

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ТОО «Build Master Group»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**«Строительство трансформаторной подстанции 110/35кВ
«Дамона», включающая расширение ОРУ-110кВ ПС
«Кызыласкер» и одноцепную ВЛ 110кВ» в Келесском районе
Туркестанской области»**

Общая пояснительная записка

Шифр VMG-2025-108-ОПЗ

том 1

Астана, 2025г.

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ТОО «Build Master Group»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**«Строительство трансформаторной подстанции 110/35кВ
«Дамона», включающая расширение ОРУ-110кВ ПС
«Кызыласкер» и одноцепную ВЛ 110кВ» в Келесском районе
Туркестанской области»**

Общая пояснительная записка

Шифр ВМГ-2025-108-ОПЗ

том 1

Директор ТОО «Build Master Group»



Адаев Б.М.

Главный инженер проекта

Токтарбаев К.К.

Астана, 2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	6
Основание для выполнения рабочего проекта	6
Исходно разрешительная документация.....	6
Перечень объектов строительства	6
Пусковой комплекс и очереди строительства	6
Патентная чистота и патентоспособность	6
Охрана окружающей среды.....	6
2. ИНЖЕНЕРНО ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	7
3. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	12
Исходные данные для проектирования.....	12
Основные показатели.....	12
Общие сведения, характеризующие охрану труда.	12
4. ВЛ 110 КВ ОРУ 110 КВ ПС 220 КВ “КЫЗЫЛ АСКЕР” - ПС 110/35 КВ «СЭС ДАМОНА»	13
Трасса ВЛ 110 кВ	13
Инженерно-геологические условия.....	13
Основные технологические показатели	15
Строительные решения.....	16
Электротехнические решения.....	16
Охрана труда и техника безопасности	18
5. ВОЗДУШНАЯ ЛИНИЯ -10 КВ	19
Исходные данные	19
Трасса ВЛ 10 кВ	19
Электротехнические и строительные решения	19
Защита от перенапряжений, заземление.	21
Энергосбережение.....	21
Безопасность труда. Противопожарные мероприятия	22
6. ПОВЫШАЮЩАЯ ПС 110/35 КВ	22
Электротехнические решения.....	22
Архитектурно-строительные решения.....	24
ЗРУ 35 кВ	24
Центральный пункт управления ЦПУ.	25
Наружный водопровод и канализация, сооружения.....	27
Водоснабжение.....	28
Водоотведение.....	31

Канализация бытовая (К1).....	31
Отопление, вентиляция и кондиционирование	36
Силовое электроснабжение и электроосвещение	39
Периметральное видеонаблюдение	41
Автоматическая пожарная сигнализация.....	42
Релейная защита, автоматика и управление	42
Противоаварийная автоматика	44
Система мониторинга и управления	45
Автоматизированная система коммерческого учета (АСКУЭ).....	51
7. РЕКОНСТРУКЦИЯ ОРУ 110 КВ ПС 220 КВ “КЫЗЫЛ АСКЕР”	53
Электротехнические решения.....	53
Архитектурно-строительные решения ОРУ	55
8. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ	58
9. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	59
10. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	59
11. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ	61
12. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ НЕГАТИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ЕГО МИНИМИЗАЦИИ, СМЯГЧЕНИЮ	62
ПРИЛОЖЕНИЯ	65

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Основание для выполнения рабочего проекта

Рабочий проект «Строительство трансформаторной подстанции 110/35кВ «Дамона», включающая расширение ОРУ-110кВ ПС «Кызыласкер» и одноцепную ВЛ 110кВ» в Келесском районе Туркестанской области» выполняется на основании технических условий № ОЈТ-2025SA-Т-К-Т03133 от 31.10.2025 г. и задания на проектирование от Заказчика.

Исходно разрешительная документация

- Архитектурно планировочное задание. Номер: KZ14VUA02242176 Дата выдачи: 15.12.2025 г.
- Акт на земельный участок № 2025-7808371.
- Письмо ГУ "Аппарат акима Келесского района" №ЗТ-2025-04197644 от 15.12.2025 г.
- Письмо ГУ "Отдел земельного отношения Келесского района" №ЗТ-2025-03979069 от 20.11.2025 г.
- Письмо ГУ "Управление санитарно-эпидемиологического контроля Келесского района" № 23-38-20-02 -6/612-И от 02.12.2025 г.
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ об отсутствии или малозначительности полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки Номер: KZ03VNW00009353 Дата выдачи: 17.11.2025 г.

Перечень объектов строительства

В состав рабочего проекта входят следующие сооружения:

- ВЛ 110 кВ от ОРУ 110 кВ ПС 220 кВ “Кызыл Аскер” до ПС 110/35 кВ «СЭС Дамона»;
- ОРУ 110кВ «СЭС Дамона»;
- Здание ЦПУ;
- Здание НСП;
- Здание НСХП;
- Резервуары запаса воды для пожаротушения;
- Резервуар производственный 20м³;
- Выгреб;
- Расширение ячейки линии 110 кВ на ПС 220 кВ “Кызыл Аскер”;
- ЗРУ 35кВ;

Пусковой комплекс и очереди строительства

Согласно Задания на разработку рабочего проекта «Строительство трансформаторной подстанции 110/35кВ «Дамона», включающая расширение ОРУ-110кВ ПС «Кызыласкер» и одноцепную ВЛ 110кВ» в Келесском районе Туркестанской области». Очереди не предусмотрены.

Патентная чистота и патентоспособность

Все разделы рабочего проекта выполнены на основании утвержденных типовых решений и не содержат охраноспособных технических решений. В связи с этим проверка на патентную чистоту и патентоспособность не проводилась.

Охрана окружающей среды

Строительство ПС 110 кВ СЭС Дамона с ВЛ-110 кВ для присоединения солнечной электростанции мощностью 100 МВт в Келесском районе Туркестанской области в объеме,

предусмотренном проектом, не имеет вредных выбросов в атмосферу.

Для предохранения почвы от загрязнения сбросами масла при аварии трансформаторов предусмотрено сооружение закрытых масло отводов и маслосборника.

В долгосрочное пользование отводятся площадки, занимаемые опорами ВЛ по внешнему контуру плюс полоса 2м дополнительного во все стороны.

На период строительства в соответствии с СН РК 3.02-12-2001 отводится полоса шириной 15 м по всей трассе ВЛ и площадки для сбора и установки опор.

Использование временно отведенных земель землевладельцами осуществляется с соблюдением мер по обеспечению сохранности линий электропередачи в соответствии с Правилами охраны высоковольтных электрических сетей.

Земли, изъятые во временное пользование, после окончания строительства должны быть восстановлены.

Передача электроэнергии на расстояние является безотходным производством.

2. ИНЖЕНЕРНО ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Для территории исследований характерен резко континентальный климат с коротким сухим летом и суровой продолжительной зимой. Особенностью климата являются резкие суточные колебания и сезонные колебания температуры, небольшое количество осадков, сухость воздуха и наличие частых сильных ветров. Климатические характеристики приведены по данным метеорологических станций м/с Шымкент (СП РК 2.04-01-2017 Строительная климатология).

Климатический район строительства –IV, подрайон –IVГ, согласно СП РК 2.04-01-2017(Таблица 3.14 – Критерии климатического районирования рисунок А.1.Приложение А обязательное).

Геоморфология и рельеф

Участок работ проходит в пределах одного геоморфологического региона I порядка: аллювиальной равнине долины р. Сырдарья

В пределах борт долины р. Келес и правого борта долины р. Сырдарья выделяются адыро-куэстовые формы рельефа, представляет собой чередование сопок и глубоких эрозионных врезов

Климат

Климатический район строительства –IV, подрайон –IVГ, согласно СП РК 2.04-01-2017(Таблица 3.14 – Критерии климатического районирования рисунок А.1.Приложение А обязательное).

Таблица 3.1 Климатические параметры холодного периода года

Область, пункт	Температура воздуха					Обеспеченностью 0,94
	Абсолютная минимальная	наиболее холодных суток обеспеченностью		наиболее холодной пятидневки обеспеченностью		
		0,98	0,92	0,98	0,92	
1	2	3	4	5	6	
Шымкент	-30,3	-25,2	-16,9	-17,76	-14,3	-4,5

Таблица 3.1 Климатические параметры холодного периода года (продолжение 7-14)

Область, пункт	Средние продолжительность (сут.) и температура воздуха (°С) периодов со средней суточной температурой воздуха, °С, не выше	Дата начала и окончания
----------------	--	-------------------------

	0		8		10		отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°C)	
	продолжит.	температура	продолжит.	температура	продолжит.	температура	начало	конец
	7	8	9	10	11	12	13	14
Шымкент	48	-0,4	136	2,1	155	3,1	06.11	22.03

Таблица 3.1 Климатические параметры холодного периода года (продолжение 15-19)

Область, пункт	Среднее число дней с оттепелю за декабрь-февраль	Средняя месячная относительная влажность, %		Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март, мм	Среднее месячное атмосферное давление на высоте установки барометра за январь, гПа
		в 15 ч наиболее холодного месяца (января)	за отопительный период		
		15	16		
Шымкент	16	65	72	377	951.4

Таблица 3.1 Климатические параметры холодного периода года (продолжение 20-23)

Область, пункт	Ветер			
	преобладающее направление за декабрь-февраль	средняя скорость за отопительный период, м/с	максимальная из средних скоростей по румбам в январе, м/с	среднее число дней со скоростью ≥ 10 м/с при отрицательной температуре воздуха
	20	21	22	23
Шымкент	В	1,7	6,0	1

Таблица 3.2 - Климатические параметры теплого периода года

Область, пункт	Атмосферное давление на высоте установки барометра, гПа		Высота барометра над уровнем моря, м	Температура воздуха обеспеченностью, °С			
	среднее месячное за июль	среднее за год		0,95	0,96	0,98	0,99
	1	2		3	4	5	6
Шымкент	973,5	946,517	604,4	31,4	32,2	34,1	35,4

Таблица 3.2 - Климатические параметры теплого периода года (продолжение 8-11)

Область, пункт	Температура воздуха, °С		Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца (июля), %	Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь, мм
	средняя максимальная наиболее теплого месяца года (июля)	абсолютная максимальная		
	8	9		
Шымкент	33,5	44,2	25	210

Таблица 3.2 - Климатические параметры теплого периода года (продолжение 12-16)

Область,	Суточный максимум осадков за	Преобладающее	Минимальная	Повторяемость
----------	------------------------------	---------------	-------------	---------------

пункт	год, мм		направление ветра (румбы) за июнь-август	из средних скоростей ветра по румбам в июле, м/с	штилей за год, %
	средний из максимальных	наибольший из максимальных			
Шымкент	38	69	В	1,3	26

Таблица 3.3 Средняя месячная и годовая температуры воздуха, °С

Область, пункт	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Шымкент	-1,5	-0,1	6,2	13,5	18,5	23,8	26,4	25,1	19,6	12,5	6,1	0,9	12,6

Таблица 3.4 Средняя за месяц и год амплитуды температуры воздуха

Область, пункт	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Шымкент	9,7	10,2	10,8	11,9	12,9	14,3	14,8	15,2	15	13	10,7	9,5	12,3

Таблица 3.5 - 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°С	-30°С	-25°С	25°С	30°С	34°С
	1	2	3	4	5	6
Шымкент	0,0	0,0	0,0	141,7	87,9	37,2

Таблица 3.8 Средняя за месяц и год относительная влажность, %

Область, пункт	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Шымкент	73	72	68	62	56	43	38	34	39	54	68	73	57

Таблица 3.9 Снежный покров

Область, пункт	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	
Шымкент	22,4	62,0	59,0	66,0

Таблица 3.10 - Среднее число дней с атмосферными явлениями за год

Область, пункт	Пыльная буря	Туман	Метель	Гроза
Шымкент	3,9	29	3	19

Таблица 3.11 Средняя за месяц и за год продолжительность солнечного сияния, часы

Область, пункт	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Шымкент	102	123	157	217	293	340	365	353	283	199	128	103	2662

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта, рассчитанного по формуле $d_{fn}=d_0\sqrt{M_t}$

СНиП РК 5.01-102-2013, п.4.4.3.

Шымкент: суглинок и глина – 0,29м.
 супесь, песок мелкий, пылеватый – 0,35м.
 песок гравелистый, крупный, средней крупности – 0,38м.
 крупнообломочный грунт – 0,43м.
 Глубина проникновения 0°С в грунт, м: для супеси-0,45м
 Максимальная глубина промерзания грунтов, м - 0,75м

Повторяемость направления ветра и штилей, %									
МС Шымкент	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Год	5	11	26	20	7	10	11	10	11



Роза ветров по метеостанции Шымкент год

Район по давлению ветра –IV, давление ветра - 0,77 кПа.

При проектировании ЛЭП к кратковременным нагрузкам следует отнести ветровые и гололедные нагрузки.

Максимальный нормативный скоростной напор ветра на высоте до 15 м от земли с повторяемостью 1 раз в 10 лет (IV район по ветру) по ПУЭ РК 2008 г. Тб.2.5.1.

- скоростной напор (q_{max})да Н/м²(скорость ветра v_{max}) – 65(32).

повторяемостью 1 раз в 25 лет (IV район по ветру) по ПУЭ РК 2008 г. Тб.2.5.1.

- скоростной напор (q_{max})да Н/м²(скорость ветра v_{max}) – 80(36).

Район по толщине стенки гололеда – II.

Нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м над поверхностью земли, мм, с повторяемостью		
Район по гололеду	Нормативная толщина стенки гололеда с повторяемостью 1 раз в 10 лет, мм	Нормативная толщина стенки гололеда с повторяемостью 1 раз в 25 лет, мм
II	10	15

Проектная территория относится ко II району по гололеду (согласно ПУЭ РК 2008 тб.2.5.3. и рис.2.5.2)

По карте 4 «Районирование территории РК по снеговым нагрузкам на грунт (характеристическое значение, определяемое с годовой вероятностью превышения 0,02)»

территория строительства относится к снеговому району –I. Снеговая нагрузка на грунт составляет 0,8 кПа (НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017).

Геолого-литологическое строение

В геологическом строении исследуемой территории на изучаемую глубину (8,0м) принимают участие четвертичные отложения аллювиального генезиса.

Четвертичные отложения Четвертичные отложения вскрываются на всем участке работ. В зависимости от геоморфологических условий выделяется один генетический тип

Аллювиальные отложения, выделяются в пределах аллювиальной равнины р. Сырдарья;

Аллювиальные отложения в пределах надпойменных террас р. Сырдарья на участке представлены дисперсными глинистыми грунтами супесями, показатель текучести грунтов <0 твердые

Гидрогеологические условия

Возможно формирование грунтовых вод типа «верховодка» в весенний период на время снежного таяния покрова в супесях и будет зависеть от застройки территории, производство, которое будет связано с мокрым процессом (утечки воды из вновь построенных водонесущих систем и емкостей).

3. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Исходные данные для проектирования

В качестве исходных данных использовались предоставленные заказчиком требования к геометрическим и прочностным характеристикам, предъявляемым дороге для подстанции. Участок под строительство ПС находится на территории СЭС согласно акту на земельный участок № 2025-7808371. Кадастровый номер участка 19:326:034:198. Адрес земельного участка: обл. Туркестанская, р-н Келесский, с.о. Актобинский, с. Жанадауир (уч. кварт. 034, уч. 198) Общая площадь участка СЭС составляет 206400 га.

Основные показатели.

Площадь ПС в пределах ограждения составляет 5700 га.

По территории ПС предусмотрено устройство бетонированных проездов шириной от 4 до 6 метров толщиной слоя бетона 20 см по слою из щебеночно-гравийно-песчаной смеси (ЩГПС) 15 см..

Вся остальная территория предусмотрена засыпка из щебеночно-гравийно-песчаной смеси толщиной 15 см.

Перед въездом предусмотрена парковка на 8 машиномест.

Ограждение предусмотрено из 3D-панелей высотой 2 метра.

Общие сведения, характеризующие охрану труда.

Основные требования по охране труда и технике безопасности в строительстве установлены трудовым законодательством, специальными нормами и правилами «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» СНиП РК 1.03-05-2001.

Ответственность за руководство работ по охране труда, техники безопасности и производственной санитарии, а также проведения мероприятий по снижению и предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний возложена на руководителей предприятий, производящих работы.

Перевозить рабочих разрешается только на автобусах или на специально оборудованных для этих целей автомобилях с соблюдением требований «Правил дорожного движения».

При работе в ночное время, участки работ должны освещаться, согласно действующих нормативов.

При размещении дорожных рабочих в лагере необходимо соблюдать правила санитарии и гигиены, пожарной безопасности – оборудовать места для курения, выгребные ямы и туалеты размещать на расстоянии не менее 15 метров от жилых помещений, оборудовать щиты с противопожарным инвентарем. Разработать план эвакуации людей и имущества из горящих помещений на случай пожара.

Рабочие должны быть обеспечены специальной одеждой и обувью. Кроме того, охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией иных средств индивидуальной защиты, выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих. Им должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Это обусловлено созданием на объекте необходимых культурно-бытовых условий для всех участников.

Питьевую воду необходимо хранить в закрытых резервуарах, предназначенных только для питьевой воды. Употребление воды из незнакомых источников категорически запрещается.

4. ВЛ 110 кВ ОРУ 110 кВ ПС 220 кВ «КЫЗЫЛ АСКЕР» - ПС 110/35 кВ «СЭС ДАМОНА»

Трасса ВЛ 110 кВ

Участок проложения трассы ВЛ 110 кВ находится на территории Келесском районе Туркестанской области. Туркестанская область расположена на юге Казахстана, в пределах восточной части Туранской низменности и западных отрогов Тянь-Шаня. Граничит на севере с Карагандинской, на западе с Кызылординской, на востоке с Жамбылской областями. на востоке - с Туркестанской областью. Кроме того, область граничит с регионами Узбекистана и Кыргызстана.

ВЛ 110 кВ берет начало с ОРУ 110 кВ проектируемой повышающей ПС 35/110 кВ СЭС «Дамона» и заканчивается на портале ОРУ 110 кВ ПС 220/110/10 кВ «Кызыл Аскер».

Инженерно-геологические изыскания на площадке объекта: «Строительство трансформаторной подстанции 110/35кВ «Дамона», включающая расширение ОРУ-110кВ ПС «Кызыласкер» и одноцепную ВЛ 110кВ» в Келесском районе Туркестанской области» произведены ТОО «Build Master Group».

