы;
- Инструкции по оказанию первой помощи при несчастных случаях;
- Инструкция по проведению работ в химической экспресс-лаборатории.
- Инструкции утверждаются руководством.

Для работы с пробами, содержащими цианид натрия, применяются отдельные вытяжные шкафы с автономной вентиляцией и без нагревательных приборов. Дно шкафов выложено полиэтиленовыми противнями. Нейтрализацию цианидов раствором перманганата калия проводят в том же шкафу, и затем растворы выливают в промышленную канализацию. Определение свободной щелочи проводится по реакции нейтрализации с применением метилоранжа в качестве индикатора.

При выполнении анализа соблюдаются основные правила безопасности. При подготовке проб органы дыхания защищают противопыльным респиратором типа ШБ-1 или «Лепесток-40».

При работе с электроприборами соблюдаются «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителя». К работе для анализа технологических проб допускается лаборант химического анализа не ниже 4-го разряда.

Обслуживающий персонал следит за технологическими параметрами и наблюдает за работой оборудования, к выполнению необходимых погрузочно-разгрузочных работ, оснащенных средствами механизации.

Все работники на участке проинструктированы и твердо знают правила техники безопасности. К самостоятельной работе работники допускаются распоряжением по цеху, после обучения на рабочем месте и сдачи экзаменов по технике безопасности. Все необходимые инструкции по технике безопасности включаются в «Перечень обязательных инструкций», утвержденный главным руководителем производства.

12.2 Правила безопасной эксплуатации

При разработке проекта и эксплуатации ОФ должны быть учтены требования законов О промышленной безопасности и иных нормативно-правовых актов, а также нормативно-технических документов, соблюдение которых обеспечивает промышленную безопасность объекта. В соответствии с нормами и правилами основными требованиями промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта являются:

В соответствии с нормами и правилами основными требованиями промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта являются:

- соблюдение положений и нормативно-правовых актов;
- наличие лицензии на эксплуатацию опасного производственного объекта;
- укомплектованность штата работников в соответствии с установленными требованиями;
- допуск к работе на объекте лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе;
- проведение подготовки к аттестации работников в области промышленной безопасности;
- наличие на объекте нормативно-правовых актов, нормативно-технической документации, устанавливающих правила безопасного производства работ;
- организация и осуществление производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности;
- предотвращение проникновения на опасный производственный объект посторонних лиц;
- заключение договора страхования риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта;
- выполнение распоряжения и предписания федеральных органов исполнительной власти;
- приостановка эксплуатации опасного производственного объекта и принятие мер по защите жизни и здоровья работников в случае возникновения аварии или инцидента и осуществления мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий;
- все оборудование, используемое на опасном производственном объекте, должно быть безопасным при монтаже, эксплуатации, ремонте, транспортировании и хранении в течение всего срока службы;
- участие в техническом расследовании причин аварий, анализ их возникновения и своевременная информация (в установленном порядке) об аварии на опасном производственном объекте.

Каждый рабочий до начала работы удостоверяется в безопасном состоянии своего рабочего места, проверяет исправность предохранительных устройств, инструмента, механизмов и приспособлений, требующихся для работы. Обнаружив недостатки, которые сам не может устранить, рабочий, не приступая к работе, сообщает о них ответственному лицу или непосредственному руководителю.

Запрещается отдых в зоне работающих механизмов, на транспортных путях, оборудовании и т.п.

Материалы конструкции производственного оборудования не должны оказывать опасное и вредное воздействие на организм человека на всех заданных режимах работы и предусмотренных условиях эксплуатации, а также создавать пожаро-взрывоопасные ситуации.

Конструкция производственного оборудования должна исключать на всех предусмотренных режимах работы нагрузки на детали и сборочные единицы, способные вызвать разрушения, представляющие опасность для работающих.

Если возможно возникновение нагрузок, приводящих к опасным для работающих разрушениям отдельных деталей или сборочных единиц, то производственное оборудование

должно быть оснащено устройствами, предотвращающими возникновение разрушающих нагрузок, а такие детали и сборочные единицы должны быть ограждены или расположены так, чтобы их разрушающиеся части не создавали травмоопасных ситуаций.

Конструкция производственного оборудования и его отдельных частей должна исключать возможность их падения, опрокидывания и самопроизвольного смещения при всех предусмотренных условиях эксплуатации и монтажа (демонтажа). Если из-за формы производственного оборудования, распределения масс отдельных его частей и (или) условий монтажа (демонтажа) не может быть достигнута необходимая устойчивость, то должны быть предусмотрены средства и методы закрепления, о чем эксплуатационная документация должна содержать соответствующие требования.

Конструкция производственного оборудования должна исключать падение или выбрасывание предметов (например, инструмента, заготовок, обработанных деталей, стружки), представляющих опасность для работающих, а также выбросов смазывающих, охлаждающих и других рабочих жидкостей. Если для указанных целей необходимо использовать защитные ограждения, не входящие в конструкцию, то эксплуатационная документация должна содержать соответствующие требования к ним.

Движущиеся части производственного оборудования, являющиеся возможным источником травмоопасности, должны быть ограждены или расположены так, чтобы исключалась возможность прикосновения к ним работающего или использованы другие средства (например, двуручное управление), предотвращающие травмирование.

Если функциональное назначение движущихся частей, представляющих опасность, не допускает использование ограждений или других средств, исключających возможность прикосновения работающих к движущимся частям, то конструкция производственного оборудования должна предусматривать сигнализацию, предупреждающую о пуске оборудования, а также использование сигнальных цветов и знаков безопасности.

В непосредственной близости от движущихся частей, находящихся вне поля видимости оператора, должны быть установлены органы управления аварийным остановом (торможением), если в опасной зоне, создаваемой движущимися частями, могут находиться работающие.

Элементы конструкции производственного оборудования не должны иметь острых углов, кромок, заусенцев и поверхностей с неровностями, представляющих опасность травмирования работающих, если их наличие не определяется функциональным назначением этих элементов. В последнем случае должны быть предусмотрены меры защиты работающих.

Части производственного оборудования (в том числе трубопроводы гидро-, паро-, пневмосистем, предохранительные клапаны, кабели и др.), механическое повреждение которых может вызвать возникновение опасности, должны быть защищены ограждениями или расположены так, чтобы предотвратить их случайное повреждение работающими или средствами технического обслуживания.

Конструкция производственного оборудования должна исключать самопроизвольное ослабление или разъединение креплений сборочных единиц и деталей, а также исключать перемещение подвижных частей за пределы, предусмотренные конструкцией, если это может повлечь за собой создание опасной ситуации.

Производственное оборудование должно быть пожаро-взрывобезопасным в предусмотренных условиях эксплуатации.

Конструкция производственного оборудования, приводимого в действие электрической энергией, должна включать устройства (средства) для обеспечения электробезопасности.

Производственное оборудование должно быть выполнено так, чтобы исключить накопление зарядов статического электричества в количестве, представляющем опасность для работающего, и исключить возможность пожара и взрыва.

Производственное оборудование, действующее с помощью неэлектрической энергии (например, гидравлической, пневматической, энергии пара), должно быть выполнено так, чтобы все опасности, вызываемые этими видами энергии, были исключены.

Производственное оборудование, являющееся источником шума, ультразвука и вибрации, должно быть выполнено так, чтобы шум, ультразвук и вибрация в предусмотренных условиях и режимах эксплуатации не превышали установленные стандартами допустимые уровни.

Производственное оборудование, работа которого сопровождается выделением вредных веществ (в том числе пожаро-взрывоопасных), и (или) вредных микроорганизмов, должно включать встроенные устройства для их удаления или обеспечивать возможность присоединения к производственному оборудованию удаляющих устройств, не входящих в конструкцию.

Производственное оборудование должно быть выполнено так, чтобы воздействие вредных излучений на работающих было исключено или ограничено безопасными уровнями.

Конструкция производственного оборудования должна исключать опасность, вызываемую разбрызгиванием горячих обрабатываемых и (или) используемых при эксплуатации материалов и веществ.

Производственное оборудование должно быть оснащено местным освещением, если его отсутствие может явиться причиной перенапряжения органа зрения или повлечь за собой другие виды опасности.

Трубопроводы, шланги, провода, кабели и другие соединяющие детали, сборочные единицы должны иметь маркировку в соответствии с монтажными схемами.

Перед пуском механизмов подаются звуковые или световые сигналы, с назначением которых инженерно-технические работники знакомят всех работающих. При этом сигналы должны быть слышны (видны) всем работающим в районе действия механизмов. Каждый неправильно поданный или непонятый сигнал должен восприниматься как сигнал «стоп». Таблица сигналов вывешивается на работающем механизме или вблизи от него.

При обслуживании, эксплуатации и ремонте производственного оборудования, применяются соответствующие индивидуальные защитные средства (диэлектрические перчатки, боты, коврики и др.). Перед применением защитные средства тщательно осматриваются. В установленные сроки все защитные средства, подвергаются обязательным периодическим испытаниям или замене.

Запрещается проведение ремонтно-монтажных работ в непосредственной близости от открытых движущихся частей механических установок, а также вблизи электрических проводов и оборудования, находящихся под напряжением, при отсутствии их надежного ограждения.

На все виды ремонтов основного технологического оборудования составляются инструкции (технологические карты, руководства, проекты организации работ, которыми устанавливается порядок и последовательность работ, необходимые приспособления и инструменты, обеспечивающие их безопасность). Перед производством работ назначается ответственное лицо за их ведение, а рабочие, занятые на ремонтных работах, знакомятся с указанными инструкциями под роспись.

Огневые работы (газо-электросварочные) производятся в соответствии с Правилами пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на хозяйственных объектах.

Лица, допускаемые к ремонту электрооборудования, имеют соответствующую квалификационную группу согласно Правилам техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей.

Все рабочие, которые в процессе эксплуатации или ремонта занимаются строповкой грузов, проходят специальное обучение и получают удостоверение на право работы стропальщиками.

12.3 Правила безопасного ведения процесса рудоподготовки, гравитации и интенсивного выщелачивания гравитационного концентрата

При дроблении руды и ее конвейерной подаче происходит образование пыли. Для защиты работающих от пыли места пылеобразования оборудованы аспирационными устройствами, окна и двери здания операторской тщательно герметизированы, а все рабочие имеют индивидуальные средства защиты обеспечиваться спецодеждой и спецобувью.

Вновь поступающие на дробильно-сортировочный комплекс работники или переводимые с других видов работ проходят медицинское освидетельствование, предварительное обучение и инструктаж по технике безопасности.

Рабочая площадь перед бункером освещена. На этой площадке установлен светофор, разрешающий или запрещающий въезд автосамосвалов.

Загрузочные устройства бункера с боков и со стороны, противоположной разгрузке, ограждены прочными перилами.

Приемная площадка бункера оснащена пылеулавливанием.

С целью обеспечения безопасности работ, связанных со спуском людей в бункер для осмотра или ремонтов, составляется наряд - допуск и план организации работ.

Застрявшие куски руды в дробилках удаляются с помощью подъемных средств.

В разгрузочных и загрузочных устройствах грохотов по всей их длине оборудованы защитными приспособлениями, предохраняющие обслуживающий персонал от случайного выброса кусков руды.

Перед запуском грохота в работу проводится тщательный осмотр всех креплений, обращая особое внимание на крепление неуравновешенных дебалансных грузов.

В целях предупреждения выброса кусков руды из дробилок загрузочные (устройства) отверстия оборудованы:

для щековой дробилки – ограждены боковыми глухими ограждениями высотой не менее 1,0 м с козырьками, препятствующими выбросу кусков из рабочего пространства дробилок.

Шуровка в выпускных отверстиях питателей, в загрузочных и разгрузочных воротах при работающих питателях и грохотах допускается только при наличии специальных шуровочных отверстий.

Для предотвращения попадания металла в дробилки питающее их рудой оборудование оснащено металлоискателями, извлекателями, магнитными шайбами и др. специальными приспособлениями.

На всех электродвигателях и приводимых ими в движение механизмах нанесены стрелки, указывающие направление вращения механизма и электродвигателей.

Коробка выводов электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры уплотнены и закрыты крышкой, которую невозможно открыть без специальных инструментов.

На ленточных конвейерах должны быть установлены устройства, отключающие привод при обрыве и пробуксовке ленты, а также забивке разгрузочных воронок и желобов.

Ленточные конвейеры оборудованы устройствами для очистки ленты и барабанов от напыляющего материала. Уборка просыпавшегося материала вручную из-под головных и хвостовых барабанов разрешается только при остановленном конвейере.

Система пуска двигателя конвейера имеет блокировку, исключающую работу двигателя при снятом ограждении головных и хвостовых барабанов.

Конвейер оборудован специальными центрирующими устройствами и приспособлениями для регулировки направления движения ленты. Все ленточные конвейеры должны быть оснащены стопорными устройствами, препятствующими перемещению груженой ветви в обратном направлении при остановке конвейера.

При расположении конвейера под проходами нижняя ветвь их ограждена сплошной обшивкой, исключающей возможность падения просыпающегося материала.

При одновременной работе нескольких последовательно транспортирующих материалы конвейеров с другим оборудованием технологической цепочки электроприводы отдельных аппаратов и машин заблокированы. При этом:

- пуск и остановка осуществляются в определенной последовательности согласно схеме, специально разработанной главным энергетиком предприятия (рудника);
- в случае внезапной остановки какого-либо оборудования или конвейера предшествующие по схеме данному оборудованию конвейеры и аппараты автоматически отключаются;
- местная блокировка, предотвращающая дистанционный пуск конвейера или машины с пультом управления.

Запрещается использовать устройства блокировки и аварийных установок на механизмах в качестве приспособлений управления их пуском.

Трубы натяжных устройств конвейеров, а также натяжные барабаны должны ограждаться.

Перед пуском оборудования в работу подается предупредительный звуковой сигнал.

Все движущиеся и вращающиеся части машин и механизмов, элементы приводов и передач, а также не заизолированные токоведущие части имеют надежные ограждения, исключающие доступ к ним во время работы.

Вращающиеся части (валы, муфты, шкивы, барабаны, фрикционные диски и др.) имеют сплошные или сетчатые ограждения с ячейками не более 25×25 мм.

Для оборудования, генерирующего вибрацию, разработаны мероприятия, обеспечивающие снижение вибрации до требования ГОСТа «ССБТ. Вибрация. Общие требования безопасности».

Для предотвращения попадания металла в дробилки и мельницу питающие их рудой ленточные конвейеры оборудованы металлоискателями, извлекателями, магнитными шайбами и другими специальными приспособлениями. Снятие металла с ленты конвейера и магнитного извлекателя, не выведенного из рабочей зоны, производится только после остановки конвейера и отключения магнитной системы.

В измельчительном отделении предусмотрен местный отсос воздуха от загрузочных и разгрузочных горловин мельниц.

Работа внутри мельницы допускается только при выключенном двигателе под наблюдением лица контроля по наряду-допуску.

Отвертывать гайки крышки люка мельницы можно только при полной остановке мельницы, при этом люк должен быть расположен в верхней четверти окружности мельницы с отклонением его центра от вертикальной плоскости не более чем на 15-20°. Выгрузку шаров из мельницы производят опусканием открытого люка вниз.

В работающие мельницы добавляют по мере истирания шары, которые транспортируют к мельницам в кубелях с открывающимися вниз люками. Добавлять в мельницу шары можно только после её полной остановки.

Прежде чем пустить мельницу в работу после загрузки шаров, следует проверить, все ли ограждения установлены на свои места, прикрыты ли их дверцы, плотно ли закреплена крышка люка и нет ли за ограждением мельницы людей.

При работе гидроциклонов следят за давлением пульпы на входе в гидроциклон, плотностью слива и песков, уровнем пульпы в зумпфе насоса, питающего гидроциклон, состоянием песковых и сливных коробов, плотностью всех фланцевых соединений гидроциклона.

Пуск и остановка гидроциклона сводится к пуску и остановке насоса. Не допускается вибрация гидроциклонов при работе. Прочность и плотность фланцевых соединений после их ремонта должна быть проверена гидравлическим давлением 0,3 МПа. Гидроциклоны должны быть установлены и укреплены на опорах, исключающих их опрокидывание. Запрещается производить ремонтные и сварочные работы на гидроциклонах, находящихся под давлением.

К центробежным гравитационным сепараторам Knelson и установки интенсивного цианирования Asacia прилагаются отдельные документации по принципам управления и безопасности, поставляемые поставщиками. Контроль за работой комплекса устанавливается на панели управления, расположенной в операторской. Данная система работает при контроле доступа с помощью паролей. Доступ к гравитационному сепаратору будет ограничен. Разделитель оснащен автоматической запорной задвижкой, которая позволяет обходить гравитационные сепараторы во время цикла промывки. При работе концентратора должны соблюдаться все требования, относящиеся к безопасному ведению процесса.

Не допускается во время работы аппарата гравитационного обогащения контактировать с его движущимися и вращающимися частями.

При работе установки интенсивного цианирования Asacia должны соблюдаться все требования, относящиеся к безопасному ведению процесса с использованием цианида натрия.

12.4 Правила безопасности ведения процесса сорбционного выщелачивания хвостов гравитации

В технологическом процессе ОФ используется процесс сорбционного выщелачивания. Наиболее опасным из используемых вредных химических веществ является цианистый натрий, находящийся в виде водных растворов и пульпы, из которых при снижении pH выделяется синильная кислота. ПДК в воздухе рабочей зоны 0,3 мг/м³. В процессе сорбции при pH = 10-11 в технологических растворах, в основном, присутствуют соли цианистоводородной кислоты (NaCN и т. д.), а уже при pH = 9 и менее происходит образование цианистого водорода ($t_{\text{кип}} \text{HCN} = 25,7^\circ\text{C}$).

В проекте предусмотрены мероприятия по промышленной безопасности и санитарии в отделениях выщелачивания, сорбции, так как существует опасность выделения токсичной синильной кислоты в атмосферу производственных помещений.

При добавлении в цианидные растворы и пульпу извести или гидроксида натрия степень гидролиза цианида натрия снижается и соответственно снижается выделение синильной кислоты в атмосферу. Так, при содержании в цианистом растворе 0,001% гидроксида натрия (pH=10) степень гидролиза цианида натрия составляет 17%, при концентрации гидроксида натрия в растворе 0,004% (pH = 11,5) гидролизует 2,4% цианида натрия, а при концентрации гидроксида натрия 0,02% (pH = 12,3) гидролизует 1,2% цианида натрия.

Результаты анализов аспирационного воздуха при растворении цианида в производственных условиях показывают, что в газовую фазу выделяется около 0,004% гидролизованной синильной кислоты в час.

Для относительно безопасного ведения процесса сорбции при измельчении добавляется известь. В чанах сорбции предусмотрена система аспирации выделяющейся синильной кислоты, согласно объемам перерабатываемой пульпы и концентрации в них цианида натрия.

Для исключения попадания в атмосферу солей цианистоводородной кислоты (в виде аэрозоля) и цианистого водорода (в виде газа или пара) предусмотрен местный отсос воздуха от чанов выщелачивания и сорбции. Работать в помещениях выщелачивания, сорбции, регенерации и электролиза разрешается только при непрерывно действующей общеобменной вентиляции.

Воздух, удаляемый вытяжными вентиляционными системами при цианировании и регенерации насыщенного угля, перед выпуском в атмосферу имеет очистку от токсичных веществ до содержаний, не превышающих предельно-допустимых концентраций путем поглощения раствором гидроксида натрия. Концентрация гидроксида натрия в абсорбере поддерживается на уровне 7-10%. Раствор гидроксида натрия, насыщенный цианидом натрия до концентрации 5-7%, удаляется из абсорбера, отправляется на участок сорбции и используется в процессе.

Воздух приточных вентиляционных систем подается в рабочую зону к фиксированным рабочим местам и проходам.

Для контроля концентрации цианидов в производственной атмосфере используется газоанализатор - детектор газа Drager, который, в случае обнаружения газа цианистого водорода в зоне, включает визуальную и звуковую сигнализацию. Детектор также посылает сигнал на остановку насоса для дозировки цианида.

Для контроля концентрации цианидов в пульпе используется автоматическая система контроля цианидов онлайн-анализатор ТАС 1000.