Общая протяженность проектируемой ВЛ 110 кВ:

- одноцепного участка - 2,3 км.

Количество углов поворота – 7 шт.

Абсолютная отметка поверхности изменяется от 319,0 м до 300,0 м.

Сейсмичность в зоне строительства – 8-9 баллов.

Инженерно-геологические условия

Климатические условия

Основные величины метеорологических элементов необходимые при проектировании данного объекта приведены в таблице ниже.

Таблица 1

№ пп	Наименование метеорологических элементов		Вероятно сть повторения один раз в 10 лет
	Скорость ветра, м/сек	Максимальная	36
		При гололеде	18
	Гололедные отложения, мм	Размер стенки эквивалентного гололеда на высоте 10 м над поверхностью земли и диаметре провода 10 мм.	15
С°	Температура воздуха,	Максимальная	44,2
		Минимальная	- 30,3
		Средняя годовая	12,6
		При гололеде	- 5
		Расчетная за самую холодную пятидневку	- 14,3
	Среднее годовое число дней с грозой		6,7
	Район строительства – IVA по СП РК 2.04-01-2017		

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов:

- суглинок и глина – 0,29м.

- супесь, песок мелкий, пылеватый – 0,35м.
 - песок гравелистый, крупный, средней крупности – 0,38м.
 - крупнообломочный грунт – 0,43м.
- Максимальная глубина промерзания грунтов, м - 0,75м.

Инженерно – геологическая характеристика трассы ВЛ 110 кВ

В пределах сжимаемой толщи выделен один инженерно-геологический элемент (ИГЭ).

ИГЭ-1а - слой почвенно-растительный слой, вскрытой мощностью 0,20м;

ИГЭ-1 - слой супесь желтовато-коричневый, твердой консистенции, с тонкими прослоями и линзами песка пылеватого вскрытой мощностью 7,80м;

Грунтовые воды в пределах участка работ пройденными в июне выработками на глубину до 8,0м не вскрыты.

Была пробурена одна скважина на глубину 30,0м вода была вскрыта на глубине 16,9м т.е. на отметке 288,10м.

Минерализация грунтовых вод составляет 1,42 г/л, и по минерализации относятся к слабосоленоватым, гидрокарбонатная-кальциевая-магневая.

Грунтовые воды по степени агрессивного воздействия на арматуру железобетонных конструкций, согласно (СП РК 2.01-101-2013), характеризуется следующим образом:

а) по содержанию сульфат-иона 142,1мг/л для сооружений при марках бетона

W4, к портландцементам неагрессивные, на шлакопортландцементах неагрессивные, на сульфатостойких цементах неагрессивные;

W6 к портландцементам неагрессивные, на шлакопортландцементах неагрессивные, сульфатостойких неагрессивные;

W8 к портландцементам неагрессивные, на шлакопортландцементах неагрессивные, сульфатостойких цементах агрессивией необладают;

б) по содержанию хлор-иона 217,8 мг/л при постоянном погружении неагрессивные, при периодическом смачивании слабоагрессивные.

По лабораторным данным на данном участке грунты, которые будут служить основанием сооружений – незагипсованные и незасоленные. Сухой остаток грунта изменяется от 0.179 до 0,197%.

Степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции марки по водонепроницаемости.

Содержание сульфатов 430,0-480,0мг/кг По содержанию сульфатов в пересчёте на ионы SO4-- для бетона марки:

для W4 по содержанию сульфатов для бетонов на портландцементе неагрессивные, на шлакопортландцементах неагрессивные, сульфатостойких цементах неагрессивные;

для W6 по содержанию сульфатов для бетонов на портландцементе неагрессивные, на шлакопортландцементах неагрессивные и на сульфатостойких цементах неагрессивные;

для W8 по содержанию сульфатов для бетонов на портландцементе неагрессивные, на шлакопортландцементах неагрессивные и на сульфатостойких цементах неагрессивные.

Содержание хлоридов в перерасчете 557,50-590,0мг/кг по содержанию хлоридов в пересчёте на ионы CL- для бетонов марок по водонепроницаемости:

По содержанию хлоридов W4-W6 среднеагрессивные, для W8 слабоагрессивные.

Коррозионная активность грунтов по отношению к углеродистой стали средняя.

Распределение грунтов на группы по трудности разработки:

№ п/п	Наименование грунта и краткая характеристика грунтов	Группы грунтов по способу разработки
----------	--	--------------------------------------

		в учную	одноков шовым экскаватором	поря дковый №
	2	3	4	5
а	почвенно-растительный слой	1	1	9а
	Супесь	1	1	366

Проектом предусмотрены следующие мероприятия для улучшения грунтовых условий при установке опор и фундаментов:

- уплотнение оснований котлованов трамбовкой;
- обратная засыпка копанных котлованов железобетонных опор выполняется песчано-гравийной смесью местного грунта и ПГС (50%), копанных котлованов фундаментов металлических опор с добавлением 50% привозного грунта - песчано-гравийной смеси;
- все железобетонные изделия приняты на портландцементе с покрытием подземной части фундаментов, ригелей, стоек гидроизоляционным составом на основе лака ХП-734: грунтовка лаком ХП-734 (один слой) с последующим покрытием эмалью ХП-799 (два слоя);
- тщательное послойное трамбование грунта засыпки (слои до 40 см);
- устройство «подушки» - подстилающего слоя щебня толщиной 30 см для котлованов железобетонных опор, 20 см – в котлованах под металлические опоры.
- устройство глиняных замков от замачивания сверху.

Основные технологические показатели

Основные технические показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Единиц а измерения	Количе ство
1. Протяженность ВЛ 110 кВ: одноцепного участка	км	2,3
2. Сборка и установка железобетонных опор	шт/м3	7/12,79
3. Сборка и установка анкерно-угловых стальных опор, оцинкованных	шт/т	8/60,12 в т.ч. цинк – 2,25
4. Металлоконструкции ж.б. опор, детали крепления ригелей	т	2,52 в т.ч. цинк – 0,17
5. Установка ж.б. фундаментов, ригелей, плит	м3	94,66
6. Монтаж провода АС240/32	км/т	7,4/6,82
7. Монтаж грозотроса с встроенным оптоволоконным кабелем связи ОКГТ-Ц-А-24 -G.652D-10,4мм-25кА2·с-63кН	км/т	2,60/0,9 7
8. Монтаж ОКСН марки ДПТ-П-24У(3x8)-12кН	км/т	2,51/0,3 2
9. Изоляторы: ПСД70Е	шт	315

ПСВ120Б	шт	550
10. Устройство заземления опор, электроды, доп. металл	т	0,92
11. Покрытие на основе лака ХП-734	м2	773
12. Щебень	м3	83
13. ПГС	м3	1848
14. Глина	м3	197

Строительные решения

Опоры и фундаменты

На проектируемой ВЛ 110 кВ приняты:

- анкерно-угловые металлические опоры типа: У110-1, У110-1+5, У110-1+14 (т.п. 3078тм-т10, 5736тм-т3, 3079тм-т4 и др.);
- промежуточные железобетонные опоры типа 1,2ПБ110-5 исп. 03 (СК 22.4-3.3) (3.407.1-175).

Количество опор по типам указано в сводной ведомости опор раздела ЭСЗ, лист 32.

На железобетонных опорах устанавливается по два ригели АР6 перпендикулярно оси траверс. В закреплении В-П-ОП устанавливается на дно котлована плита подпятника ОП-1.

От замачивания сверху выполнить глиняный замок.

Обратная засыпка копаных котлованов железобетонных опор выполняется песчано-гравийной смесью местного грунта и ПГС (50%), копаных котлованов фундаментов металлических опор с добавлением 50% привозного грунта - песчано-гравийной смеси.

Фундаменты под стальные анкерно-угловые опоры приняты наклонные типа Ф5-Ам-Р из сборного железобетона по ГОСТ 13015-2003, выпускаемые заводом ТОО «Темирбетон» (г.Талдыкорган).

Для компенсации горизонтальных нагрузок устанавливаются ригели Р1-А-Р.

Фундаменты металлических опор устанавливаются в отрытые экскаватором котлованы на выровненное осушенное основание с щебеночной подготовкой (h=200 мм). Установочные чертежи приведены в разделе ЭСЗ листы 35-36.

Обратную засыпку производить слоями до 40 см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса 1.7т/м³ и контролем влажности грунта. Засыпку котлованов опор производить сразу после установки фундаментов, так как под действием гравитационных вод, котлованы могут наполняться подземными водами.

Должны быть выполнены следующие мероприятия:

- фундаменты не следует возводить в зимнее время;
- стойки опор в котлованах устанавливать сразу же после разработки;
- обратную засыпку производить своевременно с тщательным уплотнением.

Все железобетонные изделия приняты на портландцементе.

Железобетонные ригели, плиты, фундаменты, покрыть гидроизоляционным составом на основе лака ХП-734 в соответствии с инструкцией по его применению.

Антикоррозийная защита стальных опор и открытых поверхностей металлоконструкций железобетонных опор выполняется оцинковкой горячим способом.

Электротехнические решения

Провод и трос

На проектируемой ВЛ 110 кВ принят сталеалюминевый провод АС240/32 по ГОСТ839-80*.

Защита линий электропередачи от прямых ударов молнии осуществляется подвеской грозозащитного троса. В качестве грозозащитного троса принят грозотрос с встроенным оптико-волоконным кабелем связи марки ОКГТ-Ц-А-32 G.652D-10,4мм-25кА2·с-63кН. Для организации второго канала связи предусматривается подвеска оптического кабеля, самонесущего, не металлического (ОКСН) марки ДПТ-П-24у(3х8)-15кН.

Допустимые напряжения в проводе и тросе выбраны по прочности опор с проверкой нормативного расстояния между проводами и тросом из условий работы в пролете и защиты от грозовых перенапряжений.

Таблицы монтажных тяжений и стрел провеса проводов и тросов даны в разделе ЭСЗ, лист 28.

Линейная арматура и изоляция

Учитывая условия прохождения трассы и согласно ГОСТ 9920-89 и ПУЭ РК на ВЛ 110 кВ принята 2-я ($\lambda=2,0$ см/кВ) степень по загрязненности атмосферы.

Подвески для проводов АС 240/32 комплектуются стеклянными изоляторами:

- натяжные одноцепные изолирующие с 1х9 ПСВ120Б;
- натяжные одноцепные изолирующие к порталу с 1х9 ПСД70Е;
- натяжные двухцепные изолирующие с 2х10 ПСВ120Б;
- поддерживающие одноцепные изолирующие с 1х8 ПСД70Е;
- натяжные транспозиционные изолирующие с 1х9+16 ПСВ120Б.

Подвески для крепления троса ОКГТ приняты:

- поддерживающее неизолированное крепление (с заземлением);
- натяжное двойное изолированное крепление (с заземлением);
- натяжное изолированное крепление для опор с соединительной и концевой муфтой.

Подвески для крепления ОКСН приняты:

- Размещение муфты и технологического запаса оптического кабеля;
- Натяжное крепление оптического кабеля;
- Поддерживающий узел крепления оптического кабеля.

Количество и тип креплений проводов и тросов по опорам даны в «Ведомость и сводная ведомость изолирующих подвесок и гасителей вибрации» (черт. ЭСЗ, лист 13).

Подвеска проводов на промежуточных опорах осуществляется посредством крепления их в зажимах ПГН-5-3, троса ОКГТ – спиральным зажимом ПСО-10/11,1 П-33 с лодочкой ЛТ-18, кабеля ОКСН – спиральным зажимом ПСО-12,4/12,6П-31. На анкерно-угловых опорах провода крепятся в натяжных болтовых зажимах типа НБ-3-6Б, трос ОКГТ – в натяжных спиральных зажимах НСО-21-10/11,1П-21(К70), кабеля ОКСН – в натяжных спиральных зажимах НСО-12,4/12,6П-01(14).

Защита проводов и тросов от вибрации предусматривается виброгасителями ГПГ-1,6-11-450 – на проводе, ГВ-0,8-9,1-400 – на тросе ОКГТ, ГВС-0,4-0,6 – на кабеле ОКСН.

Соединение проводов в пролете осуществляется соединительными зажимами САС-240-2, в шлейфах анкерно-угловых опор – сваркой с помощью термитных патронов ПАС-240.

Схема подвеса оптико-волоконного кабеля связи, встроенного в грозотрос, ОКГТ-Ц-А-24 G.652D-10,4мм-25кА2·с-63кН и второго оптического кабеля ОКСН марки ДПТ-П-24у(3х8)-15кН на опорах ВЛ 110 кВ представлены на черт. ЭСЗ, лист 12.

Заземления. Пересечения препятствий

Все опоры проектируемой ВЛ 110 кВ, а также опоры пересекаемой ВЛ 10 кВ подлежат заземлению.

Заземляющие устройства опор выполняются горизонтальными заземлителями из круглой стали диаметром 16 мм.

Величина сопротивления заземляющих устройств принята в соответствии с ПУЭ РК в зависимости от грунтовых условий (см. ведомость и схемы, черт. ЭСЗ, листы 29 и 30).

При своем следовании проектируемая ВЛ 110 кВ пересекает ряд инженерных сооружений, полный перечень которых представлен на чертеже ЭСЗ, лист 2/1.

Все пересечения выполнены с соблюдением норм и правил.

Восстановление (рекультивация) нарушенных земель и охрана окружающей среды

В долгосрочное пользование отводятся площадки, занимаемые опорами ВЛ по внешнему контуру плюс полоса 2 м дополнительного во все стороны. Всего для постоянного отвода требуется площадь – 0,1085 га.

На период строительства в соответствии с СП РК 4.04-114-2014 отводится полоса шириной 10 м по всей трассе ВЛ и площадки для сбора и установки опор. Перед началом строительства почвенный слой толщиной 0,2 м с площадок под опоры ВЛ 110 кВ должен быть снят до начала производства земляных работ, складирован в отведенном месте и сохранен на весь период строительства. По окончании строительства почвенный слой восстановить путем разравнивания вокруг опор с последующем посевом многолетних трав.

Снятие и хранение почвенно-растительного слоя для ВЛ 110 кВ – 410 м³.

Использование временно отведенных земель землевладельцами осуществляется с соблюдением мер по обеспечению сохранности линий электропередачи в соответствии с Правилами охраны высоковольтных электрических сетей.

Общая площадь земель, отводимых временно на период строительства – 2,793 га. Земли, изъятые во временное пользование, после окончания строительства должны быть восстановлены. Проектом предусмотрено дискование с посевом многолетних трав – на выгоне и вспашка с боронованием – на пахотных землях.

Принятые проектом решения и мероприятия направлены на сохранение плодородного слоя при строительстве ВЛ 110 кВ.

Передача электроэнергии на расстояние является безотходным производством.

Во избежание гибели птиц на всех опорах ВЛ 110 кВ предусмотрена установка птицезащитных устройств антиприсадочного типа ПЗУ-S комплектной поставки. Приложение 1.

В комплект поставки входит:

- крепежный элемент (струбцина);
- прутки отпугивающие;
- защитные колпачки.

Охрана труда и техника безопасности

Вдоль линии электропередачи назначается охранная зона в размере участка земли и пространства, ограниченного вертикальными плоскостями, проходящими через параллельные прямые, отстоящие от крайних проводов (при неотклоненном положении) на расстоянии 20 м.

В пределах охранной зоны не разрешается выполнение каких либо строительных работ без разрешения эксплуатирующей ВЛ 110 кВ организации.

При производстве строительных и монтажных работ при пересечении и сближении с действующими электроустановками необходимо соблюдать требования СН РК 1.03.-05.2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

5. ВОЗДУШНАЯ ЛИНИЯ -10 КВ

Исходные данные

Раздел «Резервная ЛЭП 10 кВ» являются частью общего рабочего проекта «Строительство трансформаторной подстанции 110/35кВ «Дамона», включающая расширение ОРУ-110кВ ПС «Кызыласкер» и одноцепную ВЛ 110кВ» в Келесском районе Туркестанской области» и разработаны на основании следующих документов:

- договора на выполнение рабочего проекта;
- задания на разработку разделов проекта;
- технических условий на присоединение, выданных ТОО «Онтүстік Жарык Транзит» №ОЖТ-2025SA-Т-К-Т03439 от 19.11.2025 г.;
- материалов инженерных изысканий выполненных силами ТОО «Build Master Group» в июле 2025 г.;
- действующих нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации электрических сетей.

Трасса ВЛ 10 кВ

Проектируемая ВЛ 10 кВ

Трасса проектируемой ВЛ 10 кВ располагается в Келесском районе Туркестанской области, недалеко от поселка Жуантобе.

ВЛ 10 кВ берет свое начало от КТП 10/0,4 кВ на проектируемой ПС 35/110 кВ СЭС «Дамона» и следует в южном направлении до резервной ячейки ЗРУ-10 кВ ПС 220/110/10 кВ «Кызыл Аскер». Перед КТП 10/0,4 кВ устанавливается концевая опора с разъединителем (КР).

Общая протяженность: ВЛ 10 кВ – 2,1 км.

Количество пересечений ВЛ – 8 шт. Количество углов поворотов ВЛ – 6 шт.

Электротехнические и строительные решения

Провод на ВЛ 10 кВ принят марки АС 70/11 по ГОСТ 839-80*.

Выбранное сечение провода проверено по расчетной электрической нагрузке и по потерям напряжения в линии.

Проектируемая ВЛ 10 кВ предназначена для электроснабжения подстанции на период строительства, а в дальнейшем будет использоваться как резервный источник питания.

Опоры на ВЛ 10 кВ приняты железобетонные по типовым проектам 3.407.1-143. Стойки на опорах приняты СВ105-5 и СВ164-12, выпускаемые заводами Казахстана (ТОО «Темирбетон» г. Талдыкорган).

Типы применяемых опор, их количество и расстановка по трассе приведены на чертежах раздела ВМГ-2025-108-ЭС2.

В пределах сжимаемой толщи выделен один инженерно-геологический элемент (ИГЭ).

ИГЭ-1а - слой почвенно-растительный слой, вскрытой мощностью 0,20м;

ИГЭ-1 - слой супесь желтовато-коричневый, твердой консистенции, с тонкими прослоями и линзами песка пылеватого вскрытой мощностью 7,80м;

Грунтовые воды в пределах участка работ пройденными в июне выработками на глубину до 8,0м не вскрыты.