Полы ОФ (в том числе под емкостями и оборудованием) имеют уклон в сторону дренажных каналов и зумпфов, исключающих скопление растворов пульпы. Дренажная система полов, состоящая из каналов и зумпфов с насосами, обеспечивает сбор всех стоков и их возврат в технологический процесс.

Полы, стены, потолки и строительные конструкции цехов и отделений золотоизвлекательных организаций, где применяются высокотоксичные реагенты, выполнены плотными, гладкими и покрываются гидрофобным покрытием, не впитывающие растворы и легко моющиеся.

Для оказания неотложной помощи на всех переделах отделения сорбции устроены профилактические пункты. Пункты размещены на всех рабочих площадках с таким расчетом, чтобы расстояние от них до любого цианосодержащего оборудования не превышало 25 м.

12.5 Правила безопасности ведения процесса элюирования и электролиза

Контроль и управление процессами десорбции и регенерации автоматизирован.

Помещения элюирования, регенерации угля, хранения реагентов оборудованы непрерывно действующими автоматическими приборами контроля воздушной среды, сблокированными с системой сигнализации (звуковой, световой), оповещающей о превышении на рабочих местах содержания предельно допустимой концентрации паров синильной кислоты.

Работа в помещении элюирования, регенерации и электролиза осуществляется только при непрерывно действующей общеобменной вентиляции. В случае выхода вентиляционной системы из строя, обслуживающий персонал немедленно покидает помещение. Допуск в помещение осуществляется после возобновления работы общеобменной вентиляции и снижения содержания вредных примесей в атмосфере помещений до предельно допустимой концентрации.

Полы, стены, строительные конструкции и оборудование этих отделений имеют кислотостойкие покрытия.

Все помещения, в атмосфере которых возможно появление вредных для здоровья людей газов, аэрозолей, примесей, оборудуются вытяжной вентиляцией, оснащены соответствующими контрольно-измерительными приборами с системами сигнализации о превышении предельно допустимых концентраций вредных веществ. Порядок поведения людей и использование ими средств индивидуальной защиты, в том числе и в случае аварийных выбросов вредных веществ, определены технологическим регламентом.

Предусмотрены местные отсосы воздуха:

- от емкостей реагентов, содержащих высокотоксичные реагенты;
- от электролизеров печи для сушки и обжига катодного осадка и плавильной печи;
- от конуса кислотной обработки угля.

Возврат в цианистый процесс кислых промывных растворов допускается только после предварительной их нейтрализации щелочами (известью, едким натрием). В узле кислотной обработки угля, устанавливается обособленная дренажная система: кислые дренажные воды перед выбросом нейтрализованы.

Процесс элюирования проходит в колонне под избыточным давлением. Эксплуатация аппаратов высокого давления осуществляется в соответствии с требованиями промышленной безопасности и технологических регламентов.

Все аппараты высокого давления оснащены контрольно-измерительными приборами и предохранительными устройствами, исключающими возможность отклонения режима работы аппарата (давление, температура) от допустимых величин.

Загрузка и разгрузка аппаратов высокого давления механизирована. Разгрузка аппаратов высокого давления вручную допускается только в аварийных случаях и производится не менее чем двумя рабочими в соответствующие разгружаемым продуктам магистрали трубопроводов. В процессе элюирования золота с насыщенного угля при повышенной температуре происходит частичное разрушение цианида натрия с образованием аммиака и, соответственно, из элюата, который поступает в электролизные ячейки, выделяется аммиак, кроме водорода и кислорода, образующихся при электролизе. Для предотвращения загрязнения воздуха предусмотрена локальная вытяжная вентиляция от электролизных ванн.

При электролизе золота из растворов на анодах выделяется до 0,8 м³/ч газообразного кислорода, а на катоде до 1,5 м³/ч газообразного водорода. В этой связи электролизное отделение обеспечено местной вытяжной вентиляцией, производительностью, обеспечивающей разубоживания газовой смеси по водороду до взрывобезопасной объемной доли его не более 4,0%.

Помещение электролиза товарного регенерата оборудовано системами аварийной вентиляции и приборами, сигнализирующими о содержании в воздухе паров кислоты и водорода в концентрациях, превышающих предельно допустимые концентрации.

При работах по замене в электролизере катодных блоков рабочие надевают резиновую спецодежду: сапоги, фартук, перчатки и защитные очки.

12.6 Правила безопасности и промышленной санитарии при обезвреживании хвостовой пульпы и ее хранении

В узел обезвреживания поступает хвостовая пульпа, содержащая цианиды на уровне 100-150 мг/л, после обезвреживания пульпа будет содержать менее 50 мг/л цианидов (по Международному Кодексу должно быть менее 50 мг/л). В соответствии с этим должны соблюдаться все требования безопасной работы с цианидсодержащей пульпой. Предусматривается местный отсос воздуха от аппаратуры обезвреживания. Контроль воздушной среды обеспечивается газоанализатором - детектором газа типа Drager. Частично обезвреженная пульпа направляется на хранение в хвостохранилище.

Эксплуатация хвостохранилища производится с учетом Правила обеспечения промышленной безопасности для хвостовых и шламовых хозяйств опасных производственных объектов, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 349.

12.7 Правила безопасности в реакгентном отделении

Помещения, в которых производится хранение реагентов или работа с ними, оборудовано вентиляцией, обеспечивающей содержание вредных веществ в атмосфере этих помещений на уровне, не превышающем предельно допустимой концентрации. Удаляемый из реакгентных помещений воздух подвергается очистке и нейтрализации перед выбросом в атмосферу. В реакгентном отделении установлена звуковая и световая сигнализация, оповещающая о прекращении работы вентиляторов. При остановке вентиляционной установки или при повышении содержания вредных веществ в воздушной среде выше предельно допустимой концентрации работу в помещении немедленно прекращают, а рабочих необходимо вывести на свежий воздух.

Вход в помещение допускается только после восстановления работы общеобменной вентиляции и снижения содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны до уровня предельно допустимой концентрации.

Помимо общей вентиляции помещения места выгрузки реагентов, вскрытия тары (растворные чаны, отстойники и аппараты, выделяющие вредные вещества) оборудовано местными вытяжными устройствами с уплотнениями и укрытиями с отсосами.

В реагентных отделениях предусмотрена установка аварийного душа или ванн с водой для быстрого удаления химикатов с поверхности кожи, оборудуются фонтанчики для промывания глаз. Указанные устройства используются только по прямому назначению.

Все процессы приготовления реагентов должны быть максимально механизированы. Вскрытие тары и растворение NaCN необходимо осуществлять в автоматических установках.

Для снижения гидролиза цианида натрия и уменьшения выделения из раствора в атмосферу реагентного помещения синильной кислоты, добавляется гидроксид натрия в растворные баки приготовления концентрированного раствора цианида натрия для поддержания pH не ниже 12.

Предусмотрена обезвреживание тары из-под цианида натрия после ее освобождения.

12.8 Положения при работе с агрессивными жидкостями

Все работы, связанные с ремонтом насосов, трубопроводов и запорной арматуры в агрессивных средах, проводятся по «Наряду-допуску на работы повышенной опасности» с использованием средств индивидуальной защиты, спец. одежды, резиновые перчатки, резиновые сапоги, защитные очки, против пыли и аэрозолей респиратор, типа ШБ-1 «Лепесток-200», фильтрующий противогаз с коробкой марки В, М. Перед ремонтом аппаратура и трубопроводы освобождены от агрессивной среды и остатков используемых реагентов, путем промывания обильным количеством воды и осушена сжатым воздухом.

Розливы агрессивных жидкостей немедленно смываются обильным количеством воды (при розливе щелочи, перекиси водорода и др. реагентов), нейтрализованы известью или кальцинированной содой (при розливе кислоты). После чего на месте инцидента проводится уборка рабочей зоны.

Правила безопасной работы с соляной кислотой.

Соляная кислота и ее водные растворы пожаро и взрывобезопасны. Пары токсичны. ПДК паров в воздухе рабочей зоны - 1 мг/дм^3 . При попадании на кожу вызывает сильные ожоги. При попадании в глаза может вызвать потерю зрения. Вдыхание концентрированных паров может привести к потере сознания и тяжёлому поражению лёгочной ткани.

При попадании соляной кислоты на кожный покров, немедленно промыть поражённый участок обильным количеством проточной воды, обработать 5% раствором пищевой соды, наложить сухую стерильную повязку, доставить пострадавшего в медицинский пункт.

При попадании соляной кислоты в глаза, немедленно промыть глаза обильным количеством проточной воды, промыть глаза 0,5% раствором пищевой соды, доставить пострадавшего в медицинский пункт.

Правила безопасной работы со щелочью.

Гидроксид натрия (каустическая сода, щелочь) – едкое и коррозионноактивное вещество. Оно относится к веществам второго опасности по ГОСТ 12.1.007. Поэтому при работе с ним требуется соблюдать осторожность. Производственный персонал обеспечен специальной одеждой и средствами индивидуальной защиты (костюм из хлопчатобумажной ткани, резиновые сапоги, резиновые перчатки, защитные очки, фильтрующий промышленный противогаз по ГОСТ 12.4.121, марки БКФ). При попадании на кожу, слизистые оболочки и в глаза образуются серьезные химические ожоги. При контакте слизистых поверхностей с едкой щелочью необходимо промыть пораженный участок струей воды, а при попадании на кожу слабым раствором уксусной кислоты. При работе с едким натрием производственный персонал должен быть обеспечен специальной одеждой и средствами индивидуальной защиты (костюм из хлопчатобумажной ткани, резиновые сапоги, резиновые перчатки, защитные очки, фильтрующий промышленный противогаз по ГОСТ 12.4.121, марки БКФ). ПДК гидроксида натрия в воздухе рабочей зоны $0,5 \text{ мг/м}^3$.

Свойства соды каустической (натрий едкий).

Сода каустическая выпускается в двух видах: твердом и жидком. Твердая сода каустическая представляет собой белую твердую чешуйчатую массу с размером чешуек 0,5-2 см. Сода каустическая очень гигроскопична, хорошо растворима в воде, а при соединении ее с водой выделяется большое количества тепла. Жидкая каустическая сода имеет вид бесцветной или окрашенной жидкости.

12.9 Сведения об опасных веществах

Краткая характеристика опасных веществ, обращающихся на объекте, приведена в таблице 12.1.

Таблица 12.1 – Краткая характеристика опасных веществ, обращающихся на объекте

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
Медный купорос		
Название вещества	Купорос медный, медь (II) сульфат пентагидрат, медь сернокислая пятиводная.	ГОСТ 19347–2014
Вид	Кристаллический порошок зеленовато-голубого цвета без запаха.	Паспорт безопасности химической продукции РПБ № 54855896-21-36196 «Купорос медный»
Взрывопожароопасность	Медный купорос негорюч, пожаровзрывобезопасен.	ГОСТ 19347–2014
Токсическая опасность	По степени опасности медный купорос относится к веществам 2 класса опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007–76. Предельно допустимая концентрация (ПДК) пыли медного купороса в пересчете на медь в воздухе рабочей зоны – 0,5 мг/м ³ . ЛД ₅₀ = 300–520 мг/кг (в/ж крысы) CL ₅₀ = 0,31 мг/л (рыбы; 96 ч). ЕС ₅₀ = 0,07 мг/л (водоросли; 72 ч).	ГОСТ 19347–2014. Паспорт безопасности химической продукции РПБ № 54855896-21-36196 «Купорос медный»
Реакционная способность	Медный купорос стабилен при соблюдении правил хранения и обращения. Взаимодействует с кислотами и щелочами, с аммиаком образует комплексную соль. Гигроскопичен. При нагревании теряет кристаллизационную воду и превращается в безводный сульфат меди.	Паспорт безопасности химической продукции РПБ № 54855896-21-36196 «Купорос медный»
Коррозионная активность	Коррозию не вызывает.	Паспорт безопасности химической продукции РПБ № 54855896-21-36196 «Купорос медный»
Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	При отравлении ингаляционным путем (при вдыхании): озноб, раздражение глотки и гортани, повышение температуры, слабость, ноющие боли в мышцах, головная боль, кашель, одышка, проливной пот, рвота, понос. При попадании в глаза: слезотечение, покраснение, резь, отек слизистой оболочки глаза.	Паспорт безопасности химической продукции РПБ № 54855896-21-36196 «Купорос медный»

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	При воздействии на кожу: высыпания в виде мелкой красной сыпи, зуд, отек, гиперемия. При отравлении пероральным путем (при проглатывании): металлический вкус во рту. слюнотечение, боль в области живота, жидкий стул, желтуха, слабость, головокружение, нарушение координации движений, боль в мышцах, снижение артериального давления, окрашивание мочи в красно-вишневый цвет. Вещество, представляющее опасность для окружающей среды, хроническая токсичность для водной среды.	
Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При отравлении ингаляционным путем (при вдыхании) вывести пострадавшего на свежий воздух, снять средства индивидуальной защиты, прополоскать рот водой. Обратиться к врачу при плохом самочувствии. При попадании в глаза осторожно промыть большим количеством чистой проточной воды. При необходимости обратиться к врачу. При воздействии на кожу снять загрязненную одежду, хорошо промыть кожные покровы проточной водой с мылом. При появлении симптомов раздражения обратиться к врачу. При отравлении пероральным путем (при проглатывании) срочно обратиться за медицинской помощью, в случае необходимости – госпитализация. Под наблюдением медперсонала обильно промыть желудок 0,1 % раствором желтой кровяной соли через зонд, затем, не вынимая зонд, слабительное. Далее раствор желтой кровяной соли давать каждые 15 мин по 1 столовой ложке, а также жженая магнезия внутрь. Симптоматическое лечение. В качестве антидота рекомендуется перетерально унитиол – (1 мг/кг веса), в первые сутки не менее четырех инъекций.	Паспорт безопасности химической продукции РПБ № 54855896-21-36196 «Купорос медный
Кислота азотная		
Название вещества	Кислота азотная.	ГОСТ 4461–77
Вид	Бесцветная или слегка желтоватая прозрачная жидкость с	ГОСТ 4461–77

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	характерным удушливым запахом. При хранении увеличивается содержание окислов азота, в результате чего цвет азотной кислоты меняется на слабо-желтовато-коричневый.	
Вид вещества	1. Окисляющее вещество. 2. Токсичное вещество.	-
Взрывопожароопасность	Риск пожара и взрыва при контакте со многими обычными органическими веществами.	Международные карты химической безопасности. Азотная кислота ¹⁾
Токсическая опасность	По степени воздействия на организм относится к веществам 3 класса опасности (вещество умеренно опасное). ПДК паров азотной кислоты и оксидов азота в воздухе рабочей зоны производственных помещений – 2 мг/м ³ . Дым, содержащий NO ₂ , N ₂ O ₅ и туман чистой азотной кислоты, раздражает дыхательные пути, может вызвать разрушение зубов, конъюнктивиты и поражения роговицы глаза. Действие паров азотной кислоты резко усиливается при одновременном присутствии в воздухе различных аэрозолей дезинтеграции – SiO ₂ и NaCl, моторного и минерального масел. Пары азотной кислоты приблизительно на 25 % токсичнее, чем NO ₂ . CL ₅₀ = 130 мг/м ³ , время экспозиции 4 ч, крысы. CL ₅₀ = 260 мг/м ³ , время экспозиции 1 ч, крысы. CL ₁₀₀ = 15,6 мг/л, рыбы, 24 ч. CL ₁₀₀ = 200 мг/л, рыбы, 96 ч	ГОСТ 707–89. ГОСТ 12.1.007–76. Вредные вещества в промышленности (том 3) ²⁾
Реакционная способность	Вещество разлагается при нагревании с образованием оксидов азота. Бурно реагирует с горючими материалами и восстановителями, напр., скипидаром, каменным углем, спиртом. Вещество является сильной кислотой, оно бурно реагирует с	Международные карты химической безопасности. Азотная кислота»

1) Азотная кислота [Электронный ресурс]: проект ICSC (Международные карты химической безопасности). – 1994. Апрель. – Режим доступа: <https://www.safework.ru/cards/>. – Загл. с экрана. – ICSC: 0183.

2) Вредные вещества в промышленности [Текст]: справ. для химиков, инженеров и врачей / под ред. засл. деят. науки проф. Н.В. Лазарева, докт. биол. наук проф. И.Д. Гадаскиной. 7-е изд., перераб. и доп. Л.: Химия, Ленингр. отд-ние, 1977. Т. 3: Неорганические и элементоорганические соединения. 1977. – 608 с.

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	основаниями и коррозионно-агрессивно в отношении металлов. Реагирует очень бурно с органическими веществами (напр., ацетоном, уксусной кислотой, уксусным ангидридом) с опасностью пожара и взрыва. Агрессивно в отношении некоторых пластиков.	
Коррозионная активность	Вещество является сильным окислителем.	Международные карты химической безопасности. Азотная кислота»
Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	При непосредственном контакте с кожей азотная кислота вызывает ожоги. Дым, содержащий азотную кислоту, раздражает дыхательные пути, вызывает разрушение зубов, конъюнктивиты.	ГОСТ 4461–77
Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При вдыхании – свежий воздух, покой. Полусидячее положение. Искусственное дыхание по показаниям. Обратиться за медицинской помощью. При попадании на кожу – удалить загрязненную одежду. Промыть кожу большим количеством воды или под душем. Обратиться за медицинской помощью. При попадании в глаза – вначале промыть большим количеством воды в течение нескольких минут (снять контактные линзы, если это не трудно), затем доставить к врачу. При проглатывании – не вызывать рвоту. Дать выпить большое количество воды. Покой. Обратиться за медицинской помощью.	Международные карты химической безопасности. Азотная кислота
Кислота соляная		
Название вещества	Кислота соляная.	ГОСТ 3118–77
Вид	Бесцветная жидкость с резким запахом.	ГОСТ 3118–77
Вид вещества	Окисляющее вещество. Вещество, представляющее опасность для окружающей среды.	-
Взрывопожароопасность	Не является горючим веществом.	Международные карты химической безопасности. Хлороводород ¹⁾

1) Хлороводород [Электронный ресурс]: проект ICSC (Международные карты химической безопасности). – 2016. Ноябрь. – Режим доступа: <https://www.safework.ru/cards/>. – Загл. с экрана. – ICSC: 0163.

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
Токсическая опасность	Соляная кислота относится ко 2 классу опасности. ПДК в воздухе рабочей зоны – 5,0 мг/м ³ . Обычно причина отравлений не газообразный хлороводород, а туман соляной кислоты, образующийся при взаимодействии газа с водяными парами воздуха. Следует учитывать также загрязненность соляной кислотой и возможность образования при работах с ней других ядовитых веществ, в особенности AsH ₃ CL ₅₀ = 7,45 мг/л, рыбы, 96 ч. ЕС ₅₀ = 0,492 мг/л, дафнии, 48 ч. ЕС ₅₀ = 0,492-0,78 мг/л, водоросли, 72 ч	ГОСТ 12.1.007–76. Вредные вещества в промышленности (том 3)
Реакционная способность	Смешивается с водой, бензолом и с эфиром. Металлы, расположенные в ряду напряжений левее водорода (Al, Zn, Fe, Co, Ni, Pb и др.), вытесняют его из соляной кислоты, что может привести к образованию взрывоопасных водородо-воздушных смесей. Раствор в воде является сильной кислотой. На воздухе «дымит» в результате выделения хлористого водорода и притяжения им влаги воздуха с образованием кислотного тумана.	ГОСТ 857–95. Международные карты химической безопасности. Хлороводород
Коррозионная активность	Раствор в воде является сильной кислотой. Активно вступает в реакцию с основаниями, а также вызывает коррозию. Интенсивно реагирует с окислителями. При этом выделяется токсичный газ – хлор. Разъедает многие металлы в присутствии воды. При этом выделяется горючий/взрывоопасный газ – водород.	Международные карты химической безопасности. Хлороводород
Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Туман соляной кислоты раздражает верхние дыхательные пути и слизистые оболочки глаз. При попадании на кожу вызывает ожоги. При высоких концентрациях возможно раздражение слизистых, в особенности носа; конъюнктивит; помутнение роговицы. Охриплость, чувство удушья, покалывание в груди, насморк, кашель, иногда кровь в мокроте. Концентрации 0,05–0,075 мг/л переносятся с трудом, хотя «привычные» люди выносят в течение нескольких минут даже концентрации 1–2 мг/л. Хроническое	ГОСТ 857–95. Вредные вещества в промышленности (том 3)

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	отравление вызывает катары дыхательных путей; разрушение зубов; изъязвления слизистой носа и даже прободение носовой перегородки; желудочно-кишечные расстройства; возможны воспалительные заболевания кожи. Вещество, представляющее опасность для окружающей среды.	
Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При вдыхании вынести пострадавшего на свежий воздух, обеспечить покой и полусидячее положение. Может потребоваться искусственное дыхание. Немедленно обратиться за медицинской помощью. При попадании на кожу перед началом оказания первой помощи надеть защитные перчатки. Сначала промыть кожу большим количеством воды в течение не менее 15 мин, затем удалить загрязненную одежду и снова промыть. Обратиться за медицинской помощью. При попадании в глаза промыть их большим количеством воды в течение нескольких минут (снять контактные линзы, если это возможно сделать без затруднений). Немедленно обратиться за медицинской помощью.	Международные карты химической безопасности. Хлороводород
Натрий едкий гранулированный ГР		
Название вещества	Гидроксид натрия, каустическая сода, едкий натр, натрий гидрат.	ГОСТ Р 55064–2012. Международные карты химической безопасности. Гидроксид натрия ¹⁾
Вид	Гранулы сферической или полусферической формы белого цвета (для первого сорта допускаются оттенки от розового до темно-серого цвета) без запаха.	Паспорт безопасности химической продукции РПБ № 00203275-21-42058 «Натр едкий (натрий гидроксид) технический гранулированный»
Вид вещества	Токсичное вещество.	-
Взрывопожароопасность	Негорючее, пожаробезопасное вещество.	ГОСТ Р 55064–2012.