Была пробурена одна скважина на глубину 30,0м вода была вскрыта на глубине 16,9м т.е. на отметке 288,10м.

Минерализация грунтовых вод составляет 1,42 г/л, и по минерализации относятся к слабосолоноватым, гидракарбонатная-кальциевая-магневая.

Грунтовые воды по степени агрессивного воздействия на арматуру железобетонных конструкций, согласно (СП РК 2.01-101-2013), характеризуется следующим образом:

а) по содержанию сульфат-иона 142,1 мг/л для сооружений при марках бетона

W4, к портландцементам неагрессивные, на шлакопортландцементах неагрессивные, на сульфатостойких цементах неагрессивные;

W6 к портландцементам неагрессивные, на шлакопортландцементах неагрессивные, сульфатостойких неагрессивные;

W8 к портландцементам неагрессивные, на шлакопортландцементах неагрессивные, сульфатостойких цементах агрессивней необладают;

б) по содержанию хлор-иона 217,8 мг/л при постоянном погружении неагрессивные, при периодическом смачивании слабоагрессивные.

По лабораторным данным на данном участке грунты, которые будут служить основанием сооружений – незагипсованные и незасоленные. Сухой остаток грунта изменяется от 0,179 до 0,197%.

Степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции марки по водонепроницаемости.

Содержание сульфатов 430,0-480,0 мг/кг По содержанию сульфатов в пересчете на ионы SO₄-- для бетона марки:

для W4 по содержанию сульфатов для бетонов на портландцементе неагрессивные, на шлакопортландцементах неагрессивные, сульфатостойких цементах неагрессивные;

для W6 по содержанию сульфатов для бетонов на портландцементе неагрессивные, на шлакопортландцементах неагрессивные и на сульфатостойких цементах неагрессивные;

для W8 по содержанию сульфатов для бетонов на портландцементе неагрессивные, на шлакопортландцементах неагрессивные и на сульфатостойких цементах неагрессивные.

Содержание хлоридов в перерасчете 557,50-590,0 мг/кг по содержанию хлоридов в пересчете на ионы CL- для бетонов марок по водонепроницаемости:

По содержанию хлоридов W4-W6 среднеагрессивные, для W8 слабоагрессивные.

Коррозионная активность грунтов по отношению к углеродистой стали средняя.

Распределение грунтов на группы по трудности разработки:

№ п/п	Наименование грунта и краткая характеристика грунтов	Группы грунтов по способу разработки		
		вручную	одноковшовым экскаватором	порядковый №
	2	3	4	5
a	почвенно-растительный слой	1	1	9а
	Супесь	1	1	366

Проектом предусмотрено закрепление опор в разработанном экскаватором котловане с обратной засыпкой смесью местного грунта и 50% ПГС.

Заглубление промежуточных опор со стойкой СВ105-5 – 2,2 м, со стойкой СВ164-12 – 3,0 м, анкерно-угловых подкосных – 2,1 м. Схемы закрепления опор в грунтах даны на чертеже ВМГ-2025-108-ЭС2, лист 11.

Все железобетонные элементы приняты на обычном портландцементе.

Проектом предусмотрена обмазка подземной части стоек опор, а также железобетонных плит и ригелей полностью, гидроизоляционным лаком ХП-734 с толщиной покрытия – 1 мм.

ВЛ находятся в II районе по степени загрязненности атмосферы. С учетом этого и в соответствии с РД 34.51.101-90 на промежуточных опорах приняты изоляторы типа ШФ20Г, на опорах анкерного типа – изолирующие подвески с двумя изоляторами ПС70Е.

Заход ВЛ 10 кВ на ПС 220/110/10 кВ «Кызыл Аскер» выполнен кабелем.

Сечение кабеля принято по длительно допустимому току с проверкой по экономической плотности тока в нормальном и аварийном режимах.

В соответствии с выполненными расчетами и учитывая условия прохождения кабельной линии (пересеченная местность с перепадами высоты), в проекте принят трехжильный кабель с алюминиевыми жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена с усиленной наружной оболочкой из полиэтилена и двойной герметизацией с медным экраном АПвПу2г 3х95/16-10 кВ – для прокладки в земле и в воздухе.

Минимальная глубина заложения кабеля 10 кВ составляет 0,7 м от поверхности земли. Кабель прокладывается в земляной траншее, в полиэтиленовых электротехнических трубах на пересечениях с инженерными сооружениями и препятствиями.

Кабель укладывается в траншею на песчаную подсыпку из песка толщиной 100 мм («подушку»). Разрез траншеи дан на черт. ВМГ-2025-108-ЭС2, лист 12.

Присыпка сверху также выполняется нейтральным песком.

Для защиты от механических повреждений сверху укладываются кирпичи поперек трассы – на всем протяжении КЛ, кроме участков, где кабели проложены в трубах.

Остальной объем траншей заполняется местным грунтом, извлеченным во время рытья траншеи без содержания крупных валунов, камней, битого стекла и строительного мусора.

При прокладке кабелей в траншее укладку необходимо выполнять с запасом по длине (змейкой), достаточным для компенсации возможных смещений почвы и температурных деформаций кабеля.

Общее количество кабеля определено со следующими надбавками: на изгибы и повороты – 2%, на змейку – 2%, на отходы – 1%. Делать запас кабеля в виде колец запрещается.

Минимальный радиус изгиба кабелей при прокладке должен быть $10 D_n$ — для трехжильных, где D_n — наружный диаметр кабеля: АПвПу2г 3х95/16 - 0,62 м.

План и узлы прокладки представлены на черт. ВМГ-2025-108-ЭС2, лист 3. Проектом учтена так же установка концевой опоры (КМ) А10-1 с установкой концевой муфты POLT-12D/ЗХО-Н4-L12А и комплекта разрядников РВО-10.

Все перечисленные электротехнические и строительные решения представлены на чертежах основного комплекта ВМГ-2025-108-ЭС2.

Защита от перенапряжений, заземление.

Величина сопротивления заземления железобетонных опор, устанавливаемых в ненаселенной местности, со штыревыми изоляторами, а также при применении на них изолирующих подвесок, состоящих из двух изоляторов, должна быть не более $0,3\rho$ Ом и обеспечивается двумя лучами из стали $\varnothing 12$ мм, $L=25$ м.

Значение сопротивления заземляющих устройств остальных опор соответствует требованиям ПУЭ РК, п. 795, 1416.

Места установки разрядников и заземляющих устройств, их параметры и номера чертежей, приведены на чертеже ВМГ-2025-108-ЭС2, лист 10.

Диаметр заземляющих горизонтальных заземлителей – 12 мм.

Сопротивление заземления разъединительных пунктов – 10 Ом, остальных опор – 15 Ом.

Энергосбережение

При выполнении настоящего рабочего проекта выполнены требования Закона Республики Казахстан «Об энергосбережении».

А именно:

1. Исключены непроизводительные расходы топливно-энергетических ресурсов (в данном случае – электроэнергии), вызванные отступлением от требований стандартов, ТУ или паспортных данных по оборудованию.

2. В проекте применено современное электротехническое оборудование, выпускаемое заводами в соответствии с действующими ГОСТ и ТУ. ВЛ 10 кВ предназначена для передачи электроэнергии. Этот технологический процесс является безотходным и не сопровождается выбросами в атмосферу.

3. Обеспечена приоритетность безопасности и здоровья человека и охраны окружающей среды при транспортировке электроэнергии.

4. Организован учет и контроль за расходованием потребляемой электроэнергии, его точность и достоверность.

Безопасность труда. Противопожарные мероприятия

Безопасность труда в строительстве и эксплуатации обеспечивается выполнением всех проектных решений в строгом соответствии со СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

При монтаже проводов под действующей ВЛ необходимо выполнить мероприятия по предупреждению подхлестывания монтируемых проводов.

Пожарная безопасность ВЛ обеспечивается применением негорючих конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания, заземлением опор, соблюдением безопасных по сближению расстояний между проводами разных фаз.

ВЛ сооружается на унифицированных железобетонных опорах со стойками СВ105-5 и СВ164-12. Ремонтные работы на ВЛ 10 кВ выполняются со снятием напряжения.

По трассе кабельной линии предусмотрена установка информационных знаков (пикетов) на столбиках на поворотах трассы, на пересечениях с инженерными сооружениями (при прохождении по незастроенной местности). При прохождении трассы в стесненных условиях информационные знаки наносятся краской на ближайших постоянных сооружениях.

Мероприятия по технике безопасности предусмотрены в объеме действующих ПТЭ и ПТБ.

Производство земляных и строительно-монтажных работ в охранной зоне КЛ, находящихся под напряжением, (по 1 м в ту и другую сторону от кабеля 10 кВ), следует осуществлять под наблюдением работников электрохозяйства.

6. ПОВЫШАЮЩАЯ ПС 110/35 КВ

Электротехнические решения.

Проект выполнен на основании задания на проектирование, а так же технических условиях № ОЈТ-2025SA-T-K-T03133 от 31.10.2025 г.

Проект выполнен в соответствии с ПУЭ РК, СП РК 4.04-106-2013*, СП РК 2.04-31* и согласно заданий архитектурно-строительной, технологической и санитарно-технической частей проекта.

Проект повышающей подстанции ПС110/35 кВ «Дамона» предназначен для передачи мощности от сети СЭС в сеть АО «КЕГОС», с повышением напряжения с 35 кВ до 110 кВ по ЛЭП-110 кВ, к ПС 220/110/35 кВ «Кызыл Аскер».

На ПС110/35 кВ «Дамона» предусмотрено ОРУ-110 кВ, ЗРУ-35 кВ, здание ЦПУ, здание насосной станции пожаротушения, здание насосной станции хозяйственно питьевого водоснабжения и холодный (неотапливаемый) складских, парковочные места для транспорта.

Нормированная удельная эффективная длина пути утечки подвесной и внешней изоляции электрооборудования распределительных устройств 110 кВ для 3 СЗА составляет 2,5 см/кВ.

Распределительное устройство 110 кВ предусматривается открытым с использованием оборудования с удельной эффективной длиной пути утечки не менее 2,5 см/кВ.

Приняты гирлянды: 11хПСД70 Е

ОРУ-110 кВ предусматривается строительство одной ячейки 110 кВ с установкой повышающего силового трансформатора мощностью 100 МВА, напряжением 110/35 кВ. ОРУ-110 кВ выполнена по схеме №110-3Н «Блок (линия-трансформатор) с выключателем». На ОРУ-110 кВ устанавливаются элегазовый выключатель 110 кВ, два трехполюсных разъединителя 110 кВ с двумя комплектами заземляющих ножей. Трансформаторы напряжения и трансформатора тока колонковые, с масляной изоляцией, наружной установки. Устройство заземления нейтрали на стороне 35кВ.

ЗРУ-35 кВ включает в себя 10 ячеек КРУ 35 кВ с вакуумными выключателями установленные в здании блочно-модульного исполнения. Номинальный ток ошиновки 2500 А, 40,5 кА.

По всей территории ПС110/35 кВ «Дамона», предусмотрено заземляющее устройство, предусмотренное в виде «сетки» с продольными и поперечными стальными омеднёнными полосами 40х4 мм и электродами заземления $D=16$ мм. Сопротивление заземляющего устройства должно не превышать 0,5 ом. Все соединения заземляющей сетки в земле сварные. Для обслуживания системы заземления предусмотрены инспекционные колодцы.

Всё отдельно стоящее оборудование расположенное на подстанции заземляется в двух местах. В помещениях ЗРУ, электрощитовых, предусмотреть контура заземления с соединением с наружным контуром заземления в двух противоположных местах.

Защита территории ПС от прямых ударов молнии осуществляется при помощи молниеотводов, устанавливаемых на отдельностоящих прожекторных мачтах и порталах ОРУ 110 кВ.

Наружное освещение выполняется при помощи отдельно стоящих прожекторных мачт.

Собственные нужды подстанции

На ОРУ-110 кВ предусматривается установка силовых ящиков типа АС. От данного ящика предусматривается питание обогрева приводов выключателей и разъединителей, питание обогрева шкафов управления выключателей и разъединителей и питание приводов разъединителей. Питание силового ящика принято по кольцевой схеме от щита собственных нужд 0,4 кВ.

На ОРУ-110 кВ в новой ячейке предусматривается установка ящика зажимов постоянного тока типа DC-4. От данных ящиков предусматривается питание приводов выключателей и оперативных цепей управления разъединителей. Питание ящика зажимов постоянного тока принято по кольцевой схеме от щита собственных нужд постоянного тока.

Архитектурно-строительные решения

Сооружения открытого распределительного устройства (ОРУ) подстанции.

Фундаменты под трансформаторы и реакторы из монолитного железобетона. Стойки линейных порталов 110 кВ из сборных железобетонных элементов. Траверсы – металлические. Стойки прожекторных мачт из сборных железобетонных элементов. Стойки порталов и прожекторных мачт устанавливаются в отрытые котлованы. Опоры под оборудование состоят из сборных железобетонных стоек СОН и переходных стальных изделий, к которым крепится электротехническое оборудование. Стойки СОН опор под оборудование заделываются в стакан сборного железобетонного фундамента (Ф8.8), которые устанавливаются в отрытые котлованы. Частично опоры под оборудование устанавливаются на монолитные железобетонные фундаменты. Прокладка кабелей по ОРУ предусматривается в железобетонных наземных кабельных лотках, перекрываемых железобетонными плитами.

ЗРУ 35 кВ

Блочно модульное здание прямоугольное в плане, общими размерами в осях 8,40м x 3,40м комплектной поставки завода изготовителя.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 318,50 на генплане. Высота - 3.1 м. (от пола до потолка); Общая высота здания - 3. 5 м (до конька)

Конструктивные решения. Фундамент.

Фундамент- стальной ростверк на железобетонных стойках СОН, установленные в сверленные котлованы на бетонную подготовку, с заполнением пазух бетонной смесью.

Отметки верха стоек СОН должны быть на одном уровне строго по проекту. Геометрические размеры фундамента (ростверка) должны соответствовать плану ростверков:

- допуск на отклонение продольных и поперечных размеров не более ± 5 мм;
- допуск на разность диагоналей не более ± 8 мм;
- допуск на разность высот по узловым точкам опор не более ± 2 мм.

Крепление элементов ростверка между собой и к оголовкам стоек на сварке.

Материал стальных элементов - сталь марки С245 по ГОСТ 27772-2015. (НП к СП РК N1993-1-1:2005/2011 марка стали S235). Детали должны изготавливаться из выправленного проката.

Электроды для сварных швов - Э42А по ГОСТ 9467 - 75. Толщина сварных швов должна быть не более наименьшей толщины свариваемых элементов. Подготовка под сварку, сварка и контроль качества сварки должны соответствовать требованиям ГОСТ 5264-80, ГОСТ 6996-66 и СН РК 5.03-07-2013.

Все бетонные и железобетонные конструкции нулевого цикла должны изготавливаться из бетона на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013. Марка бетона по водонепроницаемости должна быть не ниже W8. По морозостойкости F150.

Боковые поверхности железобетонных стоек, выступающие на 0,6 м выше поверхности земли, окрасить цементным молоком на основе белого цемента.

Антикоррозионную защиту стальных конструкций осуществить двумя слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465-76 по двум слоям грунта ГФ-021 по ГОСТ 25129-82. Перед нанесением покрытий, поверхности конструкций должны быть очищены до степени 3, в соответствии с требованием ГОСТ 9.402-2004 и СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии".

Лестницы комплектной поставки заводом изготовителем блочно-модульного здания, приварить к закладной детали ЗД-1, расположение бетонных фундаментов определить по месту.

Центральный пункт управления ЦПУ.

Архитектурно-строительные решения здания «Центральный пункт управления» для проекта «Строительство трансформаторной подстанции 110/35кВ «Дамона», включающая расширение ОРУ-110кВ ПС «Кызыласкер» и одноцепную ВЛ 110кВ» в Келесском районе Туркестанской области» разработаны в соответствии с заданием на проектирование и отчетом по инженерно-геологическим изысканиям, выполненным «Build Master Group» летом 2025 года.

Согласно отчета площадка ПС имеет следующие физико-климатические и геологические характеристики:

Климатические характеристики:

- Климатический район строительства - IVГ;
- Вес снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности земли по I району - 0,8 кПа (80 кгс/м²), согласно СП РК EN 1991-1-3:2003/2011 "Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки".
- Скоростной напор ветра по IV ветровому району - 0.77 кПа (77 кгс/м²), согласно СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 "Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия".
- Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 - минус 14,3°С, согласно СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология".
- Согласно таблицы 6.1 СП РК 2.03-30-2017 грунтовые условия площадки строительства по сейсмическим свойствам относятся к III типу. Сейсмичность площадки строительства в соответствии с табл. 6.2 СП РК 2.03-30-2017 соответственно ОСЗ-2/475 - 9 баллов по шкале MSK-64.
- Глубина залегания грунтовых вод - до 8 метров грунтовые воды не вскрыты ("Геологический отчет");
- Глубина промерзания: для суглинков и глин-0,29 м, для супесей, песка мелкого, пылеватого- 0,35м, для песков гравелистых, крупных и средней крупности-0,38м, для крупнообломочного грунта - 0,43м;

Геологические характеристики:

Основанием под подошвой фундаментов служит инженерно-геологический элемент ИГЭ-1 - супесь, желтовато-коричневая, твердой консистенции, с тонкими прослоями и линзами песка пылеватого, со следующими физико-механическими характеристиками:

- удельный вес, γ/I , кН/м³-16,11/19,24
- удельное сцепление, c/I , кПа-20,3/11,5
- угол внутреннего трения, φ/I , град.-20,9/15,9
- модуль деформации, E , МПа-8,2/6,2,

где в числителе естественное состояние, в знаменателе водонасыщенное состояние.

Тип грунтовых условий по просадочности II.

2.3. По лабораторным данным на данном участке грунты, которые будут служить основанием сооружений, - незагипсованные и незасоленные.

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон: для бетонов на всех цементах по ГОСТ 22266 при марках бетона по водопроницаемости W4-W8 - неагрессивная.

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях при марке бетона по водопроницаемости W4-W6 -среднеагрессивная, при марке бетона по водопроницаемости W8 -слабоагрессивная.

2.4. Тип грунтовых условий площадки строительства – III (третий), согласно т.6,1 СП РК 2.03-30-2017.

3. Уровень ответственности здания - II, в соответствии с РДС РК 1.02-04-2013;

Коэффициент надежности по назначению - 0,95

Степень огнестойкости - IIIа

Категория производства - "B"

Условия эксплуатации здания: здание отапливаемое.

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Количество
Площадь застройки	м ²	302,0
Полезная площадь	м ²	268,8
Строительный объем, выше отм. 0,000	м ²	1116,0

Архитектурные решения разработаны в разделе ВМГ-2025-108-АР.ЦПУ. Согласно архитектурно-планировочным решениям "Здание ЦПУ" запроектировано в габаритах 12x22,4м в осях, высотой по коньку кровли 4,3м от уровня чистого пола здания. За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола здания, которая соответствует абсолютной отметке по генплану 318.5.

Здание одноэтажное, блочно-модульного исполнения со всеми системами жизнеобеспечения, полной заводской готовности. Состоит из 8 модулей размерами 2,8x12,0м.

Модульный блок БМЗ представляет собой металлический каркас с несущими опорами (стойками).

Ограждающие конструкции модульного блока выполнены из трехслойных стеновых панелей типа «Сэндвич» толщиной 120 мм с окрашенной оцинкованной металлической облицовкой и минераловатным (негорючим) утеплителем на базальтовой основе.

Кровля двускатная, из трехслойных кровельных панелей типа «Сэндвич» толщиной 150 мм с окрашенной оцинкованной металлической облицовкой и минераловатным (негорючим) утеплителем на базальтовой основе. Водосток организованный, наружный.

Отмостка бетонная, периметральная, по щебеночному основанию, ширина 2,0м.

Пол – ЦСП 20мм в 2 слоя, по металлическим балкам и обрешетке, с утеплением минераловатной плитой на базальтовой основе. Подшивка низа- профлист.

Крыльцо №1 в размерах 2,8x3,8м; крыльцо №2 в размерах 1,4x1,8м, крыльцо №3 в размерах 1,4x3,8м, высотой 1,16м от уровня земли. Конструкции-металлические сварные, площадка и ступени- лист просечно-вытяжной. Входят в комплект поставки БМЗ.

Конструктивные решения. Фундамент.

Фундамент- стальной ростверк на железобетонных стойках СОН, установленные в сверленные котлованы на бетонную подготовку, с заполнением пазух бетонной смесью.

Отметки верха стоек СОН должны быть на одном уровне строго по проекту. Геометрические размеры фундамента (ростверка) должны соответствовать плану ростверков:

- допуск на отклонение продольных и поперечных размеров не более ± 5 мм;
- допуск на разность диагоналей не более ± 8 мм;
- допуск на разность высот по узловым точкам опор не более ± 2 мм.

Крепление элементов ростверка между собой и к оголовкам стоек на сварке.

Материал стальных элементов - сталь марки С245 по ГОСТ 27772-2015. (НП к СП РК N1993-1-1:2005/2011 марка стали S235). Детали должны изготавливаться из выправленного проката.

Электроды для сварных швов - Э42А по ГОСТ 9467 - 75. Толщина сварных швов должна быть не более наименьшей толщины свариваемых элементов. Подготовка под сварку, сварка и контроль качества сварки должны соответствовать требованиям ГОСТ 5264-80, ГОСТ 6996-66 и СН РК 5.03-07-2013.

Все бетонные и железобетонные конструкции нулевого цикла должны изготавливаться из бетона на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013. Марка бетона по водонепроницаемости должна быть не ниже W8. По морозостойкости F150.

Боковые поверхности железобетонных стоек, выступающие на 0,6 м выше поверхности земли, окрасить цементным молоком на основе белого цемента.

Антикоррозионную защиту стальных конструкций осуществить двумя слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465-76 по двум слоям грунта ГФ-021 по ГОСТ 25129-82. Перед нанесением покрытий, поверхности конструкций должны быть очищены до степени 3, в соответствии с требованием ГОСТ 9.402-2004 и СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии".

Лестницы комплектной поставки заводом изготовителем блочно-модульного здания, приварить к закладной детали ЗД-1, расположение бетонных фундаментов определить по месту.

Наружный водопровод и канализация, сооружения.

Общие данные

Рабочий проект выполнен на основании задания на проектирование, технических условий, а также в соответствии с действующими нормативными документами: СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»; СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»; СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»; СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»; СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»; СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий»; СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»; СН РК 4.01-02-2013 «Внутренние санитарно-технические системы»; СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы»; СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и водоотведения»; СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и водоотведения»; Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности». Утверждены приказом министерства внутренних дел Республики Казахстан №405 от 17 августа 2021г.

Характеристика района строительства

Инженерно-геологический отчет выполнен ТОО «Build Master Group».

На площадке строительства выделен 1 ИГЭ:

- ИГЭ-1а. Слой прс, вскрытой мощностью 0,20 м.

- ИГЭ-1. Слой супесь вскрытой мощностью 7,80 м. Просадочность – второй тип.

Гидрогеологические условия - грунтовые воды не вскрыты до глубины 8 м.

Нормативная глубина проникновения нулевой температуры в грунт – 1 м.

Расчетная сейсмичность площадок строительства – 9 баллов.

Грунтовые воды по степени агрессивного воздействия на арматуру железобетонных конструкций, согласно (СП РК 2.01-101-2013), характеризуется следующим образом:

- а) по содержанию сульфат-иона 142,1 мг/л для сооружений при марках бетона
- W4, к портландцементам неагрессивные, на шлакопортландцементах неагрессивные на сульфатостойких цементах неагрессивные;
 - W6 к портландцементам неагрессивные, на шлакопортландцементах неагрессивные, сульфатостойких неагрессивные;
 - W8 к портландцементам неагрессивные, на шлакопортландцементах неагрессивные, сульфатостойких цементах агрессивией необладают;
- б) по содержанию хлор-иона 217,8 мг/л при постоянном погружении неагрессивные, при периодическом смачивании слабоагрессивные

Водоснабжение

Основные решения

Рабочим проектом запроектирована комбинированная система водоснабжения со следующими внеплощадочными магистральными сетями:

- водопровод хозяйственно-питьевой (В1);
- водопровод противопожарный (В2).

Расчетные расходы по водопотреблению приведены в табл.1.

Хозяйственно-питьевой водопровод (В1)

Водопровод хозяйственно-питьевой используется на бытовые нужды.

Источником водоснабжения является привозная вода. Привозимая автоцистернами вода сливается в цилиндрические емкости.

Для обеспечения требуемых расходов и напоров на хозяйственно-питьевые нужды предусмотрены емкости и насосная станция в здании насосной станции хозяйственно-питьевой с резервуарами.

Сети хозяйственно-питьевого водопровода по территории проектируемого объекта прокладываются подземно на глубине 0,5 м больше расчетной глубины проникновения в грунт нулевой изотермы из полиэтиленовых напорных труб PE 100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001.

Основание под трубопроводы – естественное с уплотнением.

Проектируемые водопроводные колодцы выполняются из сборных железобетонных элементов по типовому проекту 901-09-11.84.

Противопожарный водопровод (В2)

Обеспечивает наружное пожаротушение из пожарных гидрантов.

Хранение противопожарного запаса воды предусмотрено в противопожарных резервуарах, 2х100 м³. Источником противопожарного запаса воды служит привозная вода.

Схема водоснабжения следующая: из противопожарных резервуаров вода подается в насосную станцию пожаротушения, откуда пожарными насосами (1 раб, 1 рез.) осуществляется подача в кольцевую сеть противопожарного водопровода.

Восполнение противопожарного запаса в срок, не более 24 часов.

Диктующим в противопожарном отношении принят «ЦПУ», строительный объем 1478,40 м³, категория производства по пожарной опасности – В, степень огнестойкости строительных конструкций – II. Согласно требованиям технического регламента, приложение 5, наружное пожаротушение принято 10 л/с. Внутреннее пожаротушение, согласно СП РК 4.01-101-2012, предусматривать принято 2 струями по 2,6 л/с.

Прокладка наружного противопожарного водопровода по территории предприятия предусматривается подземной прокладкой на глубине 0,5 м больше расчетной глубины проникновения в грунт нулевой изотермы и выполняется из полиэтиленовых напорных труб PE 100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001.

На кольцевой сети противопожарного водоснабжения устанавливаются колодцы с пожарными гидрантами и отключающей арматурой.

Основание под трубопроводы – естественное с уплотнением.

Проектируемые водопроводные колодцы выполняются из сборных железобетонных элементов по типовому проекту 901-09-11.84.

Резервуары противопожарного запаса воды

Хранение противопожарного запаса воды предусмотрено в противопожарных резервуарах. Источником противопожарного запаса воды и восполнения его, служит привозная вода.

Ниже представлена таблица по расчетным расходам пожаротушения зданий:

N п/г	Наименование потребителей (производственные корпуса)	Строительный объем здания, м ³	Категория производства по пожарной опасности	Степень огнестойкости строительных конструкций	Класс функциональной пожарной опасности	Этажность	Высота (Н), м	Пожаротушение из внутренних пожарных кранов		Пожаротушение автоматическое						Пожаротушение из пожарных гидрантов (наружное), л/с	Общий расход, л/с	Примечание
								Расчетный расход, л/с	Время тушения, ч	Интенсивность, л/с	Время тушения, ч	Расчетный расход, л/с	Итого	Напор, м				
1	ЦПУ	1478,4 0	В	II	1	5, 5	2x2, 6	3	-	-	-	-	-	10	15, 2			
2	Трансформатор	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10			

Резервуары противопожарного запаса воды

Хранение противопожарного запаса воды предусмотрено в противопожарных резервуарах. Источником противопожарного запаса воды и восполнения его, служит привозная вода.

На основании вышеизложенной таблицы пожаротушения, учитывая требования СНиП РК 4.01-02-2009, п.12.1.4, 12.1.6, принимаем резервуары противопожарные:

$$V_{\text{общ}} = 15,2 \times 3,6 \times 3 = 164,16 \text{ м}^3$$

Принимаем 2 резервуара стеклопластиковых, объемом 2x100 м³.

Согласно требованиям технического регламента «Общие требования по противопожарной безопасности», п.82 время восстановления противопожарного запаса для помещений категорий В1-В4 по взрывопожарной и пожарной опасности, при расходе на наружное пожаротушение 20 л/с и менее, допускается принимать 36 часов.

Резервуары оборудуются:

- отводящим трубопроводом (ОТ);
- устройством для автоматического измерения и сигнализации уровней воды;
- вентиляционным устройством;
- люками-лазами, лестницами.

Сеть трубопроводов принята из стальных труб по ГОСТ 10704-91.

Отводящий трубопровод вводится в резервуар через стену представляет собой вертикальную трубу. Приняты трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 с антикоррозийной защитой за два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51164-2005.

В резервуарах предусмотрен контроль уровней заполнения:

- нижний (аварийный уровень отключения насосов противопожарного водоснабжения),
- пожарный (уровень противопожарного запаса);

Контроль уровнями см. марку АТХ.

На верхнем перекрытии резервуара предусмотрено два люка-лаза диаметром 1000 мм, располагаемых около отводящего трубопровода. Люки-лазы с лестницами обеспечивают периодическое обслуживание и профилактику резервуаров.

В резервуарах обеспечена полная герметизация всех люков.

Пожарная насосная станция

По степени обеспеченности подачи воды система водоснабжения отнесена к I категории.

По надежности электроснабжения отнесена к I категории.

По степени пожарной безопасности - к категории Д.

Согласно СНиП РК 4.01-02-2009, п.10.18 в насосной станции внутреннее пожаротушение предусматривать не требуется.

Насосная станция обеспечивает подачу в сеть на противопожарные нужды из резервуаров противопожарной воды.

Насосная станция блочно-модульного, заводского изготовления, установленная в контейнерах подземного и наземного блоков, в комплекте с системой отопления, вентиляции, освещения, автоматизации.

К установке принято 1 рабочий и 1 резервный насос: $q=54,72$ м³/час, $H=30$ м.

Предусмотрено автоматическое переключение рабочего и резервного насосов, а также автоматическое отключение рабочего насоса при аварийном уровне воды в резервуарах. Насосная установка пожаротушения расположена под заливом.

Для поддержания давления в сети противопожарного водоснабжения установлен центробежный насос-жокей: $Q=1,8$ м³/час, $H=38$ м.

Насосная оборудуется талью на 500кг. Данный кран предназначен для монтажа/демонтажа насосной установки, в период проведения ремонтных работ. Вывоз неисправного насоса предусмотрен вилочным автопогрузчиком.

Звуковой и световой сигналы о работе насосов подаются в диспетчерский пункт.

Работа насосной станции предусмотрена в автоматическом режиме без постоянного обслуживающего персонала.

Предусмотрена естественная вентиляция.

Температура машинного зала - плюс 5°С.

Проливы собираются в приямок и удаляются дренажным насосом на отмотску.

В помещении насосной станции пожаротушения запроектированы следующие системы:

- производственная канализация.

Канализация производственная

Сеть обеспечивает сбор проливов в приямок, с дальнейшим отведением дренажного насоса на отмотску. Характеристика насоса: $q=9$ м³/час, $H=10$ м, мощность 0,75 кВт, количество дренажных насосов принят 1, а также 1 предусмотрено хранение на складе.

Прокладка трубопроводов противопожарного водоснабжения предусмотрена из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 на сварке. В местах установки арматуры и оборудования приняты фланцевые соединения.

Резервуары производственные запаса воды

Резервуар производственный 20 м³ предназначен для хранения производственной воды для мойки панелей. Вода используется привозная.

Мойка панелей всего комплекса солнечной станции будет осуществляется по мере загрязнения панелей, предполагается использование моющей машины.

Класс ответственности II, степень огнестойкости не нормируется.

Резервуар оборудуются:

- устройством для сигнализации максимального уровня стоков;
- вентиляция с дефлектором;
- люком-лазом.

Резервуар принят полной заводской готовности горизонтального исполнения, стеклопластиковый, $d=2400$ мм, $L=4700$ мм, с одной горловиной, датчиком уровня, вентиляция с дефлектором.

В резервуаре предусмотрена естественная вентиляция. Впуск и выпуск воздуха при изменении положения уровня воды в емкости, а также обмен воздуха в резервуарах предусмотрен через вентиляционные устройства, исключая возможность образования вакуума, превышающего 80 мм вод.ст.

В резервуаре предусмотрена звуковая сигнализация, для защиты от перелива.

На верхнем перекрытии выгребов предусмотрен люк-лаз диаметром 800 мм. Люк-лаз обеспечивают периодическое обслуживание и профилактику, а также заполнение и откачку воды.

Водоотведение

Основные решения

Проектом запроектирована отдельная система канализации со следующими внеплощадочными магистральными сетями:

- канализация бытовая;
- аварийные маслостоки.

Расчетные расходы по водопотреблению приведены в табл.1.

Канализация бытовая (К1)

Бытовая канализация обеспечивает отвод бытовых стоков во внеплощадочную сеть.

Выпуски из здания приняты из труб чугунных по ГОСТ 6942-98.

Самотечные сети канализации приняты из хризолтицементных безнапорных труб по ГОСТ 31416-2009.

Трубы укладываются на выровненное уплотненное естественное основание в поддонах.

Канализационные колодцы приняты из железобетонных элементов, выполнены с использованием решений типового проекта 902-09-22.84.

Выгреб

Выгреб 8 м³ предназначен для хранения бытовых стоков.

Класс ответственности II, степень огнестойкости не нормируется.

Выгреб оборудуются:

- подводящим трубопроводом;
- устройством для сигнализации максимального уровня стоков;
- вентиляция с дефлектором;
- люком-лазом.

Отвод и прием стоков по самотечной сети осуществляет в выгреб, после чего ассенизационной машиной предусматривается откачка и вывоз данного стока. Выгреб принят полной заводской готовности горизонтального исполнения, стеклопластиковый, d=1400 мм, L=4200 мм, с одной горловиной, датчиком уровня, вентиляция с дефлектором.

В выгребе предусмотрена естественная вентиляция. Предусмотрен подводящий трубопровод Ду160 мм, см.черт НВК. Подающий трубопровод вмонтирован в боковую стенку емкости. Впуск и выпуск воздуха при изменении положения уровня воды в емкости, а также обмен воздуха в резервуарах предусмотрен через вентиляционные устройства, исключающие возможность образования вакуума, превышающего 80 мм вод.ст.

В выгребе предусмотрена звуковая сигнализация, при достижении 2/3 от геометрического объема (5,3 м³), после чего осуществляется опорожнение.

На верхнем перекрытии выгреба предусмотрен люк-лаз диаметром 620 мм. Люк-лаз обеспечивают периодическое обслуживание и профилактику, а также откачку стоков.

В производство работ, а также составление акта о проведении гидравлического испытания самотечного трубопровода на прочность и герметичность выполнить согласно СН РК 4.01-05-2002, СН РК 4.01-102-2013; СП РК 4.01-102-2013. Испытания резервуаров проводят после окончания всех работ по монтажу и контролю, перед подключением отводящего трубопровода.

Гидравлические испытания выгреба проводить пресной технической водой, заполняя до максимального уровня (равного высоте резервуара). Налив воды осуществляется постепенно по поясам с временными промежутками, необходимыми для выдержки и проведения контрольных осмотров. Гидравлические испытания необходимо проводить при температуре окружающего воздуха не ниже 5°C. В течение всего периода испытаний, все люки и патрубки в стационарной крыше резервуаров должны быть открытыми. Резервуары, заполненные водой до верхней отметки, выдерживаются под этой нагрузкой в течение 24ч. Резервуар считается выдержавшим гидравлическое испытание, если в течение испытательного периода на поверхности стенки или по краям днища не появляются течи и уровень воды не снижается.

Канализация аварийных маслосточков (К13)

Обеспечивает отвод аварийной утечки масла из силового трансформатора в маслоприемник.

Отвод и прием стоков по самотечной сети осуществляется в маслоприемник, объемом 50 м³ (см.марку КЖ), рассчитанный на приём полного объёма масла трансформатора, воды, требуемой для тушения трансформатора, а также накопленных в маслосборнике дождевых стоков.

Периодическое опорожнение маслосборника от накопленных дождевых и талых вод производится ассенизаторской машиной. В случае аварийного сброса масла - специализированным транспортом.

Самотечные сети канализации приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 с изоляцией типа "Весьма усиленная".

Трубы укладываются на выровненное уплотненное естественное основание с песчаной подготовкой.