1) Гидроксид натрия [Электронный ресурс]: проект ICSC (Международные карты химической безопасности). – 2000. Октябрь. – Режим доступа: <https://www.safework.ru/cards/>. – Загл. с экрана. – ICSC: 0360.

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	Контакт с влагой или водой может привести к выделению достаточного количества тепла для того, чтобы произошло возгорание горючих веществ.	Международные карты химической безопасности. Гидроксид натрия
Токсическая опасность	Едкий натр относится ко 2 классу опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007–76. ПДК в воздухе рабочей зоны – 0,5 мг/м ³ . ПДК в атмосферном воздухе – 0,01 мг/м ³ . Летальная токсодоза LCt ₅₀ – 40 мг/кг DL ₅₀ > 325 мг/кг, кролики, в/ж. CL ₅₀ = 45,4-189 мг/л, рыбы, 96 ч. CL ₅₀ = 40-240 мг/л, дафнии, 24 ч	ГОСТ Р 55064–2012. ГОСТ 12.1.007–76. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов I–IV групп ²⁾
Реакционная способность	Едкий натр является сильным основанием, бурно реагирует с кислотой и коррозионно-агрессивно ведет себя при влажном воздухе в отношении металлов, таких как цинк, алюминий, олово и свинец с образованием горючего/взрывчатого газа. Реагирует с аммиаком с опасностью пожара.	Международные карты химической безопасности. Гидроксид натрия
Коррозионная активность	Может вызывать коррозию металлов.	Паспорт безопасности химической продукции РПБ № 00203275-21-42058 «Натр едкий (натрий гидроксид) технический гранулированный»
Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Действует на ткани прижигающим образом, растворяя белки с образованием щелочных альбуминатов. При попадании растворов или пыли на кожу и в особенности на слизистые образуется мягкий струп. Проникает и в более глубокие ткани. После «ожогов» остаются рубцы. Растворы действуют тем сильнее, чем выше концентрация и температура. При постоянной работе с едким натром часто появляются язвы на пальцах рук; узелковые дерматиты; у работающих с горячими щелочными растворами –	ГОСТ Р 55064–2012. Вредные вещества в промышленности (том 3). Международные карты химической безопасности. Гидроксид натрия

2) Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов I–IV групп: Справ. изд. / А.Л. Бандман, Г.А. Гудзовский, Л.С. Дубейковская и др.; Под ред. В.А. Филова и др. – Л.: Химия, 1988. – 512 с.

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	набухание и размягчение рогового слоя кожи рук, затем его постепенное удаление; состояние кожи, известное под названием «руки прачек». На этой почве легко возникают экземы, особенно в суставных складках пальцев. Ногти становятся тусклыми, ломкими, отделяются от ногтевого ложа. Опасно попадание даже самых малых количеств едкого натра в глаза; поражается не только роговица, но вследствие быстрого проникания едкого натра вглубь, страдают и глубокие части глаза (Каплан). Исходом может быть слепота. Едкий натр опасен для окружающей среды, подавляет биохимические процессы, оказывает токсическое действие.	
Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	Меры первой помощи при ингаляционном отравлении едким натром: свежий воздух, покой, тепло, чистая одежда. В нос следует закапать растительное масло. При попадании через рот рекомендуется обильное питье воды или 1–2 %-ного раствора винной, молочной и лимонной кислот, разбавленного лимонного сока или столового уксуса (две столовых ложки на стакан воды). Рвоту вызывать не следует. При попадании едкого натра на кожные покровы необходимо промыть их струей воды в течение 10 мин, использовать примочки 5 %-ным раствором уксусной или лимонной кислоты. При попадании в глаза следует немедленно тщательно промыть глаза струей воды или физиологическим раствором в течение 10–30 мин и обратиться за медицинской помощью.	ГОСТ Р 55064–2012
Натрий цианистый технический		
Название вещества	Натрий цианистый технический, цианид натрия, натриевая соль синильной кислоты.	ГОСТ 8464–79. Международные карты химической безопасности. Цианид натрия ¹⁾

1) Цианид натрия [Электронный ресурс]: проект ICSC (Международные карты химической безопасности). – 1999. Октябрь. – Режим доступа: <https://www.safework.ru/cards/>. – Загл. с экрана. – ICSC: 1118.

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
Вид	Белые или слабоокрашенные кристаллы с наличием комков.	ГОСТ 8464–79
Вид вещества	Высокотоксичное вещество. Вещество, представляющее опасность для окружающей среды.	-
Взрывопожароопасность	Негорюч, пожаро- и взрывобезопасен. В присутствии воды, кислот, углекислого газа может выделять пары цианистого водорода, которые в смеси с воздухом взрывоопасны. Образует горючий газ при контакте с водой или влажным воздухом. В огне выделяет раздражающие или токсичные пары (или газы).	Паспорт безопасности химической продукции РПБ № 72311668-21-28338 «Натрий цианистый технический». Международные карты химической безопасности. Цианид натрия
Токсическая опасность	Цианистый натрий по степени воздействия на организм человека относится к высоко опасным веществам 2 класса опасности по ГОСТ 12.1.007–76. ПДК в воздухе рабочей зоны в пересчете на цианистый водород составляет 0,3 мг/м ³ . Смертельная доза для человека – 0,1 г LD ₅₀ = 6,44 мг/кг (крыса, перорально). LD ₅₀ = 4 мг/кг (овца, перорально). LD ₅₀ = 15 мг/кг (млекопитающее, перорально). LD ₅₀ = 8 мг/кг (крыса, перорально). LC ₅₀ Leuciscus idus melanotus: 0,07 мг/л. EC ₅₀ Daphnia magna: 0,3 мг/л. EC ₅₀ Escherichia coli: 0,004 мг/л.	ГОСТ 8464–79
Реакционная способность	Вещество разлагается при контакте с кислотами, кислыми солями, водой, влагой и диоксидом углерода с образованием высокотоксичного, горючего газа цианистого водорода. Водный раствор является сильным основанием, он бурно реагирует с кислотой и коррозионно агрессивен. Реагирует бурно с сильными окислителями типа нитратов, хлоратов, азотной кислоты и пероксидов с опасностью взрыва.	Международные карты химической безопасности. Цианид натрия
Коррозионная активность	Коррозионно-агрессивен.	Международные карты химической безопасности. Цианид натрия
Воздействие на людей и окружающую	Вещество раздражает (сильно) глаза, кожу и дыхательные пути.	Паспорт безопасности химической

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Вещество может оказывать действие на клеточное дыхание, приводя к судорогам и потере сознания. Воздействие может вызвать смерть. При отравлении ингаляционным путем (при вдыхании): чувство жжения в полости рта, носоглотки, металлический привкус во рту, тошнота, рвота, общая слабость. При воздействии на кожу: краснота, сухость, зуд, подострая или хроническая экзема, иногда глубокие изъязвления на пальцах. При попадании в глаза: слезотечение, резь в глазах. Возможен химический ожог. При отравлении пероральным путем (при проглатывании): клиническая картина острого отравления: головная боль, головокружение, чувство жжения в полости рта, носоглотке, горький привкус во рту, рвота, тошнота, одышка, общая слабость, удушье, покраснение глаз; в тяжелых случаях – судороги, потеря сознания, возможен смертельный исход от остановки дыхания. Вещество очень токсично для гидробионтов.	продукции РПБ № 72311668-21-28338 «Натрий цианистый технический». Международные карты химической безопасности. Цианид натрия
Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При отравлении ингаляционным путем (при вдыхании): вызвать скорую помощь. Лица, оказывающие первую помощь, должны использовать индивидуальные средства защиты органов дыхания и кожи. Свежий воздух, покой, тепло, чистая одежда. При нарушении дыхания – вдыхание кислорода, при остановке дыхания – искусственное дыхание методом «изо рта в рот». При воздействии на кожу: при попадании цианистого натрия на кожу необходимо стряхнуть его, промыть пораженное место раствором бикарбоната натрия с массово долей 2 % или проточной водой с мылом, затем большим количеством воды и наложить мокрую повязку с борной кислотой или борную мазь. При попадании в глаза: промыть глаза большим количеством проточной воды при широко раскрытой глазной щели. Срочная госпитализация. При отравлении пероральным путем (при проглатывании):	Паспорт безопасности химической продукции РПБ № 72311668-21-28338 «Натрий цианистый технический». Международные карты химической безопасности. Цианид натрия

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	обильное питье воды, раствора поваренной соли (1 ст. л. на стакан воды) или раствора сульфата железа и жженой магнезии (1 ч. л. на стакан воды) по 1 ст. л. через каждые 15 мин.; активированный уголь; вызвать рвоту. Срочная госпитализация.	
Сода кальцинированная		
Название вещества	Сода кальцинированная, углекислый натрий	ГОСТ 5100–85
Вид	Марка А – гранулы белого цвета. Марка Б – порошок белого цвета.	ГОСТ 5100–85
Взрывопожароопасность	Вещество пожаровзрывобезопасное.	Вредные вещества в промышленности (том 3)
Токсическая опасность	По степени воздействия на организм сода кальцинированная относится к веществам 3 класса опасности (вещество умеренно опасное). ПДК аэрозоля кальцинированной соды в воздухе рабочей зоны – 2 мг/м ³ . LD ₅₀ = 4400-9940 мг/кг (крыса, перорально). NOEC = 1 мг/л	ГОСТ 5100–85. ГОСТ 12.1.007–76
Реакционная способность	Реагирует с кислотами, солями.	Паспорт безопасности химической продукции РПБ № 00203312-21-32494 «Сода кальцинированная техническая»
Коррозионная активность	Данные не приведены.	ГОСТ 5100–85
Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Аэрозоль технической кальцинированной соды при попадании на влажную кожу и слизистые оболочки глаз и носа может вызвать раздражение, а при длительном воздействии ее – дерматит. Вдыхание пыли кальцинированной соды может вызывать раздражение дыхательных путей, конъюнктивит. Возникновение желудочно-кишечных заболеваний объясняется влиянием примесей. У работающих в производстве соды (концентрация в воздухе 4,9–18 мг/м ³) – повышенная заболеваемость органов дыхания; снижение функции дыхательного	ГОСТ 5100–85. Вредные вещества в промышленности (том 3)

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	аппарата. При погрузке и выгрузке кальцинированной соды у рабочих наблюдается омертвление крупных участков кожи на руках и спине; по отпадении струпа обнажались глубокие изъязвления. При длительной работе с растворами возможны экземы, разрыхление кожи, дерматиты (развиваются при концентрации 1,8–2 %, редко – при 1,5 %, выражаются покраснением на тыльной стороне кисти или на сгибательной и разгибательной сторонах предплечий, изъязвления кожи типа «птичьих глазков». На глаза 2 %-ный раствор Na_2CO_3 вредного действия не оказывает. Концентрированный раствор кальцинированной соды вызывает ожог, некроз, а в последующем – помутнение роговицы. Может загрязнять объекты окружающей среды, сброс в водоем до полного завершения процесса гидролиза запрещен.	
Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При отравлении ингаляционным вывести пострадавшего на свежий воздух, промыть носоглотку водой, обеспечить покой, тепло. При необходимости – обратиться к врачу. При воздействии на кожу снять загрязненную одежду. Смыть большим количеством проточной воды. При необходимости обратиться к врачу. При попадании в глаза промыть проточной водой при широко раскрытой глазной щели, обратиться за медицинской за медицинской помощью. При проглатывании – обильное питье воды. Принять активированный уголь, растительное масло. При необходимости обратиться к врачу. Не вызывать рвоту.	Вредные вещества в промышленности (том 3). Паспорт безопасности химической продукции РПБ № 00203312-21-32494 «Сода кальцинированная техническая»
Известь		
Название вещества	Известь строительная, оксид и/или гидроксид кальция, оксид и/или гидроксид магния.	ГОСТ 9179–2018

Наименование параметра	Параметр		Источник информации
Вид	Гашеная известь.	Негашеная известь.	Международные карты химической безопасности. Оксид кальция ¹⁾ . Международные карты химической безопасности. Гидроксид кальция ²⁾
	Бесцветные кристаллы или белый порошок.	Гигроскопичный белый кристаллический порошок.	
Взрывопожароопасность	Негорючее вещество.		Международные карты химической безопасности. Оксид кальция. Международные карты химической безопасности. Гидроксид кальция
Токсическая опасность	В виде пыли или капель взвеси раздражают слизистые, вызывая чихание и кашель. Особенно опасна известь, действие которой, подобно действию щелочи, состоит в омылении жиров, поглощении из кожи влаги, растворении белков, раздражении и прижигании тканей. Сильно действует на слизистую глаз. На слизистой рта и носа наблюдаются поверхностные изъязвления; иногда прободение носовой перегородки. Страдают также глубокие дыхательные пути. Вдыхание известковой пыли может вызвать воспаление легких. ПДК – 5 мг/м³ LD₅₀ = 6,04 мг/л (ингаляционно, крыса, 4 ч). LD₅₀ = 2000 мг/кг (орально, крыса). LD₅₀ = 2500 мг/кг (кожно, кролик). CL₅₀ = 50,6 мг/л (рыба; 96 ч). EL₅₀ = 49,1 мг/л (дафнии; 48 ч). EC₅₀ = 184,6 мг/л (водоросли; 72 ч). ПДК в воздухе рабочей зоны – 1 мг/м³.		Вредные вещества в промышленности (том 3)
Реакционная способность	Известь негашеная (комовая), соприкасаясь с водой, гасится, выделяя большое количество теплоты, от которого могут воспламениться горючие вещества.		ГОСТ 9179–2018

1) Оксид кальция [Электронный ресурс]: проект ICSC (Международные карты химической безопасности). – 1997. Апрель. – Режим доступа: <https://www.safework.ru/cards/>. – Загл. с экрана. – ICSC: 0409.

2) Гидроксид кальция [Электронный ресурс]: проект ICSC (Международные карты химической безопасности). – 1997. Апрель. – Режим доступа: <https://www.safework.ru/cards/>. – Загл. с экрана. – ICSC: 0408.

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
Коррозионная активность	Данные не приведены.	ГОСТ 9179–2018
Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	При вдыхании пыли продукта возможны кашель, першение в горле, жжение, насморк, изъязвления кожи, слизистой оболочки глаз, полости рта, носа, стеснение в груди, нарушение ритма дыхания. При воздействии на кожу возможны покраснение, отек кожи, изъязвление, ожоги, боль. При попадании в глаза наблюдаются покраснение, резко выраженная эритема, гиперемия, слезотечение, жжение, отек, помутнение роговицы, образование пузырей на коже и конъюнктиве, боль. При отравлении пероральным путем (при проглатывании) возможны жжение, рвота, ожог слизистой оболочки рта, пищевода, желудка, резкие боли по их ходу, тошнота, рвота с примесью крови, кровавый понос; в дальнейшем – упадок сердечной деятельности, коллапс, возможен прободной перитонит. Известь может загрязнять объекты окружающей среды: атмосферный воздух и водоемы при нарушении правил обращения. Известь вызывает запылённость атмосферного воздуха и растительного покрова. Может вызывать гибель обитателей водоемов, изменение органолептических свойств воды, нарушение процессов самоочищения водоемов, изменяет pH воды. Попадая в воду известь вызывает кратковременное локальное увеличение щёлочности воды, сброс в водоем до полного завершения процесса гидролиза запрещен.	ГОСТ 9179–2018
Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При отравлении ингаляционным вывести пострадавшего на свежий воздух, обеспечить покой и тепло. Снять загрязнённую одежду. При необходимости обратиться за медицинской помощью. При воздействии на кожу смыть проточной водой; снять загрязненную одежду; при ожоге наложить асептическую повязку. Закрытые веки, подверженные боли, следует энергично разлеплять для достижения эффективного промывания. При необходимости	Международные карты химической безопасности. Оксид кальция. Международные карты химической безопасности. Гидроксид кальция

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	обратиться за медицинской помощью. При попадании в глаза срочно промыть проточной водой при широко раскрытой глазной щели в течение 15 мин. Снять загрязнённую одежду. Немедленно обратиться за медицинской помощью. При проглатывании – обильное питье воды; пить растительное масло глотками до 100 мл, сырые яйца. Снять загрязнённую одежду. Обратиться за медицинской помощью. Не вызывать рвоту при проглатывании. Не давать что-либо пострадавшему в бессознательном состоянии.	
Пенообразователь МІВС		
Название вещества	Пенообразователь МІВС, метилизобутилкарбинол.	ТУ 2421-184-05763458-94
Вид	Бесцветная жидкость без запаха.	ТУ 2421-184-05763458-94
Вид вещества	Горючие жидкости, используемые в технологическом процессе или транспортируемые по магистральному трубопроводу.	-
Взрывопожароопасность	Легковоспламеняющаяся жидкость. Пылевоздушная смесь взрывоопасна.	ТУ 2421-184-05763458-94
Токсическая опасность	По степени воздействия на организм относится к веществам 3 класса опасности (вещество умеренно опасное). Острая пероральная токсичность – 3560 мг/кг.	ТУ 2421-184-05763458-94. ГОСТ 12.1.007–76
Реакционная способность	Хорошо реагирует с окислителями, восстановителями и сильными основаниями.	ТУ 2421-184-05763458-94
Коррозионная активность	Вызывает коррозию или раздражение кожи.	ТУ 2421-184-05763458-94
Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	Вызывает раздражение органов дыхания. Испарения могут вызывать сонливость и головокружение. Может вызывать умеренное раздражение кожи. Повторяющееся воздействие может вызывать сухость или растрескивание кожи. Оказывает умеренное раздражающее действие на глаза. Признаки и симптомы раздражения дыхательных путей могут включать временное ощущение жжения в носоглотке, кашель	ТУ 2421-184-05763458-94

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	и/или затрудненное дыхание. Признаками и симптомами раздражения кожи могут быть чувство жжения, краснота, отек и/или волдыри. Признаками и симптомами раздражения глаз могут быть чувство жжения, краснота, отек и/или неясность зрения. Другими признаками и симптомами угнетения центральной нервной системы могут быть: головная боль, тошнота, отсутствие координации в пространстве. Вещество, представляющее опасность для окружающей среды.	
Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При вдыхании: вынести пострадавшего на свежий воздух. Если пострадавший не приходит быстро в сознание, доставить его в ближайшее медицинское учреждение для оказания ему медицинской помощи. При контакте с кожей: удалить загрязненную одежду. Промыть подвергшийся воздействию участок поверхности тела струей воды, а затем водой с мылом, если оно имеется в наличии. При попадании в глаза: немедленно промыть глаза большими количествами воды в течение, по меньшей мере, 15 мин, удерживая веки в открытом состоянии. Доставить пострадавшего в ближайшее медицинское учреждение для оказания ему медицинской помощи. При случайном заглатывании не вызывать рвоту: доставить пострадавшего в ближайшее медицинское учреждение для оказания ему медицинской помощи. В случае самопроизвольной рвоты удерживать голову пострадавшего ниже уровня бедер во избежание попадания рвотных масс в дыхательные пути с вдыхаемым воздухом.	ТУ 2421-184-05763458-94
Натрия метабисульфит		
Название вещества	Натрия метабисульфит, технический пиросульфит натрия.	ГОСТ 11683–76
Вид	Белые кристаллы или порошок.	ГОСТ 11683–76. Паспорт безопасности