Канализационные колодцы приняты из железобетонных элементов, выполнены с использованием решений типового проекта 902-09-22.84.

Промывка и дезинфекция водопроводных сетей проводятся специализированной организацией, имеющей лицензию, на указанный вид деятельности, контроль качества проводится производственной лабораторией водопользователя. Территориальные подразделения ведомства государственного органа и организации в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения информируются о времени проведения работ для осуществления выборочного контроля.

Промывка и дезинфекция считаются законченными при соответствии результатов двукратных (последовательных) лабораторных исследований проб воды, установленным санитарно-эпидемиологическим требованиям к качеству питьевой воды. Акт очистки, промывки и дезинфекции объекта водоснабжения оформляется по форме согласно приложению 6 к Санитарным правилам.

При обратной засыпке над трубой выполняется защитный слой из мягкого грунта, не содержащего твердых включений (щебня, камня и тд.) с послойным уплотнением, особенно пространства между трубами, а также между трубами и стенкой траншеи; стыки не засыпаются.

После гидравлического испытания трубопровода производится его засыпка и уплотнение мест стыков с последующей равномерной засыпкой траншеи экскаватором слоем грунта с разравниванием.

Изготовление и монтаж трубопроводов, испытание и приемку в эксплуатацию смонтированных трубопроводов следует осуществлять в соответствии со СН РК 4.01-103-2013 .

Колодцы должны быть испытаны на герметичность.

Гидроизоляцию колодцев предусмотреть согласно решений типовых проектов 901-09-11.84 и 902-09-22.84.

Мероприятия по просадочности грунтов:

Предусмотреть уплотнение грунта под трубопроводы водопроводные и колодцы водопроводные и канализационные на глубину 0,3 до плотности сухого грунта не менее 1,65 тс/м³ на нижней границе уплотненного слоя.

Антисейсмические мероприятия:

В наружных сетях водопровода и канализации в колодцах предусматриваются Н-образные соединительные элементы между кольцами рабочей части и h-образные закладные детали между горловиной и плитой перекрытия, установка которых препятствует смещению колец при сейсмике.

Внутренний водопровод и канализация

Внутренние системы водопровода и канализации запроектированы в соответствии с потребными расходами и качеством воды, а также принятыми сетями наружного водоснабжения и канализации.

Центральный пункт управления

В здании запроектированы следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой;
 - горячее водоснабжение;
 - канализация бытовая;
- водопровод противопожарный.

Расчетные расходы на хозяйственно-питьевые нужды приняты в соответствии со СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий" и СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения". Расходы воды по объекту приведены в таблице основных показателей.

Строительный объем здания составляет 904,0 м³. Степень огнестойкости строительных конструкций - II. Класс функциональной пожарной опасности - Ф4.3.

Расход на наружное пожаротушение, согласно Технического регламента составляем 10 л/с. Внутреннее пожаротушение не требуется.

Водопровод хозяйственно-питьевой

Обеспечивает подачу воды на бытовые нужды.

Вода привозная. Для обеспечения запаса воды в помещении насосной станции предусмотрена установка емкостей запаса воды. Приняты две полипропиленовые емкости по 3 м³ каждая (согласно СНиП РК 4.01-02-2009, предусмотрено хранение двухсуточного запаса воды). Насосная станция предусматривается в альбоме ВМГ-2025-108-ВК.ТХ. НСХП.

Сеть тупикового начертания подключена к наружной сети хозяйственно-питьевого водопровода. Трубы проложены открыто по строительным конструкциям.

Приняты напорные полипропиленовые трубы диаметрами 15, 20, 25, 32, 40, по ГОСТ 18599-2001. Магистраль трубопроводов запроектирована под потолком.

На вводе водопровода и на ответвлениях от магистральных сетях, устанавливается запорная арматура.

Ввод водопровода выполнен из трубы стальной водогазопроводной оцинкованной обыкновенной по ГОСТ 3262-75. Соединение пластиковой и стальной труб предусмотрено с помощью переходной муфты, расположенной после ввода в здание.

Горячее водоснабжение

Обеспечивает подачу воды на бытовые нужды. Подача осуществляется от накопительных водонагревателей.

Внутренняя разводка и магистральные сети приняты из пластиковых труб по ГОСТ 18599-2001.

Водопровод противопожарный

Система противопожарного водопровода (В2) запроектирована для подачи воды к пожарным кранам на внутреннее пожаротушение здания.

Сеть тупикового начертания подключена к наружной сети противопожарного водопровода. Трубы проложены открыто по строительным конструкциям.

Согласно СП РК 4.01-101-2012, таблице 2, 3 - расход воды на внутреннее пожаротушение здания принят 2 струи по 2,6 л/с.

Согласно технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности", прил.5, расход воды на наружное пожаротушение составляет 10 л/с..

Проектом предусмотрены пожарные краны диаметром 50 мм и пожарные рукава длиной 20м.

Ввод в здание принят из стальных электросварных труб $\varnothing 76 \times 3,0$ мм по ГОСТ 10704-91.

Ввод В2 принят до границы проектирования. Граница проектирования - 1 м от оси здания.

Сеть в здании противопожарного водопровода В2 запроектирована из стальных электросварных труб $\varnothing 57 \times 3,0$ по ГОСТ 10704-91 с антикоррозийной защитой за два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 по СТ РК ГОСТ Р 51164-2005.

Канализация бытовая

Обеспечивает отвод сточных вод от санприборов в наружную сеть канализации.

Все сантехническое оборудование оснащено гидравлическими затворами (сифонами), располагаемыми на выпусках под приборами.

Для обслуживания на сетях внутренней бытовой канализации предусмотрена установка ревизий и прочисток на поворотах сети.

Самотечная сеть запроектирована из РР-Р канализационных труб по ГОСТ 32414-2013, выпуск из труб чугунных по ГОСТ 6942-98.

На сетях бытовой канализации предусмотрены HL900N вентиляционные воздушные клапаны DN50/110, предназначенные для предотвращения проникновения в помещения запахов из канализационной сети, а также предотвращения срыва гидрозатвора сантехприборов.

Производство работ вести в соответствии с требованиям СН РК 4.01-05-2002, СН РК 4.01-02-2013; СП РК 4.01-102-2013.

Промывка трубопроводов с дезинфекцией, согласно пунктов 13, 14 СП № ҚР ДСМ-26 от 20.02.2023г. «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» проводится известью хлорной по ГОСТ 1692-85 марки А.

Антисейсмические мероприятия:

- водопроводные системы:

1. Жесткая заделка вводов трубопроводов в стенах и фундаментах зданий и сооружений не допускается.

2. Трубопроводы под фундаментами зданий и сооружений прокладываются в футлярах из стальных или железобетонных труб, при этом расстояние между верхом футляра и подошвой фундамента должно быть не менее 20 см.

3. Вводы систем внутренних водопроводов выполняются из стальных труб или из полиэтиленовых труб в стальных футлярах, выведенных внутрь колодца и помещения.

- канализационные системы:

1. В местах поворота стояка из вертикального в горизонтальное положение предусмотрены упоры.

2. Жесткая заделка трубопроводов в конструкциях стен и фундаментах зданий и сооружений не допускается.

Таблица 1 Расчетные расходы водопотребления и водоотведения

Таблица 1. Водопотребление и водоотведение

N п/е	Наименование потребителя	Водопровод хозяйственно-питьевой				Канализация бытовая			Безвозвратно в продук, м3/сут	Примечание
		м3/сут	м3/час	л/с	напор, м	м3/сут	м3/час	л/с		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ЦПУ Итого, в том числе:	2,55	1,55	1,12		2,55	1,55	1,12		
	- холодная вода	1,36	0,82	0,56						
	- горячая вода	1,19	0,73	0,56						
	а) рабочие (8 р/см; 13 р/сут)	0,39	0,39	0,36		0,39	0,39	0,36		
	- холодная вода	0,20	0,20	0,18						
	- горячая вода	0,19	0,19	0,18						
	б) охрана (1 р/см; 2 р/сут)	0,16	0,16	0,20		0,16	0,16	0,20		
	- холодная вода	0,08	0,08	0,10						
	- горячая вода	0,08	0,08	0,10						
	б) душ (2 д/см; 4 д/сут)	2,00	1,00	0,56		2,00	1,00	0,56		
	- холодная вода	1,08	0,54	0,28						
	- горячая вода	0,92	0,46	0,28						
Баланс водопотребления и водоотведения: 2,55=2,55										

Отопление, вентиляция и кондиционирование

Здание ЦПУ

Проектная документация раздела отопление, вентиляция и кондиционирование "Здание ЦПУ" разработана на основании:

- задания на проектирование;
- архитектурно-строительных чертежей;
- СН РК 1.02-03-2011 "Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство";
- СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология";
- СН РК 2.04-03-2011 "Тепловая защита зданий";
- СП РК 2.04-106-2012 "Проектирование тепловой защиты зданий";
- СП РК 4.02-101-2012 "Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха";
- СН РК 4.02-01-2011 "Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха";
- СП РК 3.02-127-2013 "Производственные здания";
- СН РК 3.02-27-2013 "Производственные здания";
- СН РК 3.02-07-2014 "Общественные здания и сооружения";
- СП РК 3.02-107-2014 "Общественные здания и сооружения";
- СН РК 3.02-08-2013 "Административные и бытовые здания";

- СНиП РК 2.02-05-2009 "Пожарная безопасность зданий и сооружений"
- ГОСТ 21.602-2003 "Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования".

Расчётные параметры наружного воздуха:

холодный период года Келесского района Туркестанской области:

- температура для проектирования отопления $t_{h.o.} = -20,6^{\circ}\text{C}$;
- средняя температура отопительного периода $t_{ср.от.п.} = 1,0^{\circ}\text{C}$;
- продолжительность периода $n = 79$ суток;

тёплый период года:

- температура для проектирования кондиционирования и вентиляции $t_{к} = +36,8^{\circ}\text{C}$.

Уровень ответственности здания - II, в соответствии с РДС РК 1.02-04-2013;

Коэффициент надежности по назначению - 0,95

Степень огнестойкости - IIIa

Категория производства - "B"

Условия эксплуатации здания: здание отапливаемое.

Источником теплоснабжения является электрические сети. Система отопления принята в соответствии с заданием на проектирования.

Отопление

В качестве отопительных приборов приняты электрические конвекторы ЭВНБ (КЕЛЕТ). Регулирование теплоотдачи конвекторов осуществляется электронным термостатом.

Монтаж, прием и сдачу в эксплуатацию систем отопления вести согласно СН РК 4.01-03-2013 "Внутренние санитарно-технические системы" и "Правил эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей" .

Вентиляция

Вентиляция помещений ЦПУ предусмотрена приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением, рассчитанная на удаление тепловыделений от технологического оборудования и по нормативным кратностям.

В бытовых, административных помещениях предусматривается система вентиляции с естественным побуждением. Приток наружного воздуха подается естественно, путем открывания окон и установкой их в положение проветривания, а так же через неплотности конструкций.

В санузлах и душевых запроектирована установка крышного вентилятора, который обеспечивает требуемый нормативный воздухообмен в данных помещениях.

Воздуховоды систем вентиляции выполнены из тонколистовой стали толщиной 0.5 мм, в душевой и санузле- из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80. Вытяжные воздуховоды систем вентиляции вывести над уровнем кровли не менее, чем на 0.7 м выше кровли. Воздуховоды вытяжной вентиляции, проходящие снаружи здания изолируются рулонной теплоизоляцией Misot-Flex SR-RL-SA толщиной 9 мм. Неизолированные участки воздуховодов окрасить масляной краской в 1 слой по грунтовке ГФ-021.

Кондиционирование

Для создания нормальных климатических условий в помещениях для диспетчерской, комнаты охраны, приема пищи, кабинета начальника, устанавливаются бытовые кондиционеры.

Для бесперебойной работы технологического оборудования электротехнических помещений запроектировано кондиционирование воздуха при помощи сплит-кондиционеров, которые обеспечивают требуемый микроклимат в помещениях.

БОРЬБА С ШУМОМ И ВИБРАЦИЕЙ

Для уменьшения шума от работающей вентиляции оборудование вентиляционных систем размещено вне обслуживаемых помещений. В системах вентиляции устанавливаются крышные, стеновые малошумные вентиляторы. В воздуховодах скорость движения воздуха принята в нормируемых пределах.

Монтаж и испытания систем отопления и вентиляции производить в соответствии с требованиями СН РК 4.01.03-2013 "Внутренние санитарно-технические системы".

После монтажа системы отрегулировать на заданную производительность, провести гидравлические испытания.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

По конструктивному исполнению, укрупненно, можно выделить следующие варианты энергоэффективных систем отопления:

- ликвидация теплопотерь, за счет изоляции необходимых участков трубопровода/воздуховода систем отопления, теплоснабжения, вентиляции;
- установка балансировочной/термомеханической арматуры.

Здание склада

Проектная документация раздела вентиляции "Холодный склад" разработана на основании:

- задания на проектирование;
- архитектурно-строительных чертежей;
- СН РК 1.02-03-2011 "Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство";
- СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология";
- СП РК 4.02-101-2012 "Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха";
- СН РК 4.02-01-2011 "Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха";
- СП РК 3.02-127-2013 "Производственные здания";
- СН РК 3.02-27-2013 "Производственные здания";
- ГОСТ 21.602-2003 "Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования".

Расчётные параметры наружного воздуха:

холодный период года Келесского района Туркестанской области:

- температура для проектирования отопления $t_{h.o.} = -20,6^{\circ}\text{C}$;
- средняя температура отопительного периода $t_{ср.от.п.} = 1,0^{\circ}\text{C}$;
- продолжительность периода $n = 79$ суток;

тёплый период года:

- температура для проектирования кондиционирования и вентиляции $t_{к} = +36,8^{\circ}\text{C}$.
- Здание относится к технически сложному II (нормальному) уровню ответственности.
- Класс ответственности здания по назначению для проектирования сейсмобезопасности - III.
- Требуемая степень огнестойкости здания - V, фактическая - IIIа.
- По пожарной опасности здание в целом относится к категории - В.
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф 5.2.
- Класс конструктивной пожарной опасности - С0.

Условия эксплуатации здания: здание не отапливаемое.

Вентиляция

В здании холодного склада запроектирована вытяжная вентиляция с естественным побуждением. Вентиляция выполняется системой ВЕ1, ВЕ2, а в помещении неорганизованный

принят за счет инфильтрации через ограждающие конструкции и не плотности дверных и оконных проемов.

Воздуховоды систем вентиляции выполнены из тонколистой оцинкованной стали толщиной 0.5 мм. Вытяжные воздуховоды систем вентиляции вывести над уровнем кровли не менее, чем на 0.7м выше кровли.

Монтаж и испытания систем отопления и вентиляции производить в соответствии с требованиями СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы". Воздуховоды вытяжной вентиляции изолируются рулонной изоляцией Misot-Flex ST-RL/ALU-SA толщиной 9 мм.

В воздуховодах скорость движения воздуха принята в нормируемых пределах для уменьшения шумовых характеристик.

Силовое электроснабжение и электроосвещение

Здание ЦПУ

Рабочий проект электроснабжения и электроосвещения здания ЦПУ строительства трансформаторной подстанции 110/35кВ "Дамона", включающей расширение ОРУ-110кВ ПС "Кзылбаскер" и одноцепную ВЛ 110кВ" в Келесском районе Туркестанской области разработан в соответствии с требованиями действующих норм и правил. Настоящая документация разработана на основании: - Архитектурно-строительного задания; - Задания на проектирование; - Задания на подключение оборудования от смежных разделов. В проекте использованы следующие нормативно-технические документы, действующие на территории Республики Казахстан: ПУЭ РК - Правила устройства электроустановок; СП РК 2.04-104-2012 - Естественное и искусственное освещение; СП РК 4.04-106-2013 - Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования; Проектом предусматривается силовое электрооборудование здания ЦПУ. По степени обеспечения надёжности электроснабжения электроприёмники здания относятся к 3 категории. Напряжение силовой сети 220/380 В, 50 Гц. Силовыми потребителями являются электроприёмники электрообогрева труб, оборудования вентиляции и кондиционирования, слаботочного оборудования, водонагревательного оборудования водоснабжения.

Распределительные сети выполняются кабелями марки ВВГнг(А)-LS, прокладываемыми в трубе гофрированной ПВХ. Электроосвещение здания выполняется в соответствии с ПУЭ и СП РК 2.04-104-2012 "Естественное и искусственное освещение". Для рабочего освещения используются светодиодные светильники. Светильники аварийного освещения монтируются с блоками аварийного питания, обеспечивающими работу аварийного светильника не менее 3-х часов. Для розеточной сети предусмотрены выделенные однофазные и трехфазные электрические группы с глухозаземленной нейтралью напряжением 220В 50Гц, выполняемые кабелем марки ВВГнг(А)-LS и защищаемые устройствами защитного отключения.

Прокладку кабелей выполнить сменяемой открыто - по потолкам в ПВХ трубе; - по стенам в ПВХ трубе - по кровле в металлорукаве. Для электроосвещения предусмотрены выделенные однофазные трехпроводные электрические группы с глухозаземленной нейтралью напряжением 220В, 50Гц, выполняемые кабелем марки ВВГнг(А)-LS. Сечение проводов и кабелей выбрано в соответствии с гл.1.3 ПУЭ по условию нагрева длительным расчетным током и проверено по потере напряжения сети, соответствия току выбранного аппарата защиты, условием окружающей среды. Системы слаботочного оборудования имеют собственные автономные резервные источники электроснабжения, согласно СП РК 4.04-106.2013 п.8.10, подключение этого оборудование предусмотрено по третьей категории. Защитные меры безопасности Защитные меры безопасности электроустановок должны выполняться в соответствии с требованием гл. 1.7 ПУЭ. Система заземления TN-C-S. В качестве защитной меры безопасности от поражения электрическим током используется защитный проводник (желто-зеленого цвета), который подключается на электроустановке к шине "РЕ". Все металлические корпуса электрооборудования, которые могут оказаться поа напряжением присоединяются к защитному проводнику РЕ.

Заземление.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением подлежат заземлению путем присоединения к РЕ-проводнику питающей сети. Ко всем распределительным шкафам проложить пятипроводную сеть с РЕ-проводом, который присоединить на вводе к главной шине заземления. Для защиты от заноса высокого потенциала по внешним коммуникациям их необходимо заземлить на вводе в здание путем присоединения к главной заземляющей шине. Проектом предусмотрено повторное заземление главной заземляющей шины на вводе в здание путем присоединения к наружному контуру заземления.

Наружный контур заземления выполнен из стали полосовой разм. 40x4мм. Вертикальные электроды - из стали круглой $\varnothing 16\text{мм}$ $L=3\text{м}$. Непрерывность цепи заземления обеспечить сваркой стыков или проваркой перемычек. Все места соединений систем заземления должны быть доступны для осмотра и обслуживания.

Молниезащита.

Согласно СП РК 2.04-103-2013 проектируемое здание относится по устройству молниезащиты к III категории. В качестве защиты от прямых ударов молнии выполнить молниеприемную сетку из стальной проволоки $\varnothing 10\text{мм}$, уложенную на кровлю. Шаг ячеек сетки не более 6х6м. Узлы сетки соединить универсальным соединителем.

Выступающие над крышей металлические элементы присоединить к молниеприемной сетке. Токоотводы из круглой стали $\varnothing 10\text{мм}$ от молниеприемной сетки проложить по наружному фасаду здания к заземлителям не реже, чем через 25м по периметру здания. Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК, СП РК 4.04-107-2019, СП РК 2.04-103-2013.

Здание склада

Рабочий проект электроснабжения и электроосвещения холодного склада 70 кв. м. строительства трансформаторной подстанции 110/35кВ "Дамона", включающей расширение ОРУ-110кВ ПС "Кызыласкер" и одноцепную ВЛ 110кВ" в Келесском районе Туркестанской области разработан в соответствии с требованиями действующих норм и правил. Настоящая документация разработана на основании: - Архитектурно-строительного задания; - Задания на проектирование; - Задания на подключение оборудования от смежных разделов. В проекте использованы следующие нормативно-технические документы, действующие на территории Республики Казахстан: ПУЭ РК - Правила устройства электроустановок; СП РК 2.04-104-2012 - Естественное и искусственное освещение; СП РК 4.04-106-2013 - Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования; Проектом предусматривается силовое электрооборудование холодного склада.

По степени обеспечения надёжности электроснабжения электроприёмники здания относятся к 3 категории. Напряжение силовой сети 220 В, 50 Гц. Силовыми потребителями являются электроприёмники слаботочного оборудования. Распределительные сети выполняются кабелями марки ВВГнг(А)-LS прокладываемыми в трубе гофрированной ПВХ. Электроосвещение здания выполняется в соответствии с ПУЭ и СП РК 2.04-104-2012 "Естественное и искусственное освещение".

Для рабочего освещения используются светодиодные светильники. Для розеточной сети предусмотрены выделенные однофазные электрические группы с глухозаземленной нейтралью напряжением 220В 50Гц, выполняемые кабелем марки ВВГнг(А)-LS и защищаемые устройствами защитного отключения.

Прокладку кабелей выполнить сменяемой открыто - по потолкам в ПВХ трубе; - по стенам в ПВХ трубе Для электроосвещения предусмотрены выделенные однофазные трехпроводные электрические группы с глухозаземленной нейтралью напряжением 220В, 50Гц, выполняемые кабелем марки ВВГнг(А)-LS. Сечение проводов и кабелей выбрано в соответствии с гл.1.3 ПУЭ по условию нагрева длительным расчетным током и проверено по потере напряжения сети, соответствия току выбранного аппарата защиты, условием окружающей среды. Система АПС имеет собственные автономные резервные источники электроснабжения, согласно СП РК 4.04-106.2013 п.8.10, подключение этого оборудование предусмотрено по третьей категории

надежности. Защитные меры безопасности Защитные меры безопасности электроустановок должны выполняться в соответствии с требованием гл. 1.7 ПУЭ.

Система заземления TN-C-S. В качестве защитной меры безопасности от поражения электрическим током используется защитный проводник (желто-зеленого цвета), который подключается на электрощитке к шине "РЕ". Все металлические корпуса электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением присоединяются к защитному проводнику РЕ.

Заземление.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением подлежат заземлению путем присоединения к РЕ-проводнику питающей сети. Ко всем распределительным шкафам проложить пятипроводную сеть с РЕ-проводом, который присоединить на вводе к главной шине заземления. Для защиты от заноса высокого потенциала по внешним коммуникациям их необходимо заземлить на вводе в здание путем присоединения к главной заземляющей шине. Проектом предусмотрено повторное заземление главной заземляющей шины на вводе в здание путем присоединения к наружному контуру заземления. Наружный контур заземления выполнен из стали полосовой разм. 40x4мм. Вертикальные электроды - из стали круглой Ø16мм L=3м. Непрерывность цепи заземления обеспечить сваркой стыков или проваркой перемычек. Все места соединений систем заземления должны быть доступны для осмотра и обслуживания.

Молниезащита.

Согласно СП РК 2.04-103-2013 проектируемое здание относится по устройству молниезащиты к III категории. В качестве защиты от прямых ударов молнии выполнить молниеприемную сетку из стальной проволоки Ø10мм, уложенную на кровлю. Шаг ячеек сетки не более 6x6м. Узлы сетки соединить универсальным соединителем. Выступающие над крышей металлические элементы присоединить к молниеприемной сетке. Токоотводы из круглой стали Ø10мм от молниеприемной сетки проложить по наружному фасаду здания к заземлителям не реже, чем через 25м по периметру здания. Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК, СП РК 4.04-107-2019, СП РК 2.04-103-2013.

Периметральное видеонаблюдение

Оснащению системой IP видеонаблюдения предусматривается периметр территории «Строительство трансформаторной подстанции 110/35кВ «Дамона», включающая расширение ОРУ-110кВ ПС «Кызыласкер» и одноцепную ВЛ 110кВ» в Келесском районе Туркестанской области».

Система видеонаблюдения (далее -система) должна производить централизованный сбор и запись видеоматериала со всех камер. Монтируемая система должна быть однотипной и поддерживать дальнейшую модернизацию с минимальными вложениями.

Видеокамеры и видеорегистратор выбраны марки "Hikvision". В качестве оборудования передачи сигналов. выбрано оборудование марки "Planet Technology". Система видеонаблюдения имеет следующие построения: Единицы активного оборудования системы: телекоммуникационный шкаф с вытяжной вентиляцией, IP-видеокамеры, видеорегистратор или гибридный видеорегистратор, удаленное место оператора, коммутаторы гигабитные с поддержкой PoE (питание по сети), сигнальный кабель UTP cat6. Видеорегистраторы системы и коммуникационное оборудование располагаются в телекоммуникационном шкафу в серверных или специально отведенных для данных нужд помещениях на объекте, в случае отсутствия таковых, то в режимных помещениях имеющих: ограниченный доступ, наличие телекоммуникаций, электропитания, системы кондиционирования воздуха и возможности эстетичного подвода кабельной сети, наличие противопожарных систем, систем охлаждения и минимизации возможности затопления. Места расположения видеокамер по объекту см. "План расположения видеокамеркамер, лист 7.

Общее количество IP камер - 6 шт. Видеокамеры цилиндрические уличные с инфракрасной Smart подсветкой. Из них : IP-Камера, DS-2CD2047G2-LU расположены для детального просмотра объектов и зон, патрулирования важных участков территории, для распознавания или поиска удаленных объектов. Таких видеокамер - 6шт. Видеокамеры установить на опору, высота установки 3.8 метров. Видеокамеры цветные с режимом день/ночь, высокого разрешения. Видеозапись в рабочее время -непрерывная. Запись в ночное время осуществляется по движению. Глубина архива -до 30 суток. Система поддерживает возможность установки индивидуальных настроек для каждой камеры. Режим поиска по дате и времени, по событиям/тревоге. В состав системы видеонаблюдения входит: 1. IP-Камера, DS-2CD2047G2-LU - 6шт.; 2. Коммутатор веб-управляемый DS-3T0510HP-E/HS -1шт.; 3. Настенный всепогодный шкаф 400*300*200 мм (в комплекте с обогревателем, термостатом и вентилатором) SNR-OWC-096060-СНМ -1шт.

Автоматическая пожарная сигнализация

Рабочая документация разработана на основании технического задания и исходных данных, полученных от Заказчика. 2 Рабочая документация соответствует требованиям действующих технических регламентов, стандартов и сводов правил. 3 Рабочий проект выполнен в соответствии с требованиями: - ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия.

Требования пожарной безопасности»; - ПУЭ РК 2015г «Правила устройства электроустановок»; - СН РК 2.02-02-2023 "Пожарная автоматика зданий и сооружений"; - СП РК 2.02-104-2014 (с изм. от 27.04.2021 г.) Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре.

Данной документацией предусмотрено оснащение системой пожарной сигнализации здания «Строительство трансформаторной подстанции 110/35кВ «Дамона», включающая расширение ОРУ-110кВ ПС «Кызыласкер» и одноцепную ВЛ 110кВ» в Келесском районе Туркестанской области» со сдачей в эксплуатацию законченного строительством объекта под «ключ», технического задания и исходных данных, полученных от Заказчика.

Алгоритм работы системы. При возгорании в одной из защищаемых зон сигнал "Пожар" формируется по срабатыванию: - дымовых пожарных извещателей "ИП 212-64 исп. 02 прот. R3", включенных в адресную линию связи ППКОПУ по логической схеме "И"; - ручных пожарных извещателей "ИПР 513-11-А прот. R3", включенных в адресную линию связи ППКОПУ. При этом, по сигналу "Пожар" в системе на выходах релейных модулей и модулей дымоудаления формируются команды: - на запуск системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре: - отключение системы общеобменной вентиляции ("PM-1 прот. R3");

Кабельные линии связи прокладываются с учетом действующих норм и правил. Кабельные линии проложить в трубе гофрированной ПВХ за подвесным потолком, технических помещениях и в общих помещениях. Проходы через стены и перекрытия кабель выполнить в жесткой гладкой трубе из нераспространяющего горение пластика, с последующей заделкой зазоров между трубой и проемом, между трубой и кабелем огнезащитным терморасширяющимся герметиком.

Релейная защита, автоматика и управление

Релейная защита и автоматика (РЗА) линии 110 кВ «Кызыл Аскер» и проектируемой ПС 110/35 кВ «СЭС Дамона» выполнены в объеме, предусмотренном ПУЭ РК, действующими директивными и руководящими указаниями, а также на основании следующей документации:

- Технические условия, № ОЖТ-2025SA-Т-К-Т03133 от 31.10.2025 г.;

Для защиты, автоматика и управления проектируемых элементов подстанции «СЭС Дамона» применяются микропроцессорные устройства Siprotec производства фирмы «Siemens». Использование указанных устройств обеспечивает надежное селективное

отключение всех видов коротких замыканий и резервирование защит. Терминалы, кроме основных, индивидуальных функций РЗА, зависящих от типа исполнения, имеют общие дополнительные возможности, позволяющие выполнить:

- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностика) в течение всего времени работы, проводимый с целью обнаружения внутренних повреждений, которые могут привести к несвоевременному отключению или к неотключению при коротком замыкании;
- измерение и отображение текущих электрических параметров защищаемого объекта (токов и напряжений, мощности и частоты);
- запись осциллограмм аварийных режимов (всех измеряемых дискретных значений тока и напряжения; состояния всех логических входов и выходов; сигналов срабатывания и т.д.);
- регистрацию внутренних событий;
- аварийную сигнализацию, выдаваемую всеми функциями защиты и контроля;
- хранение не менее двух наборов конфигурации и уставок (программ);
- другие задачи, подробный перечень которых приведен в соответствующих руководствах и описаниях.

Наличие в терминалах последовательных каналов передачи данных обеспечивает возможность передачи информации о текущем состоянии устройств в систему верхнего уровня.

Терминалы и другая аппаратура РЗА присоединений 110кВ размещаются в закрытых шкафах двухстороннего обслуживания с передней обзорной дверью.

Для присоединений 35 кВ указанная аппаратура размещается в релейных отсеках шкафов КРУ производства фирмы «Siemens». Данные ячейки комплектуются микропроцессорными устройствами защиты серии Siprotec. Использование указанных устройств обеспечивает надежное селективное отключение всех видов коротких замыканий.

Трансформатор 110/35 кВ

В качестве основной защиты трансформатора предусмотрена дифференциальная токовая защита с торможением. Для ближнего резервирования основной защиты трансформатора и резервирования отключения КЗ на шинах низкого напряжения предусматривается максимальная токовая защита, устанавливаемая на стороне высокого напряжения (МТЗ ВН).

В соответствии с требованиями обеспечения полноценного ближнего резервирования защит трансформатора, предусматривается установка отдельных устройств основной и резервной защит трансформатора. Для обеспечения резервирования при отказе одного из устройств выполнено разделение их по цепям переменного (подключение к разным обмоткам трансформаторов тока) и оперативного постоянного (питание через разные автоматические выключатели) тока. Предусмотрено действие выходных промежуточных реле защит на отключение выключателя ВН трансформатора по двум независимым каналам.

Устройствами основной и резервной защит трансформатора предусматривается прием сигналов срабатывания газовой защиты трансформатора и бака переключателя РПН.

Защита трансформатора от внутренних повреждений выполнена с использованием терминала «7UT82», в котором реализованы следующие функции:

- дифференциальная токовая защита трансформатора;
- МТЗ стороны высокого напряжения с пуском по напряжению;
- МТЗ стороны низкого напряжения НН с пуском по напряжению;
- защита от перегрузки;
- защита по повышению остаточного напряжения (напряжение смещения нейтрали);
- прием сигналов от газовой защиты трансформатора и РПН, датчиков повышения

температуры масла, понижения и повышения уровня масла;

- контроль состояния цепей и пуск по току автоматики охлаждения силового трансформатора;
- УРОВ;
- контроль состояния изоляции цепей газовой защиты трансформатора;
- контроль исправности цепей трансформаторов тока.

Резервная защита трансформатора выполнена с использованием терминала «7SJ85», который выполняет следующие функции:

- Автоматика управления выключателем 110 кВ;
- Контроль цепей отключения выключателя 110 кВ;
- МТЗ стороны высокого напряжения с пуском по напряжению;
- прием сигналов от газовой защиты трансформатора и РПН;
- контроль состояния изоляции цепей газовой защиты трансформатора;
- АПВ;
- Контроль синхронизма;
- УРОВ;
- Токовая ненаправленная защита нулевой последовательности;
- Контроль исправности цепей трансформаторов тока;
- Блокировка РПН при перегрузке по току;
- автоматическое поддержание напряжения в заданных пределах;
- блокировку РПН при обнаружении неисправности привода РПН;
- блокировку РПН при перегрузках трансформатора;
- встречное регулирование;
- блокировку РПН при пониженном измеряемом напряжении;
- индикацию положения РПН.

Линия 110 кВ ПС 220кВ «Кызыл Аскер»

Защита линии обеспечивается комплектом основных защит **Siprotec 7SD82** с возможностью независимого обслуживания (подключение к разным сердечникам трансформаторов тока, питание оперативных цепей от разных автоматов). Указанный терминал используется на волоконно-оптической линии связи (ВОЛС), действующих на отключение без выдержки времени при коротких замыканиях на всей длине линии.

Для РЗА присоединений 35 кВ применены терминалы «**Siemens**» серии **7SJ82**.

которые содержат следующий набор используемых функций:

- максимальная токовая защита (МТЗ) с пуском по напряжению;
- токовая отсечка;
- защита от потери напряжения;
- защита от однофазных замыканий на землю;
- защита от несимметрии;
- АПВ;
- контроль цепей напряжения;
- устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ);

Противоаварийная автоматика

Документация рабочего проекта ПА разработана в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок РК», «Руководящими указаниями по противоаварийной автоматике энергосистем», иных действующих нормативных материалов и ТУ, также определен состав оборудования и схемы вторичных соединений новых шкафов ПА.

Основное оборудование ПА - микропроцессорные программируемые устройства (МПУ) и вспомогательное оборудование (режимные и ремонтные переключатели, реле

выходных цепей, промежуточные ряды зажимов и др.) новых устройств ПА размещается в закрытых шкафах одно/двустороннего обслуживания, имеющих либо только переднюю дверь (с прозрачным окном для обзора и оперативного доступа к лицевой стороне оборудования ПА), либо переднюю и заднюю двери, обеспечивающие эксплуатационный доступ к аппаратуре ПА, расположенной на поворотной, либо неподвижной раме (встроенный монтаж навесного оборудования), и к рядам зажимов шкафа. Соединительные проводники (контрольные кабели и монтажные шлейфы) подключаются на рядах зажимов и клеммах аппаратуры соединением «под винт».

Питание МПУ и прочего вторичного оборудования ПА в шкафах противоаварийного управления осуществляется постоянным оперативным током от аккумуляторной батареи напряжением 220В через распределительное устройство ЩПТ ПС. Собственные нужды переменного тока шкафов ШПА через распределительный ЩСН-380/220В.

В соответствующих отдельных разделах проекта также реализованы решения, связанные с настоящим разделом, в части организации:

- Автоматизированной Системы управления и мониторинга (СМиУ) ПС на ПС-110кВ «СЭС Дамона»;
- СДТУ: каналы связи РЗ/ПА по существующим ВЛ-110кВ (ВОЛС по кабелю в грозотросе линии);
- Релейной защиты и автоматики (РЗА) на электросетевых объектах.

Технические решения по применению микропроцессорных устройств (и функций) ПА детально изложены в настоящей Пояснительной записке.

Система мониторинга и управления

Общие положения

Автоматизированная система управления передачей и распределением электроэнергии SICAM PAS (Power Automation System) представляет собой направление в области автоматизированных систем управления подстанциями, вследствие применения высокопроизводительной архитектуры, использующей стандартные аппаратные и программные компоненты. SICAM PAS использует международные стандартизованные технологии передачи данных в области автоматизации энергетики.

Автоматизированная система передачи и распределения электроэнергии SICAM PAS полностью отвечает требованиям сегодняшних распределенных автоматизированных систем. SICAM PAS – это открытая система, т.е. помимо встроенных каналов передачи данных, в нее также встроены открытые интерфейсы для интеграции специфических приложений. SICAM PAS можно легко интегрировать в структуры управления технологическим процессом.

Задачи ввода в эксплуатацию и обслуживания системы поддерживаются современными диагностическими инструментальными средствами. Использование стандартных компонентов обеспечивает гибкую конфигурацию. С реализацией сетевых приложений решаются важные функции современной диагностики и контроля. Кроме того, функции обмена данными в формате XML обеспечивают достоверность передаваемых данных; снижается вероятность возникновения ошибок, экономится время и деньги. Таким образом, снижаются инвестиции на проект.