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
		метабисульфита натрия (SDS) «Метабисульфит натрия»
Взрывопожароопасность	Невоспламеняющееся твёрдое вещество. При нагревании до разложения может выделять токсичные пары.	Паспорт безопасности метабисульфита натрия (SDS) «Метабисульфит натрия»
Токсическая опасность	Токсичность пиросульфита натрия обуславливается возможностью выделения из него, особенно при взаимодействии с водой, сернистого ангидрида. По степени воздействия на организм относится к веществам 3 класса опасности (вещество умеренно опасное). ПДК сернистого ангидрида в воздухе рабочей зоны производственных помещений – 10 мг/м ³ . LD ₅₀ = 5,5 мг/л (ингаляционно, крыса, 4 ч). LD ₅₀ = 1540 мг/кг (орально, крыса). LD ₅₀ = 2000 мг/кг (кожно, крыса). CL ₅₀ = 464 мг/л (рыба; 96 ч). EL ₅₀ = 89 мг/л (дафнии; 48 ч). ЕС ₅₀ = 43,8 мг/л (водоросли; 72 ч). ПДК в воздухе рабочей зоны – 10 мг/м ³	ГОСТ 11683–76. ГОСТ 12.1.007–76
Реакционная способность	Сильный восстановитель. Нестабилен. При взаимодействии с кислородом воздуха постепенно окисляется до сульфата натрия.	Паспорт безопасности метабисульфита натрия (SDS) «Метабисульфит натрия»
Коррозионная активность	Вещество или смесь не относится к классу окислителей.	Паспорт безопасности метабисульфита натрия (SDS) «Метабисульфит натрия»
Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	При попадании на кожу и в глаза может вызвать легкое раздражение. При попадании в органы дыхания может вызвать раздражение верхних дыхательных путей. Попадание продукта в водоемы и почву приводит к изменению санитарного режима водоемов, гибели рыб и водных организмов.	Паспорт безопасности метабисульфита натрия (SDS) «Метабисульфит натрия»
Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при	При вдыхании: выйти на свежий воздух и обратиться к врачу. При попадании на кожу: тщательно промыть водой с мылом.	Паспорт безопасности метабисульфита натрия (SDS)

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
аварии	При попадании в глаза: промыть пораженные глаза не менее 15 мин под проточной водой с открытыми веками. При проглатывании: прополоскать рот, а затем выпить много воды. Проверьте дыхание и пульс. Уложить пострадавшего в исходное положение, накрыть и держать в тепле. Ослабить тесную одежду, такую как воротничок, галстук, ремень или портупея. Обратиться к врачу. Не вызывать рвоту и не давать что-либо внутрь, если пострадавший находится без сознания или у него судороги.	«Метабисульфит натрия»
Бура безводная ETIBOR-68		
Название вещества	Бура безводная ETIBOR-68, тетраборат натрия безводный, динатрий тетраборат безводный, бура безводная.	Паспорт безопасности вещества «ETIBOR-68 (Бура безводная)»
Вид	Белый порошок без запаха.	Паспорт безопасности вещества «ETIBOR-68 (Бура безводная)»
Взрывопожароопасность	Пожаро- и взрывобезопасное вещество.	Паспорт безопасности вещества «ETIBOR-68 (Бура безводная)»
Токсическая опасность	По степени воздействия на организм относится к веществам 3 класса опасности (вещество умеренно опасное). ПДК сернистого ангидрида в воздухе рабочей зоны производственных помещений – 2 мг/м³ LD50 > 2000 мг/кг кожный, кролик LC50=74 мг/л, тест-организмы (виды): Ершоватка LC50=79.7 мг/л, тест-организмы (виды): Чёрный толстоголов.	Паспорт безопасности вещества «ETIBOR-68 (Бура безводная)». ГОСТ 12.1.007–76
Реакционная способность	Продукт не вступает в реакцию при нормальных условиях использования, хранения и транспортировки.	Паспорт безопасности вещества «ETIBOR-68 (Бура безводная)»
Коррозионная активность	Данные не приведены.	Паспорт безопасности вещества «ETIBOR-68 (Бура безводная)»
Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	При вдыхании – першение в горле, кашель, вялость, чихание; при попадании через рот – тошнота, рвота, боли в животе, диарея. Наиболее поражаемые органы и системы: центральная нервная и дыхательная системы, желудочно-кишечный тракт, печень, почки,	Паспорт безопасности вещества «ETIBOR-68 (Бура безводная)»

Наименование параметра	Параметр		Источник информации
	гонады, морфологический состав периферической крови.		
Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При воздействии или обеспокоенности: обратиться за медицинской помощью/советом. Позвонить в токсикологический центр или врачу при плохом самочувствии. При вдыхании: вынести пострадавшего на свежий воздух и обеспечить ему комфортное дыхание. При контакте с кожей: промыть кожу большим количеством воды. При попадании в глаза: осторожно промыть глаза водой в течение нескольких минут. Снять контактные линзы, если они есть и это легко сделать. Если раздражение глаз не проходит, то обратиться к врачу. При проглатывании: прополоскать рот. Позвонить в токсикологический центр или врачу при плохом самочувствии.		Паспорт безопасности вещества «ETIBOR-68 (Бура безводная)»
Стекло жидкое			
Название вещества	Стекло жидкое, стекло натриевое жидкое.		ГОСТ 13078–2021
Вид	Марки А, Б, СНЖ1, СНЖ2, СНЖ3	Марки СНЖ4, СНЖ5, СНЖ6	ГОСТ 13078–2021
	Густая жидкость желтого или серого цвета без механических примесей и включений, видимых невооруженным глазом.	Густая жидкость желтого или серого цвета.	
Вид вещества в соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (приложения 1 и 2)	-		-
Взрывопожароопасность	Негорючий и пожаровзрывобезопасный материал.		ГОСТ 13078–2021
Токсическая опасность	Не является токсичным веществом.		ГОСТ 13078–2021
Реакционная способность	Водный раствор является средним основанием. Реагирует с		Международные карты химической

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	алюминием и цинком, образуя горючий/взрывчатый газ	безопасности. Силикат натрия (раствор 25–50 %) ¹⁾
Коррозионная активность	Данные не приведены.	ГОСТ 13078–2021. Международные карты химической безопасности. Силикат натрия (раствор 25–50 %)
Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	При вдыхании: кашель, боли в горле. При попадании на кожные покровы: покраснение, боль. При попадании в глаза: покраснение, боль. При проглатывании: понос, тошнота, рвота.	Международные карты химической безопасности. Силикат натрия (раствор 25–50 %)
Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При попадании на кожные покровы смыть водой, обработать участки кожи 2 % раствором уксусной кислоты, промыть участки кожи мыльным раствором (в случае появления раздражения на коже проконсультироваться у врача). При попадании в глаза тщательно промыть водой глаза и веки, закапать противовоспалительные борноцинковые глазные капли или альбунид (при необходимости проконсультироваться у врача). При случайном проглатывании – обильное питье воды, солевое слабительное. Не вызывать рвоту. Обратиться к врачу. При вдыхании паров – свежий воздух, покой, тепло.	Международные карты химической безопасности. Силикат натрия (раствор 25–50 %)
Ксантогенат натрия бутиловый (SIBX)		
Название вещества	Ксантогенат натрия бутиловый.	ГОСТ 7927–75
Вид	Слегка желтоватые или слегка сероватые гранулы (порошок) с резким запахом.	Информационная карта «О-Бутилдитиокарбонат натрия» ¹⁾
Вид вещества в соответствии с	Вещество, представляющее опасность для окружающей среды.	-

1) Силикат натрия (раствор 25–50 %) [Электронный ресурс]: проект ICSC (Международные карты химической безопасности). – 2001. Октябрь. – Режим доступа: <https://www.safework.ru/cards/>. – Загл. с экрана. – ICSC: 1137.

1) Информационная карта «О-Бутилдитиокарбонат натрия» [Электронный ресурс]: Федеральный регистр потенциально опасных химических и биологических веществ. – 11.03.2024. – Режим доступа: <https://rpo.hv.ru/online/detail.html?id=2008>. – Загл. с экрана. – Информационная карта «О-Бутилдитиокарбонат натрия».

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
Федеральным законом от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (приложения 1 и 2)		
Взрывопожароопасность	Горючее вещество.	ГОСТ 7927–75. Информационная карта «О-Бутилдитиокарбонат калия»
Токсическая опасность	По степени воздействия на организм относится к веществам 3 класса опасности (вещество умеренно опасное). ПДК в воздухе рабочей зоны – 10 мг/м ³ CL ₅₀ = 5 мг/л (гуппи; 96 ч). CL ₅₀ = 5 мг/л (дафнии; 24 ч). EC ₅₀ < 5 мг/л (водоросли <i>scenedesmus quadricauda</i> ; 72 ч). LD ₅₀ оральное – Крыса – 1700 мг/кг. LC ₅₀ вдыхание – 4 ч – 1,5 мг/л – пыль/туман.	ГОСТ 7927–75. ГОСТ 12.1.007–76
Реакционная способность	Разлагается в присутствии влаги	ГОСТ 7927–75
Коррозионная активность	Данные не приведены.	ГОСТ 7927–75
Воздействие на людей и окружающую среду, в том числе от поражающих факторов аварии	При попадании на кожу и слизистые оболочки оказывает раздражающее действие. При длительном соприкосновении с гранулами ксантогената калия бутилового отмечается токсидермия и появление экземы, дерматита. При попадании внутрь ксантогенат калия преимущественно поражает центральную нервную систему, что связано с освобождением сероуглерода и его токсическим действием. Вещество, представляющее опасность для окружающей среды.	ГОСТ 7927–75
Меры первой помощи пострадавшим от воздействия поражающих факторов при аварии	При вдыхании – свежий воздух, покой, тепло. При попадании через рот – прополоскать ротовую полость водой, обильное питье воды, активированный уголь, солевое слабительное. При попадании на кожу – смыть проточной водой с мылом. При попадании в глаза – промыть проточной водой.	Информационная карта «О-Бутилдитиокарбонат калия»

Наименование параметра	Параметр	Источник информации
	В случае необходимости обратиться за медицинской помощью	

12.10 Территории, здания и сооружения

На территории действующих геотехнологических полигонах и на строительной площадке объекта для безопасного и удобного передвижения работников устроены безопасные проезды и проходы, установлены сигнальные и дорожные знаки.

Территория площадки объекта содержится в чистоте и систематически очищается.

Земляные работы на территории предприятия могут производиться только с письменного разрешения ее руководителя. К разрешению должна быть приложена копия участка производства работ из генплана или проекта с указанием на ней места их проведения.

Не допускается загромождение рабочих мест, проходов, выходов из помещений, доступов к противопожарному оборудованию, средствам пожаротушения и связи.

Не допускается курение и применение открытого огня. Курение разрешается только в специально отведенных и оборудованных местах, обозначенных указателями.

Производственный и строительный мусор должен регулярно вывозиться за пределы территории на место, согласованное в установленном порядке.

Не допускается разведение огня, сжигание мусора и отходов производства на территории предприятия.

Производственные сооружения, их несущие конструкции содержаться в исправном состоянии.

Для обеспечения безопасной эксплуатации зданий и сооружений руководство должно назначить приказом лиц, ответственных за их исправное состояние и безопасную эксплуатацию.

Производство строительно-монтажных работ необходимо осуществлять на основании Проекта Производства Работ, согласованным с Заказчиком.

12.11 Обслуживание оборудования и механизмов

К обслуживанию оборудования допускаются лица, прошедшие специальное обучение, обязательные медицинские осмотры, в соответствии с требованиями, установленными нормативными правовыми актами уполномоченного органа в области здравоохранения и имеющие соответствующие удостоверения.

Не допускается управление оборудованием, механизмами и аппаратурой, а также их обслуживание и ремонт лицам, не имеющим на это прав, как и оставление их без присмотра в работающем состоянии.

Персоналу.

Рудник в целом, относится к объектам, поднадзорных Комитету индустриального развития и промышленной безопасности МИР РК. К работе на данном объекте допускаться:

- руководители и специалисты, аттестованные аттестационными комиссиями Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД РК (проверка знаний требований промышленной безопасности, нормативных правовых актов и нормативно-технических документов, отнесенных к компетенции аттестуемых) в объеме, соответствующем должностным обязанностям;
- рабочие, прошедшие проверку знаний по безопасным методам и приемам выполнения работ в объеме требований должностных инструкций.

Персонал, допущенный к обслуживанию технических устройств, должен пройти стажировку под наблюдением опытных работников.

Персонал должен быть обеспечен спецодеждой, спец обувью и средствами индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемой работы.

Сварочные работы должны выполняться сварщиками, аттестованными в установленном порядке.

Запрещается прием на работу лиц моложе 18 лет и имеющих медицинские противопоказания. Все рабочие и служащие, поступающие на предприятие, подлежат

предварительному медицинскому освидетельствованию и периодическому медицинскому освидетельствованию.

Все работающие должны проходить инструктаж по технике безопасности, а также предварительный и периодический медосмотры в объеме и в сроки, предусмотренные для работников уранодобывающего производства.

Все рабочие должны пройти обучение по промышленной безопасности по утвержденной программе с отрывом от производства и с обязательной сдачей экзаменов в комиссиях с участием Госинспектора Департамента по ЧС.

К управлению машинами и механизмами, к работе с химреагентами и ремонту электрооборудования допускаются только лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие соответствующее удостоверение.

К техническому руководству допускаются лица, имеющие законченное специальное высшее техническое или специальное среднее техническое образование, прошедшие обучение промышленной безопасности.

Весь задействованный в производстве персонал в обязательном порядке обеспечивается комплектом спецодежды в соответствии со временем года, включающей в себя защитную каску, обувь, куртку, брюки или комбинезон из кислот отталкивающей ткани. Замена и стирка спецодежды производится в специальной прачечной рудника в сроки, предусмотренные для рабочих урановых рудников.

На добычных полигонах, в период пыльных бурь все работы должны производиться только с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания ("Лепесток-40"), защитных очках, на наружных работах зимой дополнительно выдается теплозащитная одежда и др.

Режим работы основного производства – непрерывный. Администрацией предприятия составляется график работы для персонала с разрывом рабочего времени на 1 час для принятия пищи и отдыха, продолжительность рабочей смены 11 часов.

Производственный персонал работает вахтовым методом, продолжительность которого составляет 15 рабочих дней и 13 дней отдыха.

12.12 Электробезопасность

На ОФ используется электромеханическое оборудование, электродвигатели, трансформаторы, измерительные приборы, электросварочные агрегаты, светильники, кабели, провода и т.д.

Для защиты от поражения электрическим током применяются отдельно или в сочетании друг с другом следующие технические способы и средства: защитное заземление, защитное отключение, изоляция токоведущих частей, понижение напряжения, оградительные устройства, знаки безопасности, средства защиты и предохранительные устройства.

Защитное заземление – преднамеренное электрическое соединение с землей эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Оно предохраняет человека от поражения током, в случае прикосновения к корпусу под напряжением в результате случайного соединения с токоведущими частями. В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных, заземление металлических частей оборудования является обязательным. ОФ по ПУЭ относится к особо опасным объектам.

Заземление состоит из двух частей: заземлителя и заземляющего проводника. Заземление изготавливается из стальных труб, которые на 2–3 м вертикально забиваются в землю. В сетях трехфазного тока с глухо-замкнутой нейтралью применяют зануление, т.е. преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводом, металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

Защитные отключения – быстродействующая защита, обеспечивающая автоматическое отключение электроустановки при возникновении в ней опасности поражения током. Его применяют в помощь к заземлению или занулению.

Для уменьшения опасности поражения электрическим током используют защитную изоляцию и ограждение токоведущих элементов механических агрегатов, распределительных устройств.

Для уменьшения опасности поражения электрическим током применяют средства индивидуальной защиты, которые делятся на две группы в зависимости от напряжения в сети:

До 1000 В:

- основные; клещи токоизолирующие, указатели Р и J, диэлектрические перчатки;
- дополнительные: калоши, коврики, подставки.

Свыше 1000 В:

- основные: указатели J и U, изолирующие штанги;
- дополнительные: боты, коврики, калоши, сапоги, диэлектрические перчатки.

Способы и средства защиты, обеспечивающие электробезопасность, должны устанавливаться с учетом:

- номинального напряжения, рода и частоты электрического тока электроустановки;
- способа электроснабжения (от стационарной сети, от автономного источника питания электроэнергией);
- режима нейтрали (средней точки) источника питания электроэнергией (изолированная, заземленная нейтраль и другие режимы нейтрали);
- вида исполнения (стационарные, передвижные, переносные);
- условий внешней среды: условия работ (помещения) без повышенной опасности, условия работ (помещения) повышенной опасности, особо опасные условия работ (помещения), работы на территории открытых электроустановок (вне помещений), особо неблагоприятные условия работ;
- возможности снятия напряжения с токоведущих частей, на которых или вблизи которых должна производиться работа;
- характера возможного прикосновения человека к элементам цепи тока: однофазное (однополюсное), двухфазное (двухполюсное), прямое, косвенное прикосновение;
- возможности приближения к проводящим частям, находящимся под опасным напряжением, на расстояние меньше допустимого или попадания в зону растекания тока (зону шагового напряжения);
- видов работ (монтаж, наладка, испытание, эксплуатация электроустановок), осуществляемых в зоне расположения электроустановок, в том числе в зоне воздушных линий (ВЛ) электропередачи и контактной сети железных дорог;
- возможности возникновения электрической дуги в результате случайных факторов (в том числе в аварийной ситуации) и связанных с этим риском поражения термическим действием электрической дуги;
- возможности прикосновения работающих к элементам электроустановок, находящихся под опасным наведенным напряжением, вызванным электромагнитным влиянием электроустановок, находящихся под рабочим напряжением (двухцепные ВЛ электропередачи, грозозащитные тросы ВЛ, кабельные линии, контактная сеть железных дорог переменного тока и др.).

Требования безопасности при эксплуатации электроустановок и электрооборудования на производстве должны соответствовать требованиям охраны труда.

Требования безопасности при пользовании электроустановками и электрооборудованием непроизводственного назначения должны содержаться в прилагаемых к ним инструкциях по эксплуатации предприятий-изготовителей.

12.13 Правила техники безопасности

Основными правилами безопасного ведения процесса строительства и эксплуатации линий электропередач, расположенных на территории производственного объекта, является строгое соблюдение:

- параметров технологического режима работы по операциям;

-
- требований рабочих инструкций;
 - инструкций по ТБ и ПБ;
 - требований по пуску и остановке производства.

Каждый работающий, заметивший опасность, угрожающую людям, сооружениям и имуществу, обязан немедленно сообщить об этом своему непосредственному руководителю и принять неотложные меры для её устранения.

В соответствии с подпунктом 4 статьи 182 Трудового кодекса Республики Казахстан, все работники организации должны быть обеспечены специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной и коллективной защиты, моющими средствами, медицинской аптечкой, молоком, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами за счет средств работодателя.

Безопасность процесса осуществляется за счет мероприятий, предусмотренных проектом.

12.14 Противопожарные мероприятия

Согласно требованиям Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

Организации, независимо от форм собственности обязаны:

- соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания и иные законные требования органов противопожарной службы;
- разрабатывать и осуществлять меры по обеспечению пожарной безопасности;
- проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников мерам пожарной безопасности;
- содержать в исправном состоянии системы и средства пожаротушения, не допускать их использование не по назначению;
- оказывать содействие в установлении причин и условий возникновения и развития пожаров, а также при выявлении лиц, виновных в нарушении требований пожарной безопасности и возникновении пожаров;
- осуществлять меры по внедрению автоматических средств обнаружения и тушения пожаров.

Расследование пожаров и установление их последствий производится в соответствии с законодательством. В случае выявления нарушений правил пожарной безопасности или бездействия должностных лиц и граждан материалы расследования подлежат передаче в соответствующие органы для привлечения виновных к ответственности.

12.15 Антикоррозионная защита

Проектом предусмотрена схема обогащения, включающая: рудоподготовку с последующим извлечением золота процессами гравитационного обогащения и СР, сгущение хвостов СР и обезвреживание отвальных хвостов по методу INCO с последующим складированием отвальных хвостов в хвостохранилище.

Выбранная схема предусматривает использование реагентов, способных оказывать химическое воздействие на строительные конструкции, полы, оборудование, технологические металлоконструкции и трубопроводы. В главном корпусе используются влажные процессы, способные вызвать слаботекущую коррозию металлов. Для уменьшения воздействия химических веществ и влаги проектом предусмотрена антикоррозионная защита строительных конструкций, полов, оборудования и трубопроводов.

Технологическое оборудование окрашивается на заводах-изготовителях лакокрасочными материалами согласно условиям установки и эксплуатации оборудования. Технологические металлоконструкции (течки, обслуживающие площадки и т.д.) на открытом воздухе в слабоагрессивной среде (атмосферные осадки, пыль и т.д.) окрашиваются на месте заказчиком

пентафтальевыми эмалями ПФ-115 по (анalogии с ГОСТ 6465-76), ПФ-133 по (анalogии ГОСТ 926-82) и т.д. в 2 слоя по грунтовкам 1 группы согласно (по аналогии с СНиП 2.03.11-85).

Трубопроводы и технологические металлоконструкции (течки, зумпфы, емкости, площадки обслуживания и т. д.) в помещениях с влажными процессами в неагрессивной среде также окрашиваются красками 1 группы материалов покрытия - эмалями ПФ-115, ПФ-133 и т. д. в 2 слоя по грунтовкам 1 группы. Трубопроводы (включая соединительные части, арматуру, фасонные части и изоляцию) с целью быстрого определения назначения трубопроводов и облегчения управления производственными процессами, а также обеспечения безопасности труда окрашиваются в цвета согласно (по аналогии с ГОСТ 14202-69). Для приготовления и перекачки концентрированных и разбавленных растворов соляной кислоты в отделении кислотной промывки необходимо применять полимерные материалы.

12.16 Промышленная санитария

Все рабочие и служащие, поступающие на работу, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию. Персонал, занятый на участках, оказывающих вредное воздействие, подлежит периодическому медицинскому освидетельствованию не реже 1 раза в год.

Все трудящиеся на рабочих местах, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и специальной обувью в соответствии с нормами:

- ГОСТ 29057-91 «ГОСТ 27652-88 Костюмы мужские для защиты от кислот. Технические условия»;
- ГОСТ 27654-88 Костюмы женские для защиты от кислот. Технические условия»;
- ГОСТ 12.4.072-79 «ССБТ. Сапоги специальные резиновые формовые, защищающие от нефтяных масел и механических воздействий. Технические условия»;
- ГОСТ 12.4.127-83 «ССБТ. Обувь специальная. Номенклатура показателей качества»;
- ГОСТ 12.4.028-76* «ССБТ. Респираторы ШБ-1 «Лепесток» Технические условия»;
- ГОСТ 12.4.010-75 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия»;
- ГОСТ 12.4.121-2015 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Противогазы фильтрующие. Общие технические условия».

В калькуляции себестоимости должна быть предусмотрена соответствующая статья затрат «Охрана труда». Аварийный запас СИЗ определяется планом ликвидации аварий.

В производственном помещении цианистых переделов обогатительной фабрики, в отделениях сорбции, регенерации, приготовления реагентных растворов оборудованы пункты неотложной доврачебной помощи, оснащенные противоядами препаратами.

Медицинское обслуживание персонала проводится в медицинском пункте, расположенном в здании АБК ОФ.

Санитарно-гигиенические условия труда работающих

Комплекс объектов и сооружений имеет санитарно-защитную зону, которая имеет минимальное воздействие выбросов производства на обслуживающий персонал.

В проекте предусмотрен комплекс защитных мероприятий, обеспечивающих достижение уровней химического, биологического загрязнений и физических воздействий до величины гигиенических нормативов на рабочих местах:

- снижение влияния непосредственного контакта персонала с вредными производственными выбросами достигается за счет использования средств индивидуальной защиты (спецодежды, перчаток, респираторов);

• весь персонал проходит тщательное медицинское обследование и представляется заключение о медицинской пригодности. При недомогании или отсутствии по причине болезни более одного дня допуск к работе выдается только после консультации с медперсоналом;

• весь персонал вакцинирован;

• любой сотрудник, подозреваемый, в нахождении под воздействием алкоголя или наркотических веществ, немедленно отстраняется от работы и подвергается медицинскому обследованию. При наличии положительных результатов анализа к нему принимаются дисциплинарные меры воздействия;

• персонал обеспечивается всеми необходимыми средствами для соблюдения личной гигиены;

• предусмотрена площадка для временного складирования твердых бытовых отходов (ТБО) с последующей утилизацией отходов по мере заполнения. Утилизация отходов ТБО будет осуществляться специализированной организацией.

Персонал перед допуском на рабочие места должен:

• пройти медицинский осмотр;

• пройти инструктаж по технике безопасности и пожарной опасности;

• пройти обучение по необходимой программе на данное рабочее место;

• пройти аттестацию на рабочее место и при положительной аттестации получить допуск на рабочее место.

Трудящиеся ОФ обеспечены комплексом бытовых помещений (АБК), в которых имеются гардеробные, душевые, умывальники, помещения для обработки, сушки и хранения спецодежды, туалетные комнаты. В помещении приема пищи предусматривается все необходимое для обслуживания работников предприятия. Все санитарно-бытовые помещения оборудуются приточно-вытяжной вентиляцией. В помещениях предусматриваются обогревательные бытовые приборы, столы, стулья, умывальники, бачки с кипяченной питьевой водой, вешалки для верхней одежды. Количество таких помещений определится в процессе эксплуатации месторождения.

Для контроля над качеством воды предусматривается ежеквартальный отбор проб на бактериологический и химический анализы.

Организация труда. Система управления предприятием

Разнообразие трудового процесса и специфические условия технологии требует тщательной проработки всех аспектов управления, а именно:

• четкую работу участков для ритмичного действия производства;

• слаженную работу персонала;

• безусловное знание персоналом требований безопасности;

• постоянную и эффективную работу управленческого аппарата по обучению персонала ведению производственного процесса на основании технологических нормативных документов.

Режим работы принят исходя из обеспечения непрерывной круглосуточной работы рудника.

Для сменного персонала, занятого во вредных условиях труда:

• метод работы - вахтовый, с продолжительностью вахты	- 15 суток;
• продолжительность смены	- 11 часов;
• количество смен	- 2;
• количество рабочего времени за неделю	- 77 часов;
• количество рабочих дней в году	- 183.

Для персонала, занятого в дневную смену во вредных условиях труда:

• продолжительность смены	- 7,2 часов;
• количество рабочего времени за неделю	- 50,4 часов;

- количество рабочих дней в году - 183.

Для сменного персонала, работающего в обычных условиях труда:

- продолжительность смены - 8 часов;
- количество рабочего времени за неделю - 40 часов;
- количество рабочих дней в году - 260.

Для персонала, занятого в дневную смену в обычных условиях труда:

- продолжительность смены - 8 часов;
- количество рабочего времени за неделю - 40 часов;
- количество рабочих дней в году - 260.

В составе предприятия выделяются следующие производственные участки: промплощадка ОФ; хвостохранилище; вспомогательные службы.

12.17 Производственный контроль в воздухе рабочей зоны

В рамках производственного контроля на объектах осуществляет контроль за содержанием основных вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

В Главном корпусе ОФ проектом учтены газоанализаторы (сенсор HCN), выполняющие функцию производственного контроля за содержанием основных вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Параметры микроклимата.

Такие факторы как, температура и влажность воздуха, интенсивность теплового излучения, освещенность подлежат контролю 1 раз в шесть месяцев, причем так, чтобы пробы брались в теплое и холодное время года. Это позволяет определить влияние и степень воздействия при изменении условий внешней среды.

Виброакустические параметры.

Уровень шума, вибрации, ультра- и инфразвука на рабочих местах персонала предусмотрены в соответствии с требованиями санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденных приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 174, а также в соответствии с Гигиеническими нормативами к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека, утверждаемыми в соответствии с пунктом 6 статьи 144 Кодекса.

Согласно регламентам, проверка степени негативного воздействия шума, ультра и инфразвука, общих и локальных вибрации осуществляются не менее 1 раза в год. Это обусловлено отдаленными последствиями отрицательного влияния на органы слуха.

Для исключения превышения предельно-допустимых уровней шума и вибрации основное оборудование имеет шумогасящие и виброизолирующие устройства, которые поддерживаются в рабочем состоянии и, после капитального ремонта, проводится контроль на определение уровня шума и вибрации.

При невозможности снижения уровня шума и вибрации, работающим выдаются индивидуальные средства защиты.

Лица, подвергающиеся воздействию шума и вибрации, в обязательном порядке проходят периодический медицинский осмотр.

Электромагнитное излучение.

Замеры излучений проводятся 1 раз в три года. Отдельно замеряется интенсивность магнитного поля при работающей ПЭВМ. Однако исследования проводятся в момент ввода в эксплуатацию нового ПК, модернизации трудового процесса, в период оценки условий труда.

Химические параметры.

При осуществлении лабораторного контроля необходимо проводить исследования на наличие и концентрацию вредных веществ. Периодичность замеров зависит от класса каждого

конкретного вещества. Настоящим проектом рекомендуется проводить замеры пыли неорганической SiO_2 20-70% с периодичностью 1 раз в квартал.

Ответственность за организацию производственного экологического контроля возлагается на руководителя предприятия. Ответственным исполнителем за реализацию производственного экологического контроля является эколог предприятия.

Также часть функций по инструментальным замерам и лабораторным исследованиям может быть передана специализированным организациям. В этом случае данные организации берут на себя ответственность за достоверность предоставляемых результатов.

13. ПОЖАРОТУШЕНИЕ

13.1 Автоматические установки пожаротушения

13.1.1 Исходные данные

Раздел «Автоматические установки пожаротушения» для обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» в Кордайском районе, Жамбылской области выполнен на основании: архитектурно-строительных чертежей.

Исходными данными являются:

- договор от 09.12.2025 года № SLE-EPC-001;
- задание на проектирование, утверждённого заказчиком ТОО «Шокпар-Гагаринское»;
- задания от архитектурно-строительного отдела;
- задание от технологического отдела.

Проект выполнен в соответствии с действующими нормативными документами Республики Казахстан:

- СП РК 2.02-102-2022 “Пожарная автоматика зданий и сооружений”;
- СН РК 2.02-02-2023 “Пожарная автоматика зданий и сооружений”;
- СП РК 2.02-101-2014 “Пожарная безопасность зданий и сооружений”;
- СН РК 2.02-01-2023 “Пожарная безопасность зданий и сооружений”;
- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» от 17.08.2021г.

13.1.2 Проектные решения по автоматическому пожаротушению

Автоматические установки пожаротушения (АУП) предназначены для раннего обнаружения пожара, автоматического тушения или локализации его и подачи сигнала о пожаре в помещение с круглосуточным дежурством персонала.

При выборе вариантов средств и способов автоматического пожаротушения были рассмотрены следующие основные факторы:

- функциональное назначение защищаемых помещений;
- пожароопасность веществ, обращающихся в технологическом процессе;
- возможность распространения пожара в защищаемых помещениях;
- строительные конструкции;
- источники водоснабжения и энергоснабжения;
- температурно-влажностный режим.

Корпус первичного и вторичного дробления (поз.2.2 по генплану)

Автоматическая установка порошкового пожаротушения

Защите автоматической установкой пожаротушения в корпусе первичного и вторичного дробления согласно таблице 1 раздела 5 СН РК 2.02-02-2023 подлежит маслостанция (пом.102) на отм.0,000.

Пожароопасные вещества, расположенные в маслостанции: промышленное масло.

Исходя из характеристики защищаемого помещения и технологического процесса, в маслостанции предусматривается автоматическая установка порошкового пожаротушения (АУПП).

Метод тушения - по объёму.

В качестве пожарного оборудования, принимается модуль порошкового пожаротушения (МПП), с вместимостью корпуса не менее 50 л, защищаемая площадь - 60 м². За аналог принимается МПП «Тайфун-050» с распылителями, расположенными на распределительном трубопроводе.

Для защиты помещения модуль устанавливается на полу с разводкой распределительных трубопроводов под потолком помещения. Распылители размещаются таким образом, чтобы обеспечить равномерное заполнение огнетушащим порошком всей защищаемой площади и исключить попадание порошка в створ открытых проемов в ограждающих конструкциях.

В качестве огнетушащего вещества (ОТВ) применен порошок «Вексон - ABC».

Для подачи огнетушащего вещества в защищаемое помещение предусмотрены следующие способы пуска:

- автоматический – от серийных извещателей;
- дистанционный – с пульта управления, установленного в помещении охраны;
- местный – от кнопок дистанционного пуска 1-2 КДП, установленных у защищаемого оборудования.

Расчёт автоматической установки порошкового пожаротушения

Расчёт АУПП выполняется согласно методикам, изложенным в приложении К.

СП РК 2.02-102-2022 паспортным данным на МПП и условиями равномерности распыления порошка.

Результаты расчетов сведены в таблицу 13.1.

Таблица 13.1

№ напра в- ления	Наименование защищаемых помещений	Защищаемый объём, м ³	Объём, защищаемый одним модулем, м ³	Количество МПП	Масса огне- тушащего порошка, кг
Корпус первичного и вторичного дробления (поз.2.2 по генплану)					
1	Маслостанция (пом.102) на отм.0,000	74,4	180	1	50

Главный корпус ОФ (поз.3.1 по генплану)

Согласно п.4.2.102 раздела 4 СН РК 2.02-02-2023, если площадь помещений, подлежащих оборудованию системами автоматического пожаротушения, составляет 50% и более от общей площади помещений здания, то здание должно быть оборудовано системами автоматического пожаротушения в целом.

Автоматическая установка водяного и пенного пожаротушения

Защите автоматической установкой водяного и пенного пожаротушения в главном корпусе ОФ таблице 1 раздела 5 СН РК 2.02-02-2023 и п.4.2.102 раздела 4 СН РК 2.02-02-2023 подлежат помещения, указанные в таблице 13.2.

Таблица 13.2 - Помещения, подлежащие защите автоматической установкой водяного и пенного пожаротушения.

№ секции АУП	Наименование защищаемых помещений	Пожарное оборудо- вание	Приме- чание
Главный корпус ОФ (поз.3.1 по генплану)			
1	Отделение измельчения и классификации (пом.101) и площадка для размещения вентоборудования (401) (спринклерная водозаполненная)	СЗ-150	
2	Отделение флотации (пом.111)) (спринклерная водозаполненная)	СЗ-150	
3	Отделение десорбции (пом.112) (спринклерная водозаполненная)	СЗ-150	
4	Отделение доизмельчения, классификации, обезжиривания и выщелачивания в пульпе/СІР (пом.113)	СЗ-150	
5	Отделение сгущения флотации (пом.114)	СЗ-150	
6	Отделение приготовления реагентов (пом.115)	СЗ-150	
7	Компрессорная (пом.116)	СЗ-150	

Пожароопасные вещества, расположенные в защищаемых помещениях:

- 1) Секция АУП №1 – масло индустриальное - 140 кг, резина (конв. лента) – 540 кг, макс. удельная пож. нагрузка - 603.36 МДж/м², кат. В3;
- 2) Секции АУП №2, №3 - полиэтилен (трубопроводы)- 4000 кг; поливинилхлорид (изоляция проводов) – 1000 кг; макс. удельная пож. нагрузка - 418,2 МДж/м², кат. В3;
- 3) Секция АУП №4 - полиэтилен (трубопроводы)- 2000 кг, поливинилхлорид (изоляция проводов) – 800 кг, макс. удельная пож нагрузка - 369 МДж/м² кат. В3.
- 4) Секция АУП №5 - полиэтилен (трубопроводы)- 1200 кг, поливинилхлорид (изоляция проводов) – 600 кг, макс. удельная пож нагрузка - 431.175 МДж/м², кат. В3;
- 5) Секция АУП №6 - SIBX (ксантогенат бутиловый) - 210 кг; макс. удельная пож нагрузка - 375.9 МДж/м²; кат. В3;
- 6) Секция №7 - Полиэтилен (трубопроводы)- 80 кг; макс. удельная пож нагрузка - 165.6 МДж/м²; кат. В4.

Ксантогенат бутиловый, расположенный в секции АУП №6, согласно требованиям безопасности ГОСТ 7927-75, и масло индустриальное, расположенное в секции АУП №1, следует тушить воздушно-механической пеной.

Исходя из характеристики пожароопасных веществ, расположенных в защищаемых помещениях и технологического процесса, в проекте принята:

- автоматическая установка пенного пожаротушения пеной низкой кратности (для секций АУП №1 и №6);

- автоматическая установка водяного пожаротушения (для секций АУП №2,3,4,5,7).

Высота защищаемых помещений от 25 до 30 м.

В проекте предусматривается автоматическая установка пожаротушения с принудительным пуском (АУП-ПП), в которой применяются спринклерные оросители с контролем положения и принудительным электропуском (СО-КПП) от сателлитных пожарных извещателей.

Сателлитный извещатель имеет встроенное устройство управления одним спринклерным оросителем СО-КПП, предназначенное для подачи пускового тока на нагревательный элемент СО-КПП по команде с ПКТС «Олимп-И». Извещатель пожарный сателлитный (ИПС) осуществляет контроль вскрытия СО-КПП и отправку соответствующего извещения на ПКТС

«Олимп-И». Запуск СО-КПП осуществляется только при наличии двух сигналов «Пожар» в зоне.

Согласно СП РК 2.02-102-2022 п.5.2.2.47 значения параметров интенсивности орошения, расхода огнетушащего вещества и минимальной площади, орошаемой при срабатывании автоматической установки пожаротушения, для всех групп помещений, высотой более 10 м и до 30 м включительно, для оросителей с принудительным пуском, оснащенных автоматическими сателлитными пожарными извещателями, контролирующими признаки пожара в зонах орошения оросителей с принудительным пуском, должны быть как для помещений высотой 10 м.

Согласно СП РК 2.02-102-2022 5.2.1.1.12 дополнительные спринклерные оросители установок систем поверхностного пожаротушения должны быть с побудительной системой.

Согласно СП РК 2.02-102-2022 п.5.2.1.1.13 дополнительные спринклерные оросители установок систем поверхностного пожаротушения необходимо устанавливать под площадками, технологическим оборудованием и вентиляционными коробами.

Автоматическая установка пенного пожаротушения

В качестве огнетушащего вещества предусматривается воздушно-механическая пена низкой кратности.

Защищаемые помещения отапливаемые. Температура помещения в зоне расположения спринклеров +28 °С.

В автоматическую установку пенного пожаротушения входят: пожарные насосы АУПТ, жокей-насос с пневмобаком, расположенные в насосной станции производственно-противопожарного назначения; пожарные резервуары; бак-дозатор с пенообразователем, узлы с обвязкой, расположенные в помещении узлов управления АПТ №1; подающие, питающие и распределительные трубопроводы; спринклерные оросители с контролем положения и принудительным пуском; средства автоматизации.

Параметры спринклерной установки принимаются по СН РК 2.02.02-2023.