Десятилетия огромной научной и технической деятельности и накопленные знания, заложенные в технологию автоматизации процесса передачи электроэнергии SICAM PAS, удовлетворяют самым высоким требованиям:

- 1) надежность:

- система предназначена для работы в среде опасных распределительных устройств в условиях сложной помеховой обстановки;
- большой набор средств тестирования и диагностики для ввода в эксплуатацию и диагностирования комплекса в период эксплуатации;
- использование компонентов распределенной системы обеспечивает большую надежность;
- высокий уровень самодиагностики компонентов;
- возможность реализации систем с горячим резервированием аппаратуры и каналов связи;

2) высокая эффективность:

- разнообразие интерфейсов с возможностью их расширения до интерфейсов для соединения типа линия, шина или кольцо;
- расширенные возможности процессоров с применением архитектуры распределенной системы;
- высокая точность обнаружения повреждений в режиме реального времени для отслеживания команд переключения и реакции системы.
- возможность импортирования данных параметрирования нижнего уровня позволяет значительно снижать время, затрачиваемого на параметрирования.

Назначение системы

Автоматизированная система управления предназначается для обеспечения дежурного ПС 110/35 кВ СЭС ««Дамона», диспетчера РДЦ Филиала «Южные МЭС», а также диспетчера ПС 220кВ Кызыл Аскер.

Цели создания СМиУ:

сбор и первичная обработка дискретной и аналоговой информации СМиУ;

долговременное хранение информации;

синхронизация времени устройств СМиУ;

отображения информации на АРМ пользователей;

формирование отчетных документов;

оперативное управление выключателями подстанции;

оперативный контроль состояния схемы электрической сети;

обеспечение работы с цифровыми устройствами релейной защиты;

повышение надежности электроснабжения потребителей;

оптимизация режимов работы технологического оборудования;

диагностика состояния основного оборудования;

регистрация нормальных и аварийных событий;

технический учет электроэнергии;

контроль качества электроэнергии;

оперативный контроль электропотребления и мощности;

минимизация влияния человеческого фактора на процессы сбора,

обработки, передачи и хранения информации;

обеспечение возможности интеграции СМиУ в корпоративные системы управления предприятием;

обеспечение возможности наращивания количества АРМ.

В состав СМиУ входят следующие технические средства:

устройства МП РЗА производства «Siemens»;

универсальные измерительные приборы SIMEAS P50 производства «Siemens»;

контролер телемеханики SICAM производства «Siemens»;

сетевое оборудование;

сервера и АРМы.

Экономический эффект от внедрения СМиУ будет получен за счет: повышения надежности электроснабжения потребителей; оптимизации процесса управления сетями путем повышения оперативности реагирования диспетчера на изменения состояния сетей увеличение срока службы основного оборудования путем оптимизации его использования, осуществления своевременной диагностики.

Функциональные задачи

на четыре группы:

- информационных,
- оперативного управления,
- отображения и диалога,
- регистрации событий и процессов.

4.1 Информационное обеспечение

Подсистема приема/передачи информации 1 уровня СМиУ базируется на протоколах МЭК 61850, МЭК 60870-5-103, ModBus-RTU, МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104 и стека протоколов TCP/IP.

Объемы принимаемой и передаваемой телеинформации приведены в разделе «Перечень входных и выходных сигналов и данных» в документе (BMG-2025-05-СМиУ)

Прием информации осуществляется следующим образом:

- прием дискретной информации спорадически с метками времени;
- прием аналоговых измерений осуществляется циклически либо по требованию;
- прием осциллограмм осуществляется циклически либо по требованию.

Оперативное управление

Обеспечивается реализация следующих функций:

- контроль параметров режима, вышедших за пределы установленных технологических нормативов (границ);
- контроль и фиксация временного интервала нарушения технологических границ;
- контроль текущего состояния схемы (коммутационными аппаратами);
- контроль заземлений;
- контроль и управление электропотреблением;
- контроль потребления мощности относительно заданных лимитов;
- контроль мощности (активной, реактивной).

Отображение и диалог

Отображение информации для оперативного персонала:

- отображение мнемосхемы подстанции с подробным отображением оборудования подстанции;
- силовые трансформаторы;
- трансформаторы собственных нужд;
- коммутационное оборудование: выключатели; разъединители;
- заземляющие ножи;
- контроль КТП солнечного парка СЭС;
- контроль и управление инверторами солнечного парка СЭС;
- отображение телеизмерений и телесигналов на мнемосхемах;
- выделение разными цветами состояния (включен/выключен) коммутационных аппаратов;

- отображение цветом состояния (режим работы) линий на мнемосхемах (включена, отключена и заземлена, отключена под напряжением);
- отображение телеизмерений на экранных формах отчетов и графиков, представляющих собой отдельные окна с размещенной символьной информацией;
- возможность отображения ТИ в виде графиков;
- визуальная сигнализация при нарушении технологических границ контролируемых параметров (аварии, нарушения режима потребления);
- возможность ручного квитирования событий ТС и ТИ;
- установка плакатов по ТБ (техника безопасности);
- регистрация пользователя СМиУ;
- регистрация действий пользователей в журнале СМиУ.
Отображение информации для обслуживающего персонала:
- отображение текущего состояния каналов связи программно-технического комплекса СМиУ (самодиагностика) в приложении SICAM Operation.

Электропитание и заземление.

Электропитание шкафов СМиУ выполняется переменным и постоянным током от шкафа гарантированного электропитания, предусмотренного в составе данного проекта.

Заземление шкафов системы осуществляется к общему контуру ПС в соответствии с ПУЭ РК.

Выполнение СМР

Все работы по монтажу системы и наладке оборудования должны проводиться квалифицированным персоналом в соответствии требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85 и ГОСТ 12.3.032-84. Монтажники и обслуживающий персонал должны иметь подготовку в соответствии квалификационным группам по технике безопасности, предусмотренной «Межотраслевыми Правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», и обеспечены защитными средствами.

Кабели ЛВС типа «витая пара» проложить на расстоянии не менее 0,5 м от силовых кабелей. Радиус изгиба оптических кабелей не менее 20 мм.

Кабели типа «витая пара» прокладываются в гофрированной трубе, не поддерживающей горение. Прокладку кабелей производить при температуре не ниже -5° С.

Изменение Рабочей документации при выполнении строительно-монтажных и пусконаладочных работ необходимо согласовать с проектной организацией. Ответственное за монтаж и наладку лицо вносит за своей подписью корректировки в рабочий экземпляр документации. По окончании строительно-монтажных и пуско-наладочных работ на основании рабочего экземпляра документации выполняется Исполнительная документация.

По окончании пусконаладочных работ в состав рабочей документации должны быть добавлены «Руководство пользователя», «Перечень настроек системы» (могут быть совмещены) и откорректированный документ «Перечень входных и выходных сигналов и данных».

Организация диспетчерско-технологической связи

Каналы связи

В соответствии с распределением оборудования по способу оперативно-

диспетчерского управления, основное коммутационное оборудование ПС СЭС Дамона в Туркестанской области, Келесский р-он будет находиться в оперативном управлении диспетчерского персонала подстанции и в оперативном ведении РДЦ филиала АО «KEGOC» Южные МЭС и ведении дежурного ПС 220кВ Кызыл Аскер.

Для осуществления оперативно-диспетчерского управления процессами выработки и передачи электроэнергии требуется обеспечение:

- оперативно-диспетчерской телефонной связи между диспетчерских персоналом ПС СЭС Дамона и РДЦ филиала АО «KEGOC» Южных МЭС;
- предоставления оперативно-диспетчерскому персоналу ПС СЭС Дамона оперативной информации о состоянии (телесигнализация) и режимах работы (телеизмерение) основного коммутационного оборудования классов напряжения 110 кВ и 35 кВ – посредством системы SCADA;
- передачи телеинформации о состоянии и режимах работы основного коммутационного оборудования классов напряжения 110 кВ от системы SCADA подстанции в систему SCADA РДЦ филиала АО «KEGOC» Южные МЭС;
- передачи с автоматизированного рабочего места (АРМ) дежурного персонала станции на основное коммутационное оборудование сигналов телеуправления (включение/отключение) основных коммутационных аппаратов присоединений 110 кВ и 35 кВ через систему SCADA;
- сбора и передачи на сервер АСКУЭ ПС СЭС Дамона информации по учету электроэнергии по всем присоединениям станции с дальнейшей передачей необходимой информации в центральную базу данных АСКУЭ Системного оператора;
- измерение и предоставление персоналу станции параметров качества электроэнергии на присоединениях подстанции;
- обмена сигналами релейной защиты между ПС СЭС Дамона, а также ПС Кызыл Аскер;
- предоставление персоналу станции информации о срабатывании охранно-пожарной сигнализации и видеонаблюдения.

В соответствии Техническими Условиями № 01-09-04-01/6309 от 22.08.2022г. выданных АО «KEGOC» а также Технического Задания на проектирование, проектом предусматриваются следующие каналы связи и передачи данных:

1. **основной канал голосовой связи** направлением ПС СЭС Дамона – РДЦ Южные МЭС филиала АО «KEGOC»;
2. **основной канал передачи данных SCADA** направлением ПС СЭС Дамона – РДЦ Южные МЭС филиала АО «KEGOC»;
3. **основной канал передачи данных АСКУЭ** направлением ПС СЭС Дамона – Сервер АСКУЭ НДЦ СО АО «KEGOC»;
4. **основной канал передачи команд РЗА** направлением ПС СЭС Дамона – ПС 220кВ Кызыл Аскер находящаяся в введении АО «KEGOC»;
5. **основной канал передачи команд ПА ОГ-2** направлением ПС СЭС Дамона – ПС ЦГПП 500 кВ находящаяся в введении АО «KEGOC»;
6. **резервный канал голосовой связи** направлением ПС СЭС Дамона – РДЦ Южные МЭС филиала АО «KEGOC»;
7. **резервный канал передачи данных SCADA** направлением ПС СЭС Дамона – РДЦ Южные МЭС филиала АО «KEGOC»;
8. **резервный канал передачи данных АСКУЭ** направлением ПС СЭС Дамона – Сервер АСКУЭ НДЦ СО АО «KEGOC»;
9. **резервный канал передачи команд РЗА** направлением ПС СЭС Дамона – ПС 220кВ Кызыл Аскер находящаяся в введении АО «KEGOC»;

10. **резервный канал передачи команд ПА ОГ-2** направлением ПС СЭС Дамона – ПС ЦГПП 500 кВ находящаяся в введении АО «KEGOC»;
- Перечисленные каналы связи и передачи данных реализованы следующим образом:
1. **основной канал голосовой связи**, а также передачи данных SCADA направлением ПС СЭС Дамона – РДЦ Южные МЭС филиала АО «KEGOC», реализован через провайдера телекоммуникационных услуг АО «Казактелеком» узел связи расположен в г.Дамона в помещении филиала АО «КазТелерадио», «последняя миля» выполняется провайдером;
 2. **основной канал передачи данных АСКУЭ** направлением ПС СЭС Дамона – Сервер АСКУЭ НДЦ СО АО «KEGOC» организован через провайдера телекоммуникационных услуг АО «Казактелеком» филиал г.Абай имеющего доступ в глобальную сеть INTERNET, передача на сервер АСКУЭ НДЦ СО АО «KEGOC» выполняется по протоколу FTP;
 3. **основной канал передачи команд РЗА** направлением ПС СЭС Дамона – ПС 220кВ Кызыл Аскер находящаяся в введении АО «KEGOC», канал организован посредством ВОЛС встроенным в грозозащитный трос (ОКГТ/OPGW) с 24 оптическими волокнами, в качестве оконечного оборудования используется приемо-передатчик команд РЗА типа SWT3000 производства SIEMENS. Подвеска ВОЛС на опорах ВЛ 110кВ, а также материалы и объемы работ, детально рассмотрены в разделе ВЛ 110кВ данного проекта.
 4. **основной канал передачи команд ПА ОГ-2** направлением ПС СЭС Дамона – ПС ЦГПП 500 кВ находящаяся в введении АО «KEGOC», выполнен следующим образом, сформированный сигнал «ОГ-2» передается через проектируемые приемопередатчики SWT3000 посредством оптических интерфейсов сигнал «ОГ-2» передается на существующие мультиплексоры MUX Hit 7065 находящиеся на балансе АО «KEGOC», далее сигнал передается по существующей телекоммуникационной сети АО «KEGOC» здание Филиала НДЦ СО АО «KEGOC» расположенного по адресу г.Астана, пр.Тәуелсіздік, 59, далее передача осуществляется через провайдера телекоммуникационных услуг АО «Казактелеком», узел связи которого располагается в том же здании Филиала НДЦ СО АО «KEGOC» в сторону г.Абай на местный узел связи и посредством «последней мили» передается на ПС СЭС Дамона на оконечное оборудование в виде приемо-передатчика команд РЗА и ПА типа SWT3000, подключение выполняется через интерфейс Ethernet. Вышеописанный канал передачи ПА выполняется на основе аренды каналов VPN АО «KEGOC» и АО «Казактелеком», аренда осуществляется на договорной основе.
 5. **резервный канал голосовой связи, а также канал передачи данных SCADA** направлением ПС СЭС Дамона – РДЦ Южные МЭС филиала АО «KEGOC», выполняется через провайдера связи АО «ТрансТелеКом» филиал которого расположен в г. Дамона на договорной основе, при этом «последняя миля» выполняется провайдером.
 6. **резервный канал передачи данных АСКУЭ** направлением ПС СЭС Дамона – Сервер АСКУЭ НДЦ СО АО «KEGOC» выполнен через провайдера спутниковой связи АО «ASTEL», организация канала выполняется на основе договора аренды, при этом возможна также аренда абонентского комплекта. Организация «последней мили» также выполняется АО АО «ASTEL».
 7. **основной канал передачи команд РЗА** направлением ПС СЭС Дамона – ПС 220кВ Кызыл Аскер находящаяся в введении АО «KEGOC» канал реализован аналогично основному каналу, посредством ВОЛС встроенного в грозозащитный трос, ОКГТ с 24 оптическими волокнами. Подвеска ВОЛС на опорах ВЛ

110кВ, а также материалы и объемы работ, детально рассмотрены в разделе ВЛ 110кВ данного проекта. В качестве окончного оборудования используется приемо-передатчик команд РЗА типа SWT3000 производства SIEMENS.

8. **резервный канал передачи команд ПА ОГ-2** направлением ПС СЭС Дамона – ПС ЦГПП 500 кВ находящаяся в введении АО «КЕГОС», данный канал на участке ПС ЦГПП 500 кВ - здание Филиала НДЦ СО АО «КЕГОС» расположенного по адресу г.Астана, пр.Тәуелсіздік, 59 реализован аналогично «основному каналу» далее передача до ПС СЭС Дамона выполняется через провайдера АО «Транстелеком», при этом организация «последней мили» выполняется провайдером.

Все указанные каналы связи и передачи данных рассмотрены в разделе «Системы связи данного проекта».

Автоматизированная система коммерческого учета (АСКУЭ)

В соответствии с требованиями Закона РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» и «Правил функционирования автоматизированной системы коммерческого учета электрической энергии для субъектов оптового рынка электрической энергии», утвержденных приказом МЭ РК от 30.03.2015г. № 248 на энергопроизводящих предприятиях, использующих ВИЭ, должен быть организован автоматизированный коммерческий и технический учет выработанной, принятой и отпущенной электроэнергии посредством автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии.

Сбор информации учета должен осуществляться в целях:

- обеспечение учета фактической выработки, потребления и отпуска электроэнергии субъектом ВМЭ;
- обеспечение оперативного контроля над выработкой, потреблением и отпуском электроэнергии;
- формирование отчетов о потреблении электроэнергии за произвольный период;
- хранение коммерческой информации о выработке и потреблении электроэнергии с необходимой ретроспективой;
- формирование информации о балансе электрической энергии и мощности;
- обеспечение работы СЭС Дамона в оптовом и балансирующем рынке электроэнергии.

Для обеспечения вышеизложенных задач программно-аппаратный комплекс АСКУЭ должен выполнять функции:

- измерение активной и реактивной электроэнергии, выработанной на станции, а также принятой/отпущенной электроэнергии с требуемой точностью и периодичностью по всем электрическим присоединениям СЭС напряжением 110 кВ и 35 кВ, а также по ТСН;
- сбор и хранение измеренных значений электроэнергии на сервере АСКУЭ;
- обработка и предоставление персоналу электростанции информации АСКУЭ в виде отчетов, справок, графиков;
- передача пятнадцати - минутных инкрементных значений электроэнергии по каждой точке коммерческого учета в центральную базу данных АСКУЭ Системного оператора в соответствии с Техническими условиями на создание системы АСКУЭ, выдаваемыми СО.

Источником информации АСКУЭ должны являться микропроцессорные счетчики соответствующего класса точности, с долговременной памятью (не менее 45 суток) и

имеющие порт передачи данных. Счетчики должны быть включены в Государственный реестр средств измерений.

В связи с тем, что все средства измерения (трансформаторы тока и напряжения, счетчики электроэнергии компактно располагаются в пределах одной подстанции 110/35 кВ, настоящей работой устройство сбора и передачи данных (УСПД) АСКУЭ - не предусматривается, а все функции сбора информации со счетчиков электроэнергии возлагаются на сервер АСКУЭ.

Счетчики электроэнергии учтены в составе панелей учета и измерений присоединений 110 кВ, ячеек РУ 35 кВ и ШСН.

7. РЕКОНСТРУКЦИЯ ОРУ 110 кВ ПС 220 кВ «КЫЗЫЛ АСКЕР»

Электротехнические решения

При расширении ОРУ-110 кВ ПС 220/110/10 кВ «Кызыласкер» предусматривается строительство одной линейной ячейки 110 кВ, присоединяемых к I и II секциям шин. Существующая ОРУ-110 кВ выполнена по схеме №220-13 «Две рабочие и обходная системы шин».

Нормированная удельная эффективная длина пути утечки подвесной и внешней изоляции электрооборудования распределительных устройств 110 кВ для 3 СЗА составляет 2,5 см/кВ.

Распределительное устройство 110 кВ предусматривается открытым с использованием оборудования с удельной эффективной длиной пути утечки не менее 2,5 см/кВ.