Секции АУП-ПП №1,6:

- высота помещений – 30 м;
- принимается АУП-ПП;
- категория помещения по взрывопожарной опасности – «В3»;
- удельная пожарная нагрузка – от 375,9 до 603,36 МДж/м²;
- группа помещений согласно табл.4 – 2;
- нормативная интенсивность орошения согласно таблице 1 - $I_n = 0,08 \text{ л/(с} \cdot \text{м}^2)$;
- нормативная площадь для расчета расхода раствора пенообразователя согласно таблице 1: $A_n = 240 \text{ м}^2$;
- максимальная площадь, контролируемая одним спринклерным оросителем: $f = 12 \text{ м}^2$;
- в качестве СО-КПП предусматривается спринклерный ороситель с электропуском для установки розеткой вверх СЭУО0-РВо(д)0,30-Р1/2.Р57.В2-"Аква-Гефест" (в качестве аналога) с коэффициентом производительности не менее $K = 0,30 \text{ л/с} \cdot \text{м}^{0,5}$;
- напор перед оросителем в соответствии с графиком зависимости интенсивности орошения оросителей от давления $h = 0,15 \text{ МПа}$;
- расход одного оросителя $q_{\text{спр.}} = K \sqrt{h} = 0,3 \sqrt{15} = 1,16 \text{ л/с}$;
- расчет установки системы принимается по приложению Б:
 $Q = I_n \times A_n = 0,08 \times 240 = 19,2 \text{ л/с}$;
- предусматривается запуск 17 СО-КПП;
- фактический расход системы пенного пожаротушения – $Q_{\text{спр.с.1,6}} = 19,7 \text{ л/с}$;
- требуемый напор $H = 0,90 \text{ МПа}$;
- продолжительность работы установки – 10 мин.

Расчётное количество пенораствора, определено исходя из условия работы установки с расчётным расходом 19,7 л/с в течение 10 минут и составляет – 11,8 м³.

Расчётное количество огнетушащего вещества, на основе 3%-го пенообразователя «ПО-3%», определено исходя из условия работы установки с расчётным расходом 19,7 л/с в течение 10 минут и составляет: $11,8 \text{ м}^3 \cdot 3\% = 0,35 \text{ м}^3$.

Проектом предусматривается 100% резерв пенообразователя в количестве 0,35 м³.

Для хранения и дозирования расчётного количества и 100% резерва пенообразователя в помещении узлов управления АУП №1 предусматривается бак-дозатор объёмом 1,0 м³.

Проектом предусматривается запас 3%-го пенообразователя «ПО-3%» в количестве – 0,70 м³. Запас пенообразователя хранить на складе предприятия.

Автоматическая установка водяного пожаротушения

В качестве огнетушащего вещества предусматривается вода.

Защищаемые помещения отапливаемые. Температура помещения в зоне расположения спринклеров +28 °С.

В автоматическую установку водяного пожаротушения входят: пожарные насосы АУПТ, жокей-насос с пневмобаком, расположенные в насосной станции производственно-противопожарного назначения; резервуары производственно-противопожарного запаса воды; узлы с обвязкой, расположенные в помещении узлов управления АПТ №2; подающие, питающие и распределительные трубопроводы; спринклерные оросители с контролем положения и принудительным пуском; средства автоматизации.

Параметры спринклерной установки принимаются по СН РК 2.02.02-2023.

Секции АУП-ПП №2,3,4,5,7:

- высота помещений – 30 м;
- принимается АУП-ПП;
- категория помещения по взрывопожарной опасности – «В3»;
- удельная пожарная нагрузка – от 375,9 до 603,36 МДж/м²;
- группа помещений согласно табл.4 – 2;
- нормативная интенсивность орошения согласно таблице 1 - $I_n = 0,12 \text{ л/(с} \cdot \text{м}^2)$;
- нормативная площадь для расчета расхода раствора пенообразователя согласно таблице 1: $A_n = 240 \text{ м}^2$;
- максимальная площадь, контролируемая одним спринклерным оросителем: $f = 12 \text{ м}^2$;
- в качестве СО-КПП предусматривается спринклерный ороситель с электропуском для установки розеткой вверх СЭУО0-РВо(д)0,42-Р1/2.Р57.В2-"Аква-Гефест" (в качестве аналога) с коэффициентом производительности не менее $K = 0,42 \text{ л/с} \cdot \text{м}^{0,5}$;
- напор перед оросителем в соответствии с графиком зависимости интенсивности орошения оросителей от давления $h = 0,13 \text{ МПа}$;
- расход одного оросителя $q_{\text{спр.}} = K \sqrt{h} = 0,42 \sqrt{13} = 1,51 \text{ л/с}$;
- расчет установки системы принимается по приложению Б:
 $Q = I_n \times A_n = 0,12 \times 240 = 28,8 \text{ л/с}$;
- предусматривается запуск 20 СО-КПП;
- фактический расход системы водяного пожаротушения – $Q_{\text{спр.с.2,3,4,5,7}} = 30,2 \text{ л/с}$;
- требуемый напор $H = 0,90 \text{ МПа}$;
- продолжительность работы установки – 60 мин.

Водопитание автоматической установки водяного и пенного пожаротушения главного корпуса ОФ предусматривается от **насосной станции хозяйственно-питьевого водоснабжения и пожаротушения** (поз.6.1 по генплану).

К насосной станции установлены пожарные насосы производительностью $Q = 339,00 \text{ м}^3/\text{час}$, $H = 1,0 \text{ МПа}$ м, $P = 3 \times 75 \text{ кВт}$ 3~(2раб+1рез), работающие в повторно-кратковременном режиме совместно с гидропневмобакками полезной емкостью 200л каждый (2 бака по 200л).

Для поддержания давления в сети противопожарного водопровода В2, проектом предусмотрена установка насоса-жокея с параметрами $Q = 9,53 \text{ м}^3/\text{час}$; $H = 0,90 \text{ МПа}$; $N = 11 \text{ кВт}$.

Пожарные насосы имеют I категорию электроснабжения, жockey-насос – III.

Источником водоснабжения являются 2 пожарных резервуара объемом по 800 м^3 (поз.6.3.1 и 6.3.2) по генплану).

Автоматическая установка порошкового пожаротушения

Защите автоматической установкой пожаротушения в главном корпусе ОФ согласно таблице 1 раздела 5 СН РК 2.02-02-2023 подлежат **маслостанция (пом.102) и помещение вентиляторов (пом.103) на отм.+0,500.**

Пожароопасные вещества, расположенные в помещении маслостанции: масло промышленное - 2400 кг, макс. удельная пож нагрузка - $2028 \text{ МДж}/\text{м}^2$.

Исходя из характеристики защищаемого помещения и технологического процесса, в маслостанции предусматривается автоматическая установка порошкового пожаротушения (АУПП).

Метод тушения - по объёму.

В качестве пожарного оборудования, принимается модуль порошкового пожаротушения (МПП), с вместимостью корпуса не менее 50 л, защищаемая площадь - 60 м^2 . За аналог принимается МПП «Тайфун-050» с распылителями, расположенными на распределительном трубопроводе.

Для защиты помещения модуль устанавливается на полу с разводкой распределительных трубопроводов под потолком помещения. Распылители размещаются таким образом, чтобы обеспечить равномерное заполнение огнетушащим порошком всей защищаемой площади и исключить попадание порошка в створ открытых проемов в ограждающих конструкциях.

В качестве огнетушащего вещества (ОТВ) применен порошок «Вексон - ABC».

Для подачи огнетушащего вещества в защищаемое помещение предусмотрены следующие способы пуска:

- автоматический – от серийных извещателей;
- дистанционный – с пульта управления, установленного в помещении охраны;
- местный – от кнопок дистанционного пуска 1-2 КДП, установленных у защищаемого оборудования.

Расчёт автоматической установки порошкового пожаротушения

Расчёт АУПП выполняется согласно методикам, изложенным в приложении К.

СП РК 2.02-102-2022, паспортным данным на МПП и условиями равномерности распыления порошка.

Расчёт приведён в прилагаемых документах (см. П-SLE-001-SHG-3.1-АПТ4.Р).

Результаты расчетов сведены в таблицу 13.3.

Таблица 13.3

№ напра в- ления	Наименование защищаемых помещений	Защищаемый объём, м^3	Объём, защищаемый одним модулем, м^3	Количество МПП	Масса огне- тушащего порошка, кг
Главный корпус ОФ (поз.3.1 по генплану)					
1	Маслостанция (пом.102) на отм.+0,500	270,1	180	2	100
2	Помещение вентиляторов (пом.103) на отм.+0,500	74,5	180	1	50

Автоматическая установка аэрозольного пожаротушения

Защите автоматической установкой аэрозольного пожаротушения подлежат помещения, указанные в таблицу 13.4.

Таблица 13.4 - Помещения, подлежащие защите автоматической установкой аэрозольного пожаротушения

№ напра в- ления	Наименование защищаемых помещений	Пожарное оборудование. Тип модулей.	Примечание
Главный корпус ОФ (поз.3.1 по генплану)			
1	Распределительное устройство РУ-6кВ и камеры трансформаторов (пом.105) на отм.-0,500	Генератор огнетушащего аэрозоля с массой состава огнетушащего аэрозоля не менее 6,9 кг.	
2	Кабельный этаж (пом.201) на отм.+5,800	Тоже	
3	Помещение МСС (пом.301) на отм.+10,800	Тоже	

Характеристика защищаемых помещений:

- защищаемые помещения внутри корпуса выгорожены противопожарными перегородками 1-го типа (EI 45), подвесные потолки и фальшполы в них отсутствуют; постоянно открытых проёмов нет;
- остекления нет;
- вентиляция в помещениях приточно-вытяжная;
- пожароопасные вещества: пластмассовая изоляция электрических кабелей (подкласс пожара А2), категория помещений В2, Д;
- постоянного рабочего персонала нет;
- помещения отапливаемые;
- пыль, агрессивная среда отсутствуют.

Исходя из характеристики защищаемых помещений и технологического процесса, в проекте принята автоматическая установка **аэрозольного** пожаротушения (АУАП).

Хранение огнетушащего вещества предусматривается в генераторах огнетушащего аэрозоля (ГОА). В качестве аналога предусматривается ГОА АГС-8/2, производства РФ.

Генератор огнетушащего аэрозоля состоит из корпуса, в котором размещен аэрозолеобразующий состав, который отделен от стенки корпуса теплозащитным материалом. Узел запуска (электроинициатор) размещен внутри или снаружи корпуса ГОА, контакты которого выведены на разъем, установленный на узле крепления.

Принцип действия ГОА основан на ингибировании химических процессов, происходящих в пламени, высокодисперсными частицами (аэрозолем) солей щелочных металлов, выделяющимися при сгорании аэрозолеобразующего состава и способных находиться во взвешенном состоянии в течение длительную времени.

Работа ГОА сопровождается интенсивным выделением ингибирующей смеси в виде серо-голубоватого тумана, которая обеспечивает тушение пожара.

При срабатывании ГОА концентрация кислорода в защищаемом объеме практически не изменяется.

Для достижения эффекта тушения очагов возгорания необходимо, чтобы аэрозоль находился в закрытом (непронетриваемом) помещении минимум 15 минут.

Осевший аэрозоль удаляется с различных поверхностей протиркой и пылесосом.

ГОО следует устанавливать таким образом, чтобы обеспечить быстрое и равномерное заполнение всего объема защищаемого помещения огнетушащим аэрозолем, с этой целью ГОА размещаются по возможности равномерно по всей площади помещения.

Проектом предусмотрено удаление паров огнетушащего вещества с помощью передвижной вентиляционной установки (дымососа).

Расчёт автоматической установки аэрозольного пожаротушения

Расчёт АУАП выполняется согласно методикам, изложенным в приложении Л и М.

СП РК 2.02-102-2022 и паспортным данным на ГОА.

Расчёт приведён в прилагаемых документах (см. П-SLE-001-SHG-3.1-АПТ2.Р1, Р2, Р3).

Результаты расчетов сведены в таблицу 13.5.

Таблица 13.5

№ п/п Направление	Наименование защищаемых помещений	Площадь помещения м ²	Высота помещения м	Защищаемый объем, м ³	Общая масса аэрозолей состава принятое в проекте, кг расчётная	Кол-во ГОА шт. Аналог ГОА «АГС-8/2»	Масса аэрозольного состава в одном ГОА, кг
Главный корпус ОФ (поз.3.1 по генплану)							
1	Распределительное устройство РУ-6кВ и камеры трансформаторов (пом.105) на отм.-0,500	234,0	6,1	1427,0	165,6	24	6,9
2	Кабельный этаж на (пом.201) отм.+5,800	255,8	4,8	1227,8	138,0	20	6,9
3	Помещение МСС на (пом.301) отм.+10,800	255,8	3,8	972,0	110,4	16	6,9

Автоматическая установка газового пожаротушения

Защите автоматической установкой газового пожаротушения подлежат помещения, указанные в таблице 13.6.

Таблица 13.6 - Помещения, подлежащие защите автоматической установкой газового пожаротушения

№.№ направления	Наименование защищаемых помещений	Пожарное оборудование (аналог)	Количество баллонов
Главный корпус ОФ (поз.3.1 по генплану)			
1	Операторная (пом.403) на отм.+14,800	МПХ 65-60-50	1 шт.
2	Серверная (пом.405) на отм.+14,800	МПХ 65-60-50	1 шт.

В защищаемых помещениях имеется подвесной потолок. Фальшпол отсутствуют.

Запылённость, дымные образования, вибрации и агрессивные среды в защищаемом помещении отсутствуют.

Для предотвращения распространения пожара в операторной и серверной, а также минимизации вероятного ущерба, который может быть нанесён материальным ценностям огнём, продуктами горения и последствиями борьбы с пожаром, предусматривается автоматическая установка газового пожаротушения (АУГП).

В качестве огнетушащего вещества в установках газового пожаротушения применяется сжиженный или сжатый газ, который хранится в специальных изотермических ёмкостях или баллонах под давлением. Данный способ тушения применяется для защиты помещений, имеющих достаточную степень герметичности.

Основные горючие материалы – оболочка электрических кабелей, электронное оборудование под напряжением. Первичный признак пожара – дым.

Исходя из характеристики защищаемого помещения, вида пожарной нагрузки, в проекте принята модульная система обнаружения и подавления пожара методом полного затопления помещения газовым огнетушащим составом (ГОС) «Хладон 227ea».

Предусмотренная система АУГП соответствует СП РК 2.02-102-2022.

Проектом предусматриваются следующие виды пуска установки:

- автоматический – при срабатывании электрических пожарных извещателей;
- дистанционный – от пусковых кнопок у входа в защищаемое помещение и с прибора, установленного в помещении охраны.

Местный пуск - исключается.

Хранение расчетного количества ГОС предусматривается в модулях МПХ 65-60-50 (ООО «АСПТ Спецавтоматика», РФ) (или аналог) вместимостью 60 л с рабочим давлением 6,5 МПа, Ду=50 мм (1 с электропуском), размещаемые в защищаемых помещениях.

Время выпуска расчетной массы газового ОТВ – 10 сек.

Модули соединены с насадками для выпуска огнетушащего состава. Насадки предназначены для равномерного рассеивания ГОМС в защищаемом помещении.

Местные пусковые элементы на модулях должны быть блокированы от возможного включения.

На объекте должен быть предусмотрен 100%-ый запас огнетушащего вещества. Модули с запасом (аналогичные рабочим) должны храниться на складе объекта и быть подготовлены к монтажу.

Для сброса избыточного давления в помещениях операторной и серверной предусматривается устройство клапана сброса избыточного давления (КСИД).

Проектом предусмотрено удаление паров огнетушащего вещества с помощью передвижной вентиляционной установки.

Расчёт автоматической установки газового пожаротушения

Расчёт АУГП выполняется согласно методикам, изложенным в приложениях Г и Е.

СП РК 2.02-102-2022 и паспортным данным на МПХ.

Расчёт приведён в прилагаемых документах (см. П-SLE-001-SHG-3.1-АПТ3.P1, P2)

Результаты расчетов сведены в таблицу 13.7.

Таблица 13.7

№ направления	Наименование защищаемых помещений	Защищаемый объем, м ³	Общее кол-во ГОТВ, принятое в проекте, кг	Кол-во рабочих баллонов, шт.	Кол-во ГОТВ в одном баллоне, кг	Расчетное время выпуска ГОВ, сек.
1	2	3	4	5	6	7
1	Операторная (пом.403) на отм.+14,800	61,6	49	1	49	10

2	Серверная (пом.405) на отм.+14,800	46,8	40	1	40	10

Административно-бытовой корпус ОФ (поз.5.2 по генплану)

Автоматическая установка газового пожаротушения

Защите автоматической установкой газового пожаротушения подлежат помещения, указанные в таблице 13.8.

Таблица 13.8 - Помещения, подлежащие защите автоматической установкой газового пожаротушения

№№ направ ления	Наименование защищаемых помещений	Пожарное оборудование (аналог)	Количество баллонов
Административно-бытовой корпус ОФ (поз.5.2 по генплану)			
1	Серверная СБ (пом.209) на отм.+3,900	МПХ 65-80-50	1 шт.
2	Серверная (пом.220) на отм.+3,900	МПХ 65-80-50	1 шт.

Защищаемые помещения серверных выгорожено противопожарными перегородками 1-го типа (EI 45).

В защищаемом помещении подвесной потолок и фальшпол отсутствуют.

Запылённость, дымные образования, вибрации и агрессивные среды в защищаемом помещении отсутствуют.

Для предотвращения распространения пожара в серверных, а также минимизации вероятного ущерба, который может быть нанесён материальным ценностям огнём, продуктами горения и последствиями борьбы с пожаром, предусматривается автоматическая установка газового пожаротушения (АУГП).

В качестве огнетушащего вещества в установках газового пожаротушения применяется сжиженный или сжатый газ, который хранится в специальных изотермических ёмкостях или баллонах под давлением. Данный способ тушения применяется для защиты помещений, имеющих достаточную степень герметичности.

Предусмотренная система АУГП соответствует СП РК 2.02-102-2022.

Основные горючие материалы – оболочка электрических кабелей, электронное оборудование под напряжением. Первичный признак пожара – дым.

Исходя из характеристики защищаемых помещений, вида пожарной нагрузки, в проекте принята модульная система обнаружения и подавления пожара методом полного затопления помещения газовым огнетушащим составом (ГОС) «Хладон 227ea».

Хранение расчетного количества ГОС предусматривается в модулях МПХ 65-80-50 (ООО «АСПТ Спецавтоматика», РФ) (или аналог) вместимостью 80 л с рабочим давлением 6,5 МПа, Ду=50 мм (1 с электропуском), размещаемые в защищаемом помещении.

Проектом предусматриваются следующие виды пуска установки:

- автоматический – при срабатывании электрических пожарных извещателей;
- дистанционный - от пусковых кнопок у входа в защищаемое помещение и с прибора, установленного в помещении охраны.

Местный пуск - исключается.

На объекте предусматривается 100% запас ГОС. Модули с запасом (аналогичные рабочим) должны храниться на складе объекта и быть готовыми к монтажу.

Время выпуска расчетной массы газового ОТВ – 10 сек.

Местные пусковые элементы на модулях должны быть блокированы от возможного включения.

Для сброса избыточного давления в помещении серверной предусматривается устройство клапана сброса избыточного давления (КСИД).

Расчёт автоматической установки газового пожаротушения

Расчёт АУГП выполняется согласно методикам, изложенным в приложениях Г и Е.

СП РК 2.02-102-2022 и паспортным данным на МПХ.

Расчёт приведён в графической части проекта.

Результаты расчетов сведены в таблицу 13.9.

Таблица 13.9

№ направления	Наименование защищаемых помещений	Защищаемый объем, м ³	Общее кол-во ГОТВ, принятое в проекте, кг	Кол-во рабочих баллонов, шт.	Кол-во ГОТВ в одном баллоне, кг	Расчетное время выпуска ГОВ, сек.
1	2	3	4	5	6	7
1	Серверная СБ (пом.209) на отм.+3,900	104,0	54	1	54	10
2	Серверная (пом.220) на отм.+3,900	104,0	62	1	62	10

Перечень обозначений и сокращений, используемых в разделе, приведен в таблице 13.10.

Таблица 13.10 - Перечень используемых обозначений и сокращений

Аббревиатура	Расшифровка
АУП	Автоматическая установка пожаротушения
АУП-ПП	Автоматическая установка пожаротушения с принудительным пуском
АУАП	Автоматическая установка аэрозольного пожаротушения
АУГП	Автоматическая установка газового пожаротушения
АУПП	Автоматическая установка порошкового пожаротушения
СО-КПП	Спринклерный ороситель с контролем положения и принудительным пуском
ГОС	Газовый огнетушащий состав
ГОА	Генератор огнетушащего аэрозоля

13.1.3 Автоматическое пожаротушение (электротехническая часть)

Корпус первичного и вторичного дробления

В помещении маслостанции предусматривается защита установкой порошкового пожаротушения - направление №1.

В защищаемом помещении предусмотрено два вида электрического пуска:

- автоматический - при срабатывании не менее 2-х неадресных тепловых пожарных извещателей;
- ручной (дистанционный) - при нажатии на кнопку дистанционного пуска ...-КДП..., расположенную у входов в защищаемое помещение.

В режиме автоматического пуска установка работает в период, когда в защищаемом помещении отсутствуют люди.

Для обнаружения возгораний, сопровождающихся повышением температуры, используются пожарные извещатели, устанавливающиеся под перекрытием защищаемого помещения.

При возникновении возгорания от пожарных извещателей поступает сигнал "Пожар" на прибор приемно-контрольный и управления автоматическими средствами пожаротушения ППКУП "С2000-АСПТ" (...-ППУ1).

При поступлении сигнала "Пожар" в защищаемом помещении (камере) включается предупредительная светозвуковая сигнализация "Порошок! Уходи!" (...-НА1), отключается вентиляция, включается система оповещения (учтено в разделе ПС).

По истечении не менее 30 секунд, при поступлении информации о закрытии дверей выключается предупредительная светозвуковая сигнализация "Порошок! Уходи!" (...-НА1), включается световая сигнализация "Порошок! Не входи!" (...-НЛ1) и подается напряжение на пусковое устройство модуля порошкового пожаротушения с электропуском ...-МПП1, которые учтены в разделе АПТ.

Выброс огнетушащего порошка в зону горения контролируется сигнализаторами давления ...-СП1, которые учтены в разделе АПТ.

Установка переводится на дистанционный ручной пуск при нажатии на кнопку дистанционного пуска ...-КДП1, установленную у входа в защищаемое помещение, либо с ППУ "Сириус", блока индикации системы пожаротушения "С2000-ПТ" или с ППКУП "С2000-АСПТ". Дальнейшая работа установок аналогична работе при автоматическом пуске.

Если система находится в состоянии "Автоматика отключена", то запуск УП будет отложен до перевода ее в состояние "Автоматика включена". Перевод системы из одного состояния в другое осуществляется либо с помощи кнопки восстановления автоматики (...-SB1) на основе электронного ключа Touch Memory, установленной у входа в защищаемое помещение, либо при помощи ППУ "С2000М", блока индикации системы пожаротушения "С2000-ПТ" или с ППКУП "С2000-АСПТ".

Перевод системы в состояние "Автоматика отключена" происходит при открытии дверей защищаемого помещения (камеры) на которых установлены магнитоконтактные извещатели ...-SQ1, при этом у входа в защищаемое помещение включается предупредительная световая сигнализации "Автоматика отключена" (...-НЛ2). Для перевода ее в состояние "Автоматика включена" необходимо закрыть все двери и перевести систему в состояние "Автоматика включена".

Отключение и восстановление режима автоматического пуска выполняет ответственное лицо.

Все сигналы о возникновении пожара, неисправностях, о работе установки и состоянии основных параметров ее элементов принимает пульт контроля и управления "Сириус" (учтено в разделе ПС) и посредством интерфейса RS-485 передает на блоки индикации системы

пожаротушения "С2000-ПТ" и установленные в помещении круглосуточного пребывания дежурного персонала.

Административно-бытовой корпус ОФ

В помещениях серверных 209 и 220 предусматривается защита помещений установками газового пожаротушения – направления №1 и №2 соответственно.

В защищаемых помещениях предусмотрено два вида электрического пуска:

- автоматический - при срабатывании не менее 2-х адресных дымовых пожарных извещателей (учтены в разделе ПС);
- ручной (дистанционный) - при нажатии на кнопку дистанционного пуска КДП, расположенную у входов в защищаемое помещение.

В режиме автоматического пуска установка работает в период, когда в защищаемом помещении отсутствуют люди.

Для обнаружения возгораний, сопровождающихся дымовыделением, установлены адресные дымовые пожарные извещатели с соблюдением условия контроля каждой точки пространства двумя извещателями.

При возникновении возгорания в защищаемом помещении от пожарных извещателей поступает сигнал "Пожар" на пульт контроля и управления ПКУ "Сириус", который транслирует его на соответствующий прибор пожарный управления ППУ "С2000-АСПТ" (...-ППУ1).

При поступлении сигнала "Пожар" в защищаемом помещении включается предупредительная свето-звуковая сигнализация "Газ! Уходи!" (...-НА1), отключается вентиляция и закрываются противопожарные клапана, включается система оповещения (раздел ПС).

По истечении не менее 30 секунд при поступлении информации о закрытии дверей выключается предупредительная светозвуковая сигнализация "Газ! Уходи!", включается световая сигнализация "Газ! Не входи!" и подается напряжение на пусковое устройство модуля газового пожаротушения с электропуском ...-МГП1, учтенного в разделе АПТ.

Выброс огнетушащего газа в зону горения контролируется сигнализаторами давления ...-SP1 (учтен в разделе АПТ1).

Установка переводится на дистанционный ручной пуск при нажатии на кнопку дистанционного пуска, установленную у входов в защищаемое помещение, либо с ППУ "Сириус", блока индикации системы пожаротушения "С2000-ПТ" или с ППКУП "С2000-АСПТ" (...-ППУ1). Дальнейшая работа установок аналогична работе при автоматическом пуске.

Если система находится в состоянии "Автоматика отключена", то запуск УП будет отложен до перевода ее в состояние "Автоматика включена". Перевод системы из одного состояния в другое осуществляется либо с помощи кнопки восстановления автоматики (...-SB1) на основе электронного ключа Touch Memory, установленной у входов в защищаемое помещение, либо при помощи ППУ "Сириус", блока индикации системы пожаротушения "С2000-ПТ" или с ППКУП "С2000-АСПТ" (...-ППУ1).

Перевод системы в состояние "Автоматика отключена" происходит при открытии дверей защищаемого помещения, на которых установлены магнитоконтактные извещатели, при этом у входов в защищаемое помещение включается предупредительная световая сигнализации "Автоматика отключена". Для перевода ее в состояние "Автоматика включена" необходимо закрыть все двери и перевести систему в состояние "Автоматика включена".

Отключение и восстановление режима автоматического пуска выполняет ответственное лицо.

Все сигналы о возникновении пожара, неисправностях, о работе установки и состоянии основных параметров ее элементов принимает пульт контроля и управления "Сириус" и

посредством интерфейса RS-485 передает на блок индикации системы пожаротушения "С2000-ПТ" и установленные в помещении круглосуточного пребывания дежурного персонала.

Главный корпус ОФ

В помещениях маслостанций предусматривается защита установкой порошкового пожаротушения - направление №1, №2.

В защищаемом помещении предусмотрено два вида электрического пуска:

- автоматический - при срабатывании не менее 2-х неадресных тепловых пожарных извещателей;
- ручной (дистанционный) - при нажатии на кнопку дистанционного пуска ...-КДП..., расположенную у входов в защищаемое помещение.

В режиме автоматического пуска установка работает в период, когда в защищаемом помещении отсутствуют люди.

Для обнаружения возгораний, сопровождающихся повышением температуры, используются пожарные извещатели, устанавливающиеся под перекрытием защищаемого помещения.

При возникновении возгорания от пожарных извещателей поступает сигнал "Пожар" на прибор приемно-контрольный и управления автоматическими средствами пожаротушения ППКУП "С2000-АСПТ" (...-ППУ1).

При поступлении сигнала "Пожар" в защищаемом помещении (камере) включается предупредительная светозвуковая сигнализация "Порошок! Уходи!" (...-НА1), отключается вентиляция, включается система оповещения (учтено в разделе ПС).

По истечении не менее 30 секунд, при поступлении информации о закрытии дверей выключается предупредительная светозвуковая сигнализация "Порошок! Уходи!" (...-НА1), включается световая сигнализация "Порошок! Не входи!" (...-НЛ1) и подается напряжение на пусковое устройство модуля порошкового пожаротушения с электропуском ...-МПП1, которые учтены в разделе АПТ.

Выброс огнетушащего порошка в зону горения контролируется сигнализаторами давления ...-СП1, которые учтены в разделе АПТ.

Установка переводится на дистанционный ручной пуск при нажатии на кнопку дистанционного пуска ...-КДП1, установленную у входа в защищаемое помещение, либо с ППУ "Сириус", блока индикации системы пожаротушения "С2000-ПТ" или с ППКУП "С2000-АСПТ". Дальнейшая работа установок аналогична работе при автоматическом пуске.

Если система находится в состоянии "Автоматика отключена", то запуск УП будет отложен до перевода ее в состояние "Автоматика включена". Перевод системы из одного состояния в другое осуществляется либо с помощи кнопки восстановления автоматики (...-SB1) на основе электронного ключа Touch Memory, установленной у входа в защищаемое помещение, либо при помощи ППУ "С2000М", блока индикации системы пожаротушения "С2000-ПТ" или с ППКУП "С2000-АСПТ".

Перевод системы в состояние "Автоматика отключена" происходит при открытии дверей защищаемого помещения (камеры) на которых установлены магнитоконтактные извещатели ...-SQ1, при этом у входа в защищаемое помещение включается предупредительная световая сигнализации "Автоматика отключена" (...-НЛ2). Для перевода ее в состояние "Автоматика включена" необходимо закрыть все двери и перевести систему в состояние "Автоматика включена".

Отключение и восстановление режима автоматического пуска выполняет ответственное лицо.

Все сигналы о возникновении пожара, неисправностях, о работе установки и состоянии основных параметров ее элементов принимает пульт контроля и управления "Сириус" (учтено в разделе ПС) и посредством интерфейса RS-485 передает на блоки индикации системы

пожаротушения "С2000-ПТ" и установленные в помещении круглосуточного пребывания дежурного персонала.

В помещениях операторной 403 и серверной 405 предусматривается защита установками газового пожаротушения – направления №1, №2, в помещениях распределительного устройства РУ-6кВ и камеры трансформаторов (пом.105) на отм.-0,500, кабельном этаже (пом.201) отм.+5,800, помещении МСС (пом.301) на отм.+10,800 предусматривается защита установками аэрозольного пожаротушения – направления №1, №2, №3.

Алгоритм работы установки газового/аэрозольного пожаротушения.

В защищаемых помещениях предусмотрено два вида электрического пуска:

- автоматический - при срабатывании не менее 2-адресных дымовых пожарных извещателей (учтены в разделе ПС);
- ручной (дистанционный) - при нажатии на кнопку дистанционного пуска КДП, расположенную у входов в защищаемое помещение.

В режиме автоматического пуска установка работает в период, когда в защищаемом помещении отсутствуют люди.

Для обнаружения возгораний, сопровождающихся дымовыделением, установлены адресные дымовые пожарные извещатели с соблюдением условия контроля каждой точки пространства двумя извещателями.

При возникновении возгорания в защищаемом помещении от пожарных извещателей поступает сигнал "Пожар" на пульт контроля и управления ПКУ "Сириус", который транслирует его на соответствующий прибор пожарный управления ППУ "С2000-АСПТ" (...-ППУ1).

При поступлении сигнала "Пожар" в защищаемом помещении включается предупредительная светозвуковая сигнализация "Газ (Аэрозоль)! Уходи!" (...-НА1), отключается вентиляция и закрываются противопожарные клапана, включается система оповещения (раздел ПС).

По истечении не менее 30 секунд при поступлении информации о закрытии дверей выключается предупредительная светозвуковая сигнализация "Газ (Аэрозоль)! Уходи!", включается световая сигнализация "Газ (Аэрозоль)! Не входи!" и подается напряжение на пусковое устройство модуля газового/аэрозольного пожаротушения с электропуском ...-МГП1, учтенного в разделе В.ПТ.

Выброс огнетушащего газа/аэрозоля в зону горения контролируется сигнализаторами давления ...-SP1 (учтен в разделе В.ПТ).

Установка переводится на дистанционный ручной пуск при нажатии на кнопку дистанционного пуска, установленную у входов в защищаемое помещение, либо с ППУ "Сириус", блока индикации системы пожаротушения "С2000-ПТ" или с ППКУП "С2000-АСПТ" (...-ППУ1). Дальнейшая работа установок аналогична работе при автоматическом пуске.

Если система находится в состоянии "Автоматика отключена", то запуск УП будет отложен до перевода ее в состояние "Автоматика включена". Перевод системы из одного состояния в другое осуществляется либо с помощи кнопки восстановления автоматики (...-SB1) на основе электронного ключа Touch Memory, установленной у входов в защищаемое помещение, либо при помощи ППУ "Сириус", блока индикации системы пожаротушения "С2000-ПТ" или с ППКУП "С2000-АСПТ" (...-ППУ1).

Перевод системы в состояние "Автоматика отключена" происходит при открытии дверей защищаемого помещения, на которых установлены магнитоконтактные извещатели, при этом у входов в защищаемое помещение включается предупредительная световая сигнализации "Автоматика отключена". Для перевода ее в состояние "Автоматика включена" необходимо закрыть все двери и перевести систему в состояние "Автоматика включена".

Отключение и восстановление режима автоматического пуска выполняет ответственное лицо.

Все сигналы о возникновении пожара, неисправностях, о работе установки и состоянии основных параметров ее элементов принимает пульт контроля и управления "Сириус" и посредством интерфейса RS-485 передает на блок индикации системы пожаротушения "С2000-ПТ" и установленные в помещении круглосуточного пребывания дежурного персонала.

13.1.4 Электропитание и заземление оборудования

Установки ПС, УП и СО являются потребителем I категории и требуют двух энергонезависимых источников питания. Электроснабжение систем осуществляется от одного источника переменного тока с автоматическим переключением в аварийном режиме на резервное питание от сухозаряженной аккумуляторной батареи (АКБ).

Электроснабжение пожарной автоматики напряжением ~220В, 50Гц предусматривается от проектируемой сети электроснабжения (см. раздел ЭМ).

Резервное питание рассчитано с учётом обеспечения работы прибора в дежурном режиме в течение 24 часов и в режиме «Тревога» – не менее 3 часов для ПС.

К элементам, подлежащим заземлению (занулению), относятся:

- металлические корпуса ППКП, ППУ и функциональных блоков, а также щиты, шкафы и конструкции, на которых они устанавливаются;
- металлические кабельные конструкции, оболочки, металлорукава, металлические оболочки проводов, стальные трубы электропроводов и кабелей, металлические короба, лотки, ответвительные и соединительные коробки, кронштейны и другие металлические элементы крепления электропроводов и кабелей.

Мероприятия по обеспечению безопасности обслуживания установки. К обслуживанию установки пожаротушения допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Монтажные и ремонтные работы в электрических сетях и устройствах (или вблизи них), а также работы по присоединению и отсоединению проводов должны производиться при обесточенном оборудовании.

Электромонтеры, обслуживающие электроустановки, должны быть снабжены защитными средствами, прошедшими соответствующие лабораторные испытания. Все электромонтажные работы, обслуживание электроустановок, периодичность и методы испытания защитных средств должны выполняться с соблюдением «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Автоматическая установка пожаротушения подлежит обязательному техническому обслуживанию специализированным предприятием, имеющим соответствующую лицензию на право выполнения данного вида работ.

13.1.5 Электропроводки

Вся применяемая кабельная продукция соответствует требованиям «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности», в том числе требованиям, установленным в ГОСТ 31565–2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности» по нераспространению горения при групповой прокладке и имеет соответствующие сертификаты пожарной безопасности.

Для автоматизации системы автоматического пожаротушения применяется кабельная продукция в исполнении нг(А)-FRLS.

Прокладка кабельных линий осуществляется открыто скобами, на лотках, в коробах и трубах ПВХ.

14. ПРИЛОЖЕНИЯ

14.1 Приложение 1 – Задание на проектирование от 09.12.2025

Приложение 1 договору
№SLE-EPC-001 от 09.12.2025 г.

СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор
ТОО «Shokpar Engineering»
(Санлайт Инжиниринг)

/ Д.Ф. Ветиул
«09» декабря 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ТОО «Шокпар-Гагаринское»

/ С.С. Хан
«09» декабря 2025 г.

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

по проекту

«Строительство обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» в Кордайском районе, Жамбылской области»

г. Алматы, 2025 г.

Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1. Наименование объекта	Строительство обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» в Кордайском районе, Жамбылской области
2. Заказчик по проектированию	ТОО «Шокпар-Гагаринское»
3. Генеральный проектировщик	ТОО «Sunlight Engineering» (Санлайт Инжиниринг)
4. Вид строительства	Новое строительство
5. Стадийность проектирования	П – проект
6. Основание для проектирования	Договор №SLE-EPC-001 от 09.12.2025 г.
7. Расположение объекта	Жамбылская область, Кордайский район
8. Источник финансирования	Собственные средства Заказчика, без участия государственного финансирования.
9. Особые условия строительства	Территория строительства свободна от застройки. Климатические условия принять по СН РК 2.04.-01-2017 «Строительная климатология». Сейсмическая опасность зоны строительства в соответствии с СП РК 2.03-30-2017 согласно приложению Б и карты общего сейсмического зонирования ОСЗ-2 ₄₇₅ - 8 баллов по шкале MSK-64, карты ОСЗ-2 ₄₇₅ – 9 баллов.
10. Основные технико-экономические показатели предприятия, в т.ч. состав, мощность, производительность	Производительность обогатительной фабрики 1 млн. тонн руды/год. Сульфидная руда в количестве 1 млн тонн. Содержание: Au – 2.04-2.4 г/т Pb – 0,70-0,72% Zn – 0,75-0.80% Ag – 16,0-16,9%.
11. Режим работы предприятия	Режим работы основных производств предприятия – круглосуточный: – количество рабочих дней в году – 365 дней; – две смены по 12 часов.
12. Требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям с учетом создания доступной для инвалидов среды жизнедеятельности	Доступ маломобильных групп населения на территорию опасного промышленного объекта не предусматривать.
13. Технические условия на теплоснабжение	Предусмотреть электрическое отопление.
14. Объекты проектирования	Предусмотреть проектом объекты проектирования: 2. Дробильно-сортировочный комплекс (ДСК) 2.2 Корпус первичного и вторичного дробления 2.2.1 МСС-1 дробильно-сортировочного комплекса 2.3 Корпус вторичного грохочения 2.4 Силос дробленой руды 2.5 Конвейерный транспорт в составе: 2.5.1 Конвейер разгрузки дробилки (110-CV-01) 2.5.2 Конвейер подачи на вторичное грохочение (110-CV-02) 2.5.3 Конвейер подачи в силос (120-CV-01) 2.5.4 Конвейер подачи на вторичное дробление (120-CV-02) 2.5.5 Конвейер питания мельницы (130-CV-01) 2.5.6 Конвейер разгрузки гали (210-CV-01)

	2.6 Участок дозирования извести 2.7 Узел аварийной пересыпки 2.8 Склад аварийного запаса руды на 12500 тонн 2.9 Пункт обогрева 3. Промплощадка ОФ 3.1 Главный корпус ОФ 3.2 Цех готовой продукции (Золотая комната) 3.3 Сгуститель питания выщелачивания 3.4 Участок водораспределения 3.5 Участок выщелачивания 3.6 Аварийный пруд 3.8 Расходный склад дизельного топлива 3.9 МСС-3 золотой комнаты 4. Объекты хвостового хозяйства 4.1 Хвостохранилище. Первая очередь строительства 4.2 Хвостохранилище. Вторая очередь строительства 4.3 Хвостохранилище. Третья очередь строительства 4.4 Водоотводной канал 4.5 Подпленочный дренаж 4.6 Дренаж Д-1 4.6.1 Дренажный колодец №1 (ДК №1) 4.7 Дренаж Д-2 4.7.1 Дренажный колодец №2 (ДК №2) 4.8 Дренаж Д-3 4.8.1 Дренажный колодец №3 (ДК №3) 4.9 Дренаж Д-4 4.9.1 Дренажный колодец №4 (ДК №4) 4.10 Плавучая насосная станция №1 4.11 Плавучая насосная станция №2 4.12 Аварийный бассейн 5. Объекты инфраструктуры ОФ 5.1 Пробирно-аналитическая лаборатория 5.1.1 Контейнеры хранения проб 5.1.2 Площадка ТБО 5.1.3 Склад хранения ацетилена 5.1.4 Склад хранения прекурсоров 5.1.5 Площадка отходов производства 5.2 Административно-бытовой корпус ОФ 5.3 Металлургическая лаборатория 5.4 Площадка для отдыха 5.5 КПП №2 участка ОФ 5.6 Стоянка автобусов на 2 м/м 5.7 Стоянка служебных автомобилей на 9 м/м 5.8 Зона досмотра автотранспорта 5.9 Площадка складов в составе 5.9.1 Площадка временного хранения 5.9.2 Площадка новых шаров 5.9.3 Площадка битых шаров 5.9.4 Площадка отработанной тары 5.9.5 Площадка для металлолома 5.9.6 Площадка складирования отработанных масел 5.9.7 Площадка временного хранения гали 5.10 Накопительная емкость 50м³ (выгреб)

	6. Инженерные сооружения водоснабжения 6.1 Насосная станция хоз.питьевого водоснабжения и пожаротушения 6.2.1 Хозяйственно-питьевой резервуар №1, V=100м³ 6.2.2 Хозяйственно-питьевой резервуар №2, V=100м³ 6.3.1 Пожарный резервуар №1, V=800м³ 6.3.2 Пожарный резервуар №2, V=800м³ 6.4 Плавучая насосная станция 9. Площадки водозаборных скважин. Скважины №2, №4, №7 9.1 Площадка водозаборной скважины №2 9.1.1 Насосная станция на водозаборной скважине №2 9.2 Площадка водозаборной скважины №4 9.3.1 Насосная станция на водозаборной скважине №4 9.3 Площадка водозаборной скважины №7 9.3.1 Насосная станция на водозаборной скважине №7 19. Инженерные сооружения электроснабжения 19.1 КТП №1 19.2 КТП №2 19.3 КТП №3 19.4 КТП №4 19.5 МТП №1 19.6 МТП №2 19.7 ДГУ 20. Площадка автовесовой 20.1 Автовесовая 20.2 Операторская Состав инженерных сетей определить проектом.
15. Состав и содержание проектной документации	Согласно СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство».
16. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	В соответствии с требованиями действующих норм и правил РК.
17. Декларация промышленной безопасности	Требуется.
18. Требования и условия в разработке природоохранных мер и мероприятий	Предусмотреть природоохранные мероприятия в соответствии с законодательно-нормативными документами РК.
19. Сметная документация	Не требуется
20. Основные требования к инженерным сетям, системам и оборудованию	Технические и эксплуатационные характеристики применяемого оборудования и материалов должны соответствовать требованиям стандартов и нормативных документов, действующих в РК.
21. Требования к качеству и безопасности	Подрядчик обязан соблюдать требования охраны труда и промышленной безопасности, экологические стандарты и нормативы РК.
22. Требования по энергосбережению	Применять в проекте оборудование и материалы согласно законодательству по энергосбережению и энергоэффективности.

23. Исходные данные	1. Архитектурно-планировочное задание местного органа; 2. Правоустанавливающий документ на земельный участок; 3. Письмо об источнике финансирования; 4. Информация о Заказчике; 5. Технические условия на электроснабжение, водоснабжение; 6. Технические условия на водоснабжение. Другие исходные данные по мере необходимости, предоставляются по письменному запросу в адрес Заказчика.
24. Условия проектирования	Настоящее задание на проектирование может уточняться и дополняться по согласованию сторон.
25. Состав и количество экземпляров документации, выдаваемой Заказчику	Документация предоставляется Исполнителем Заказчику в 4-х экземплярах на бумажном носителе и в электронном виде на русском языке, в формате PDF и редактируемом формате.
26. Дополнительные требования	В процессе разработки рабочего проекта согласовывать с Заказчиком технические решения.
27. Сроки выполнения работ	Согласно графику выполнения работ.

Главный инженер проекта

Вагапова А.Ж.

14.2 Приложение 2 – Архитектурно-планировочное задание (АПЗ) на проектирование № KZ28VUA02268114 от 25.12.2025.

1 - 8

Қордай ауданының сәулет және қала құрылысы басқармасы



Отдел архитектуры и градостроительства Кордайского района

Бекітемін:
Утверждаю:
Бөлімнің басшысы
Руководитель отдела
Жәнетұлы Бақыржан
(Т.А.Ә)(Ф.И.О)

**Жобалауға арналған
сәулет-жоспарлау тапсырмасы (СЖТ)
Архитектурно-планировочное задание
на проектирование (АПЗ)**

Нөмірі: KZ28VUA02268114 **Берілген күні:** 25.12.2025 ж.

Номер: KZ28VUA02268114 **Дата выдачи:** 25.12.2025 г.

Объектінің бірегей нөмірі: 1115 Шоқпар-Гагаринское
Уникальный номер объекта: 1115 Шоқпар-Гагаринское
Объектің атауы: Строительство обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» в Кордайском районе, Жамбылской области
Наименование объекта: Строительство обогатительной фабрики на месторождении «Гагаринское» в Кордайском районе, Жамбылской области
Объектінің мекенжайы: РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, ЖАМБЫЛСКАЯ ОБЛАСТЬ, КОРДАЙСКИЙ РАЙОН, АЛГИНСКИЙ С.О., С.АЛГА, учетный квартал 035, участок 26
Адрес объекта: РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, ЖАМБЫЛСКАЯ ОБЛАСТЬ, КОРДАЙСКИЙ РАЙОН, АЛГИНСКИЙ С.О., С.АЛГА, учетный квартал 035, участок 26
Қала (елді мекен): РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, ЖАМБЫЛСКАЯ ОБЛАСТЬ, КОРДАЙСКИЙ РАЙОН, АЛГИНСКИЙ С.О., С.АЛГА
Город (населенный пункт): РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, ЖАМБЫЛСКАЯ ОБЛАСТЬ, КОРДАЙСКИЙ РАЙОН, АЛГИНСКИЙ С.О., С.АЛГА



№ п/п	Сәулет-жоспарлау тапсырмасын (СЖТ) әзірлеу үшін негіздеме	Қала (аудан) әкімдігінің қаулысы немесе құқық белгілейтін құжат № Қордай ауданының әкімдігі қаулы № 82, 18.04.2024 ж. (күні, айы, жылы)
	Основание для разработки архитектурно-планировочного задания (АПЗ)	Постановление акимата города (района) или правоустанавливающий документ № Қордай ауданының әкімдігі қаулы № 82 от 18.04.2024 г. (число, месяц, год)
Учаскенің сипаттамасы		
Характеристика участка		
1	Учаскенің орналасқан жері	РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, ЖАМБЫЛСКАЯ ОБЛАСТЬ, КОРДАЙСКИЙ РАЙОН, АЛГИНСКИЙ С. О., С.АЛПА, учетный квартал 035, участок 26-
	Местонахождение участка	-
2	Салынған құрылыстың болуы (учаскеде бар құрылымдар мен ғимараттар, оның ішінде коммуникациялар, инженерлік құрылғылар, абаттандыру элементтері және басқалар)	Жобаланған құрылыс учаскесінде салынған құрылыс жоқ. Инженерлік құрылғылар, коммуникацияларды бұзу мекемелер келісімімен жүргізіледі.
	Наличие застройки (строения и сооружения, существующие на участке, в том числе коммуникации, инженерные сооружения, элементы благоустройства и другие)	-
3	Геодезиялық зерделенуі (түсірілімдердің болуы, олардың масштабтары)	Топотүсірілім М1:500 бар
	Геодезическая изученность (наличие съемок, их масштабы)	-
4	Инженерлік-геологиялық зерделенуі (инженерлік-геологиялық, гидрогеологиялық, топырақ-ботаникалық және басқа іздестірулердің қолда бар материалдары)	Геологиялық іздестірулер жоқ.
	Инженерно-геологическая изученность (имеющиеся материалы инженерно-геологических, гидрогеологических, почвенно-ботанических и других изысканий)	-



Жобаланатын объектінің сипаттамасы		
Характеристика проектируемого объекта		
1	Объектінің функционалдық мәні	тройательство обогатительной фабрики
	Функциональное значение объекта	-
2	Қабаттылығы	Объектінің функционалдық мәнін ескере отырып жоба және технология бойынша
	Этажность	-
3	Жоспарлау жүйесі	Объектінің функционалдық мәнін ескере отырып, жоба бойынша
	Планировочная система	По проекту с учетом функционального назначения объекта
4	Конструктивті схема	Жоба бойынша
	Конструктивная схема	По проекту
5	Инженерлік қамтамасыз ету	Бөлінген учаскенің шегінде инженерлік және алаңшплік дөліздерді көздеу.
	Инженерное обеспечение	-
6	Энергия тиімділік сыныбы	-
	Класс энергоэффективности	-



Қала құрылысы талаптары		
Градостроительные требования		
1	Көлемдік-кеңістіктік шешім	Участке бойынша іргелес объектілермен байланыстыру
	Объемно-пространственное решение	Увязать со смежными по участку объектами
2	Бас жоспар жобасы:	Жанасатын көшелердің тік жоспарлау белгілерінің егжей-тегжейлі жоспарлау жобасына, Қазақстан Республикасы құрылыстық нормативтік құжаттарының талаптарына сәйкес
	Проект генерального плана:	В соответствии с проектом детальной планировки, вертикальными планировочными отметками прилегающих улиц, требованиями строительных нормативных документов Республики Казахстан
	тік жоспарлау	Іргелес аумақтардың жоғары белгілерімен байланыстыру
	вертикальная планировка	Увязать с высотными отметками прилегающей территории
	абаттандыру және көгалдандыру	Абаттандыру және көгалдандыру жобаға сәйкес суғару жүйесін қарастыру.
	благоустройство и озеленение	-
	автомобильдер тұрағы	Нормативтік ҚНЖЕ сәйкес
	парковка автомобилей	-
	топырақтың құнарлы қабатын пайдалану	Жер қазу жұмыстарын жүргізгенде құрылыс алаңындағы жердің құнарлы қабатын сыдырып алып сақтау және пайдалану
	использование плодородного слоя почвы	-
	шағын сәулет нысандары	-
	малые архитектурные формы	-
	жарықтандыру	Жобаға және нормативтерге сәйкес
	освещение	-



Сәулет талаптары		
Архитектурные требования		
1	Сәулеттік келбетінің стилистикасы	Объектінің функционалдық ерекшеліктеріне сәйкес сәулеттік келбетін қалыптастыру
	Стилистика архитектурного образа	Сформировать архитектурный образ в соответствии с функциональными особенностями объекта
2	Қоршап тұрған құрылыс салумен өзара үйлесімдік сипаты	Объектінің орналасқан жеріне және қала құрылысы мәніне сәйкес
	Характер сочетания с окружающей застройкой	В соответствии с местоположением объекта и градостроительным значением
3	Түсіне қатысты шешім	Келісілген эскиздік жобаға сәйкес
	Цветовое решение	Согласно согласованному эскизному проекту
4	Жарнамалық-ақпараттық шешім, оның ішінде:	«Қазақстан Республикасындағы тіл туралы» Қазақстан Республикасының 1997 жылғы 11 шілдедегі Заңының 21-бабына сәйкес жарнамалық-ақпараттық қондырғыларды көздеу
	Рекламно-информационное решение, в том числе:	Предусмотреть рекламно-информационные установки согласно статье 21 Закона Республики Казахстан от 11 июля 1997 года «О языках в Республике Казахстан»
	түнгі жарықпен безендіру	Жоба бойынша ҚЕЖН талаптарына сәйкес
	ночное световое оформление	-
5	Кіреберіс тораптар	Кіреберіс тораптарға назар аударуды ұсыну
	Входные узлы	Предложить акцентирование входных узлов
6	Халықтың мүмкіндігі шектеулі топтарының өмір сүруі үшін жағдай жасау	Іс-шараларды Қазақстан Республикасы құрылыстық нормативтік құжаттарының нұсқаулары мен талаптарына сәйкес көздеу; мүгедектігі бар адамдардың ғимаратқа қолжетімділігін көздеу, пандустар, арнайы кірме жолдар мен мүгедектер арбаларының өту жолдарын көздеу
	Создание условий для жизнедеятельности маломобильных групп населения	Предусмотреть мероприятия в соответствии с указаниями и требованиями строительных нормативных документов Республики Казахстан; предусмотреть доступ лиц с инвалидностью к зданию, предусмотреть пандусы, специальные подъездные пути и устройства для проезда инвалидов колясок
7	Дыбыс-шу көрсеткіштері бойынша шарттарды сақтау	Қазақстан Республикасы құрылыстық нормативтік құжаттарының талаптарына сәйкес
	Соблюдение условий по звукошумовым показателям	Согласно требованиям строительных нормативных документов Республики Казахстан



Сыртқы әрлеуге қойылатын талаптар		
Требования к наружной отделке		
1	Цоколь	Жоба бойынша Жертөлені декоративті сәндік материалымен әрлеу
	Цоколь	-
2	Қасбет	Жоба бойынша Қасбетті әрлеуде декоративті сәндік материалымен әрлеу
	Фасад	-
	Қоршау конструкциялары	-
	Ограждающие конструкции	-
Инженерлік желілерге қойылатын талаптар		
Требования к инженерным сетям		
1	Жылуден жабдықтау	Техникалық шарттарға сәйкес (ТШ № -, - ж.)
	Теплоснабжение	Согласно техническим условиям (ТУ № - от - г.)
2	Сумен жабдықтау	Техникалық шарттарға сәйкес (ТШ № -, - ж.)
	Водоснабжение	Согласно техническим условиям (ТУ № - от - г.)
3	Кәріз	Техникалық шарттарға сәйкес (ТШ № -, - ж.)
	Канализация	Согласно техническим условиям (ТУ № - от - г.)
4	Электрмен жабдықтау	Техникалық шарттарға сәйкес (ТШ № -, - ж.)
	Электроснабжение	Согласно техническим условиям (ТУ № - от - г.)
5	Газбен жабдықтау	Техникалық шарттарға сәйкес (ТШ № -, - ж.)
	Газоснабжение	Согласно техническим условиям (ТУ № - от - г.)
6	Телекоммуникациялар және телерадиохабар	Техникалық шарттарға (ТШ № -, ж.) және нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес
	Телекоммуникации и телерадиовещания	Согласно техническим условиям (№ - от г.) и требованиям нормативных документов
7	Дренаж (қажет болған жағдайда) және нөсерлік кәріз	Техникалық шарттарға сәйкес (ТШ № -, - ж.)
	Дренаж (при необходимости) и ливневая канализация	Согласно техническим условиям (ТУ № - от - г.)
8	Стационарлы суғару жүйелері	Техникалық шарттарға сәйкес (ТШ № -, - ж.)
	Стационарные поливочные системы	Согласно техническим условиям (ТУ № - от - г.)



Құрылыс салушыға жүктелетін міндеттемелер		
Обязательства, возлагаемые на застройщика		
1	Инженерлік іздестірулер бойынша	Инженерлік-геологиялық қазбалар мен инженерлік-геологиялық іздестірулерді байланыстыра отырып, жер учаскесінің шекараларын натураға (жерге) көшіруге байланысты инженерлік-геодезиялық жұмыстар жүргізілгеннен кейін жер учаскесін игеруге кірісуге рұқсат етіледі
	По инженерным изысканиям	Приступать к освоению земельного участка разрешается после проведения инженерно-геодезических работ, связанных с переносом в натуру (на местность) границ земельного участка, с привязкой инженерно-геологических выработок и инженерно-геологических изысканий
2	Қолданыстағы құрылыстар мен ғимараттарды бұзу (көшіру) бойынша	жоба бойынша
	По сносу (переносу) существующих строений и сооружений	-
3	Жер асты және жер үсті коммуникацияларын ауыстыру бойынша	Ауыстыру (орналастыру) туралы техникалық шарттарға сәйкес не желілер мен құрылыстарды қорғау жөніндегі іс-шараларды жүргізу
	По переносу существующих подземных и надземных инженерных коммуникаций	Согласно техническим условиям на перенос (вынос) либо на проведения мероприятия по защите сетей и сооружений
4	Жасыл көшеттерді сақтау және/немесе отырғызу бойынша	Жердің құнарлы қабатын сақтау бойынша іс-шараларды жүргізу
	По сохранению и/или пересадке зеленых насаждений	-
5	Учаскенің уақытша қоршау құрылысы бойынша	Учаскені құрылыс жүргізілетін мерзімге уақытша қоршау
	По строительству временного ограждения участка	-
Қосымша талаптар		
Дополнительные требования		
1. Ғимараттағы ауа баптау жүйесін жобалау кезінде (жобада орталықтандырылған суық сумен жабдықтау және ауа баптау қарастырылмағанда) ғимарат қасбеттерінің сәулеттік шешіміне сәйкес жергілікті жүйелердің сыртқы элементтерін орналастыруды көздеу қажет. Жобаланатын ғимараттың қасбеттерінде жергілікті ауа баптау жүйелерінің сыртқы элементтерін орналастыруға арналған жерлерді (бөліктер, маңдайшалар, балкондар және т.б.) көздеу қажет. 2. Ресурс үнемдеу және қазіргі заманғы энергия үнемдеу технологиялары бойынша материалдарды қолдану. 1. При проектировании системы кондиционирования в здании (в том случае, когда проектом не предусмотрено централизованное холодоснабжение и кондиционирование) необходимо предусмотреть размещение наружных элементов локальных систем в соответствии с архитектурным решением фасадов здания. На фасадах проектируемого здания предусмотреть места (ниши, выступы, балконы и т.д.) для размещения наружных элементов локальных систем кондиционирования. 2. Применить материалы по ресурсосбережению и современных энергосберегающих технологий.		



Жалпы талаптар
Общие требования
1. Жобаны (жұмыс жобасын) әзірлеу кезінде Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі саласындағы қолданыстағы заңнамасының нормаларын басшылыққа алуы қажет. 2. Қаланың (ауданның) бас сәулетшісімен келісу: - эскиздік жоба (жаңа құрылыс кезінде). 3. Құрылыс жобасына сараптама жүргізу («Қазақстан Республикасындағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі туралы» Қазақстан Республикасы Занының 64-1-бабына сәйкес). 4. Құрылыс-монтаждау жұмыстарының басталғандығы туралы хабарлама беру. 5. Салынған объектіні қабылдау және пайдалануға беру (қабылдау түрі). 1. При разработке проекта (рабочего проекта) необходимо руководствоваться нормами действующего законодательства Республики Казахстан в сфере архитектурной, градостроительной и строительной деятельности. 2. Согласовать с главным архитектором города (района): - эскизный проект (при новом строительстве). 3. Провести экспертизу проекта строительства (согласно статьи 64-1 Закона Республики Казахстан «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан»). 4. Подать уведомление о начале строительно-монтажных работ. 5. Приемка и ввод в эксплуатацию построенного объекта (тип приемки).

1. СЖТ және ТШ жобалау (жобалау-сметалық) құжаттаманың құрамында бекітілген құрылыстың бүкіл нормативтік ұзақтығының мерзімі шегінде қолданылады.

Құрылыстың нормативтік ұзақтығы үш жылдан асқан жағдайда, техникалық шарттардың қолданылу мерзімі құрылыстың басталғаны туралы растаушы құжаттардың ұсынылу талабымен құрылыс кезеңіне ұзартылады.

Құрылыстың басталғаны туралы растаушы құжаттар ұсынылмаған жағдайда, техникалық шарттар берілген күнінен бастап үш жыл өткен соң жарамсыз деп есептеледі.

АПЗ и ТУ действуют в течение всего срока нормативной продолжительности строительства, утвержденного в составе проектной (проектно-сметной) документации.

В случае превышения нормативной продолжительности строительства более трех лет срок действия АПЗ и технических условий продлевается на период строительства при условии представления подтверждающих документов о начале строительства.

В случае непредставления подтверждающих документов о начале строительства АПЗ и технические условия по истечении трех лет с даты выдачи считаются недействительными.

2. СЖТ-да жазылған талаптар мен шарттар меншік нысанына және қаржыландыру көздеріне қарамастан инвестициялық процестің барлық қатысушылармен орындалады.

Требования и условия, изложенные в АПЗ, выполняются всеми участниками инвестиционного процесса независимо от форм собственности и источников финансирования.

3. Тапсырыс берушінің СЖТ-да қамтылған талаптармен келіспеуі сот тәртібімен шағымдалуы мүмкін.

Несогласие заказчика с требованиями, содержащимися в АПЗ, обжалуется в судебном порядке.

Руководитель отдела

Жәнетұлы Бауыржан