Приняты гирлянды: 25хПСД70 Е

Защита территории ПС от прямых ударов молнии осуществляется при помощи существующих молниеотводов, устанавливаемых на отдельностоящих прожекторных мачтах и конструкциях ОРУ 110 кВ.

Вновь проектируемое заземляющее устройство ОРУ-110 кВ выполнено из круглой стали D=18 мм и присоединяется к существующему общему контуру заземления подстанции.

Для ограничения импульсных и в.ч. помех во вторичных цепях устройств с применением интегральных микросхем или ЭВМ, на ПС перед раскладкой кабельных лотков по ОРУ, под ними вдоль проложить по 2 заземляющих проводника из круглой стали диаметром 18 мм с присоединением его через каждые 50-60 м к общему контуру заземления ПС.

Все работы по подземной части заземляющего устройства выполнять одновременно со строительными работами по нулевому циклу. Во время производства работ необходимо предусмотреть мероприятия, обеспечивающие сохранность замкнутого заземляющего контура подстанции.

Наружное освещение существующее. Выполняется при помощи отдельно стоящих прожекторных мачт.

Собственные нужды подстанции

На ОРУ-110 кВ в новой ячейке предусматривается установка силовых ящиков типа АС. От данного ящика предусматривается питание обогрева приводов выключателей и разъединителей, питание обогрева шкафов управления выключателей и разъединителей и питание приводов разъединителей. Питание силового ящика принято по кольцевой схеме от существующего щита собственных нужд 0,4 кВ.

На ОРУ-110 кВ в новой ячейке предусматривается установка ящика зажимов постоянного тока типа ДС-4. От данных ящиков предусматривается питание приводов выключателей и оперативных цепей управления разъединителей.

Питание ящика зажимов постоянного тока принято по кольцевой схеме от существующего щита собственных нужд постоянного тока.

Вопросы электромагнитной совместимости

В соответствии с «Указаниями по защите вторичных цепей релейной защиты и автоматики с устройствами на микропроцессорной и микроэлектронной базе от влияния неблагоприятной электромагнитной обстановки, для объектов (подстанций) с напряжением 110 кВ и выше» (приложений 1 ПУЭ РК 2015), а также с

«Методическими указаниями по защите вторичных цепей электростанций от импульсных помех» РД 34.20.116-93 (ЕЭС Россия) величина электромагнитных помех может быть снижена путями:

подавлением помех в приемнике;
уменьшением электромагнитной связи между источником помех и цепями, подверженными влиянию.

Примененные в проекте приемники микропроцессорные терминалы РЗА имеют высокий уровень внутренней защиты от электромагнитных помех и прошли испытания в соответствии с требованиями МЭК.

Для уменьшения электромагнитных связей между терминалами РЗА и источниками помех в проекте, в соответствии с рекомендациями РД 34.20.116-93, выполнен ряд технических решений, дополнительно к требованиям ПУЭ РК 2015.

А именно:

1) Заземление корпусов измерительных трансформаторов тока каждой фазы, коммутационных аппаратов (разъединителей и выключателей), ограничителей перенапряжения, конденсаторов связи, фильтров присоединения и шкафов РЗА в ОРУ 110 кВ выполнено путем присоединения их кратчайшим путем к продольным горизонтальным элементам заземляющего устройства, которые проложены на расстоянии до 1,5 м от фундаментов. Непосредственно в месте присоединения заземляющего спуска к заземляющему устройству обеспечивается

растекание токов в двух направлениях, а в радиусе трех метров – в четырех направлениях.

2) Выполняется защитное и рабочее заземление устройств РЗА.

Защитное заземление выполняется путем присоединения всех шкафов, панелей, корпусов устройств РЗА к закладным протяженным элементам (полосам, швеллерам), проложенных в полу, к которым крепятся эти устройства, и которые, в свою очередь, присоединяются к внутреннему заземляющему контуру ЦПУ.

Рабочее заземление этих устройств выполняется путем присоединения к нулевому рабочему проводнику питающего провода или кабеля (N – проводнику по ГОСТ Р 50571.2-94).

3) Для измерительных цепей трансформаторов тока применены экранированные кабели.

4) В одном контрольном кабеле не допускается объединение:

- цепей различных классов по уровню испытательного напряжения;
- измерительных цепей трансформаторов тока и напряжения;
- цепей управления, сигнализации и измерения с силовыми цепями переменного тока 0,4/0,23 кВ.

5) Силовые кабели и пучки кабелей с цепями управления, измерения и сигнализации предусмотрено разделить и уложить их в кабельном лотке с расстоянием в свету между ними:

- не $\leq 0,45$ м – для силовых кабелей 220 В;
- не $\leq 0,6$ м - для силовых кабелей 380 В;
- не $\leq 1,2$ м - для силовых кабелей 10 кВ,

что исключает возможность возникновения индуктивных петель. Причем пучок контрольных кабелей должен располагаться в кабельном лотке со стороны, более удаленной от линейных порталов с молниеотводами и от ограничителей перенапряжения.

6) Для выравнивания потенциала параллельно железобетонным кабельным трассам предусмотрена прокладка двух уравнивающих полос заземления на глубине 0,3 м рядом с проектируемыми кабельными лотками.

7) Металлические оболочки кабелей цепей управления, измерения и

сигнализации должны быть заземлены в месте ввода в здание ЦПУ, а также в местах концевых разделок кабелей в ОРУ, ЗРУ и ЦПУ.

Защитное заземление терминалов РЗА и металлических оболочек (экранов) кабелей должны выполняться по кратчайшему пути, медными или стальными проводниками сечением в соответствии с ПУЭ РК 2015, п. 218.

- 8) Заземление молниеотводов, установленных на линейных порталах, выполнено лучами, идущими в противоположную сторону от кабельного лотка, а вдоль кабельного лотка проложена экранирующая полоса заземления.

Архитектурно-строительные решения ОРУ

Архитектурно-строительные решения по объекту ПС 220/110/10 кВ

"Кызылскер" разработаны в соответствии с установочными чертежами оборудования и общей компоновкой территории. Исходные данные для проектирования:

- Климатический район строительства - IVГ;
- Вес снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности земли по I району - 0,8 кПа (80 кгс/м²), согласно СП РК EN 1991-1-3:2003/2011 "Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки".
- Скоростной напор ветра по IV ветровому району - 0,77 кПа (77 кгс/м²), согласно СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 "Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия".
- Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 - минус 14,3°С, согласно СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология".
- Согласно таблицы 6.1 СП РК 2.03-30-2017 грунтовые условия площадки строительства по сейсмическим свойствам относятся к III типу. Сейсмичность площадки строительства в соответствии с табл. 6.2 СП РК 2.03-30-2017 соответственно ОСЗ-2/475 - 9 баллов по шкале MSK-64.
- Глубина залегания грунтовых вод - до 8 метров грунтовые воды не вскрыты ("Геологический отчет");
- Глубина промерзания: для суглинков и глин-0,29 м, для супесей, песка мелкого, пылеватого- 0,35м, для песков граавелистых, крупных и средней крупности-0,38м, для крупнообломочного грунта - 0,43м;

Геологические характеристики:

Основанием под подошвой фундаментов служит инженерно-геологический элемент ИГЭ-1

- супесь, желтовато-коричневая, твердой консистенции, с тонкими прослоями и линзами песка пылеватого, со следующими физико-механическими характеристиками:

- удельный вес, γ/I , кН/м³-16,11/19,24
- удельное сцепление, c/I , кПа-20,3/11,5
- угол внутреннего трения, ϕ/I , град.-20,9/15,9
- модуль деформации, E , МПа-8,2/6,2,

где в числителе естественное состояние, в знаменателе водонасыщенное состояние.

Тип грунтовых условий по просадочности II.

По лабораторным данным на данном участке грунты, которые будут служить основанием сооружений, - незагипсованные и незасоленные.

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон: для бетонов на всех цементах по ГОСТ 22266 при марках бетона по водопроницаемости W4-W8 - неагрессивная.

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях при марке бетона по водопроницаемости W4-W6 - среднеагрессивная, при марке бетона по водопроницаемости W8 - слабоагрессивная.

Тип грунтовых условий площадки строительства – III (третий), согласно т.6,1 СП РК 2.03-30-2017.

«Опоры под оборудование»

Железобетонные стойки марки СОН, устанавливаются в разработанные в грунте сверленные котлованы. Элементами опирания стоек служат подушки из бетона С12/15 W8, F150 на сульфатостойком цементе. Пазухи между стойкой и стенками котлована заполняются бетоном на С12/15 W8, F150 на сульфатостойком цементе. На уровне планировки, по всему периметру стоек предусмотрена бетонная отмостка из бетона С12/15 W8, F150 на сульфатостойком цементе по щебеночной подготовке.

Боковые поверхности железобетонных стоек, расположенные выше уровня земли на высоту 0,6м, окрашиваются цементным молоком на основе белого цемента.

«Кабельные лотки».

На территории предусмотрена прокладка кабельной трассы запроектированной из железобетонных лотков заводского изготовления перекрытых сборными железобетонными плитами. Лотки установлены наземно и уложены на железобетонные бруски по спланированной поверхности. Грунт под брусками тщательно утрамбован щебнем с проливкой битумом. Боковые поверхности железобетонных лотков и брусков окрасить цементным молоком на основе белого цемента. Торцы лотков и нестандартные участки заложить кирпичом Кирпич КР-р-по 250x120x65/1НФ/100/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на цементном растворе М50. Кирпичную кладку с наружной стороны оштукатурить цементным раствором М50.

АСКУЭ ПС «Кызыл Аскер»

В целях расширения существующей системы АСКУЭ на подстанции Кызыл Аскер, к которой подключается СЭС Дамона, настоящей работой предусматривается счетчик электроэнергии. Счетчик должен быть аналогичным используемым счетчикам на ПС Кызыл Аскер и должен интегрироваться в существующую АСКУЭ подстанции.

Для разработки проектных решений на последующих стадиях проектирования необходимо получение в АО «КЕГОС» Технических условий на подключение АСКУЭ СЭС Дамона к АСКУЭ Системного оператора.

Требования к системе контроля качества электроэнергии

Система контроля качества электроэнергии (СККЭ), согласно требованиям 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения», должна производить замеры параметров качества электроэнергии (ПКЭ) на границах раздела балансовой принадлежности. Так как ВЛ 110 кВ длиной 10 км не ухудшает качества электроэнергии, настоящей работой предусматривается измерение параметров качества электроэнергии осуществлять по присоединению 110 кВ на СЭС.

Комплекс оборудования СККЭ, включающий в себя анализатор качества электроэнергии и сервер СККЭ с установленным специализированным программным обеспечением, должен обеспечить выполнение следующих функций:

- сбор измерений ПКЭ с контролируемых присоединений при помощи анализаторов качества;
- формирование базы данных ПКЭ;

анализ и предоставление персоналу станции объективной информации о нарушении параметров качества электроэнергии.

Источником информации контроля качества электроэнергии должен являться микропроцессорный анализатор качества электроэнергии соответствующего класса точности, с долговременной памятью и имеющий порт передачи данных. Анализатор качества должен быть включен в Государственный реестр средств измерений.

8. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Противопожарные мероприятия определяются ПУЭ РК

Пожарная безопасность зданий и сооружений обеспечивается планировочными решениями с учетом категорий производств помещений, материалов и конструкций с требуемой степенью огнестойкости.

Комплекс мероприятий, рассчитанный на сохранение и защиту строительных конструкций от обрушения при пожаре, сводится в основном:

- повышению предела огнестойкости несущих и ограждающих конструкций;
- применению негорючих и трудногорючих строительных материалов;
- устройству молниезащиты зданий и сооружений;
- созданию негорючих, противопожарных преград;
- организации необходимых проходов и надежных путей эвакуации для обслуживающего персонала;
- применению объемно-планировочных решений, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;
- организации обучения персонала мерам пожарной безопасности на производстве;
- проведению пропаганды в области пожарной безопасности.

Все отверстия в перегородках и стенах после прокладки кабеля и трубопроводов заделываются легко пробиваемым материалом (асбозуритом) с пределом огнестойкости 0,75 часа с последующим оштукатуриванием цементно-песчаным раствором.

В зданиях предусмотрены эвакуационные выходы и проходы для безопасной эвакуации персонала в случае пожара и чрезвычайных ситуациях.

9. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

При выполнении работ необходимо руководствоваться следующими Нормами и Правилами:

СНиП 3.02.07-2009 «Земляные работы. Правила производства и приемки работ»;

Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ; Правила устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов; Правила устройства электроустановок (ПУЭ-РК), 2015 г.;

ППБ-05-86 «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ».

Погрузочно-разгрузочные работы на железнодорожной станции и на строительной площадке должны производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.009-76 и

«Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», а также

«Правилами по технике безопасности и производственной санитарии при погрузочно-разгрузочных работах на железнодорожном транспорте».

Грузоподъемные машины, грузозахватные устройства, средства контейнеризации и пакетирования, применяемые при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, должны удовлетворять требованиям государственных стандартов и техническим условиям на них.

При транспортировании строительных грузов необходимо соблюдать «Правила дорожного движения» и «Правила техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта».

Территория строительной площадки в темное время суток освещается прожекторами, установленными на временных опорах. Временные сооружения, а также подсобные помещения, должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения в соответствии с типовыми правилами пожарной безопасности на весь период строительства.

Вдоль линии электропередачи назначается охранная зона в размере участка земли и пространства, ограниченного вертикальными плоскостями, проходящими через параллельные прямые, отстоящие от крайних проводов (при неотклоненном положении) на расстоянии 25м.

В пределах охранной зоны не разрешается выполнение каких-либо строительных работ без разрешения эксплуатирующей ВЛ 220 кВ организации.

При производстве строительных и монтажных работ при пересечении и сближении с действующими электроустановками необходимо соблюдать требования СН РК 1.03. -14.2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

10. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Настоящий рабочий проект выполнен в соответствии с требованиями строительных норм и правил, противопожарных и взрывобезопасных норм проектирования зданий и сооружений, что обеспечивает безопасное обслуживание линий электропередачи.

В соответствии с указанными требованиями, для обеспечения нормальных и безопасных условий труда на объектах проектирования, предусматриваются:

Принятые в проекте конструктивные, защитные мероприятия определяются действующими «Методическими положениями по проектированию электроснабжения потребителей» (ФСРК 04624192 ТОО-14-2015), которые разработаны с соблюдением

«Правил устройства электроустановок».

Вдоль ВЛ 110 кВ назначается охранная зона, измеряемая расстоянием 20 м по горизонтали вправо и влево от крайних проводов, производство строительных работ в которой возможна только с разрешения или в присутствии представителя эксплуатирующей организации.

При эксплуатации объекта должны строго соблюдаться требования «Правил охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В» и «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей» РД34-20-501.

До начала строительного-монтажных работ по сооружению ВЛ 110 кВ демонтаж существующих ВЛ и очистку территории от демонтажных материалов.

11. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ

Данные мероприятия разработаны в общем объеме для комплекса предприятий и в настоящем проекте не рассматриваются.

В дополнение к ним в настоящем проекте разработаны мероприятия по предупреждению чрезвычайных и нештатных ситуаций. Указанные мероприятия описаны в главе 11 «Противопожарные мероприятия» и главе 13 «Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации».

12. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ НЕГАТИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ЕГО МИНИМИЗАЦИИ, СМЯГЧЕНИЮ

При осуществлении намечаемой деятельности такие виды воздействия, как лесопользование, использование нелесной растительности не предполагаются. Снос зеленых насаждений на участках проведения работ не предусматривается. Необходимость в растительности в период функционирования объекта отсутствует.

В период проведения добычных работ предусматриваются следующие мероприятия по уменьшению механического воздействия на растительный покров:

- движение транспорта строго в пределах участков работ, запрещение движения транспорта за пределами автодорог;
- обеспечение мер по максимальному сохранению почвенно-растительного покрова.

Для уменьшения воздействия на растительный покров, связанного с возможностью химического загрязнения почвенного покрова и повреждения растительности, предусматривается:

- исключение проливов и утечек, сброса сточных вод на рельеф;
- раздельный сбор и складирование отходов в специальные контейнеры или ёмкости с последующим вывозом их на оборудованные полигоны или на переработку;
- техническое обслуживание транспортной техники на организованных станциях за пределами участка;
- организация мест хранения строительных материалов на территории, недопущение захламления зоны проведения работ отходами, загрязнения горюче-смазочными материалами.

Мероприятия по сохранению растительных сообществ включают:

- обеспечение сохранности зеленых насаждений;
- недопущение незаконных деяний, способных привести к повреждению или уничтожению зеленых насаждений;
- недопущение загрязнения зеленых насаждений производственными отходами и сточными водами;
- исключение движения, остановки и стоянки автомобилей и иных транспортных средств на участках, занятых зелеными насаждениями;
- поддержание в чистоте территории площадки и прилегающих площадей.

При проведении любых видов работ обязательно будут выполняться мероприятия по недопущению нарушений природоохранного законодательства в отношении видов растений, занесенных в Красную книгу Казахстана, а именно: изъятие из природы, уничтожение, повреждение растений, их частей и мест их произрастания.

Мероприятия по сохранению животного мира предусмотрены следующие:

- воспитание (информационная кампания) для персонала и населения в духе гуманного и бережного отношения к животным;
- установка вторичных глушителей выхлопа на спец. технику и автотранспорт;
- регулярное техническое обслуживание производственного оборудования и его эксплуатация в соответствии со стандартами изготовителей;
- сохранение биологического разнообразия и целостности сообществ животного мира в состоянии естественной свободы;
- сохранение среды обитания, условий размножения, путей миграции и мест концентрации объектов животного мира;
- ведение работ на строго ограниченной территории, предоставляемой под размещение производственных и хозяйственных объектов предприятия, а также максимально возможное сокращение площадей механических нарушений земель в пределах отвода;

- выполнение ограждения территории площадки проведения СМР во избежание захода и случайной гибели представителей животного мира в результате попадания в узлы производственного оборудования и техники;
- рациональное использование территории, предусматривающее минимальное уничтожение и нарушение растительного покрова, исключение вырубок древесной и кустарниковой растительности;
- перемещение техники только в пределах специально обустроенных внутриплощадочных и межплощадочных дорог, что предотвратит возможность гибели представителей животного мира, а также нарушение почвенно-растительного покрова территории;
- установка дорожных знаков, предупреждающих о вероятности столкновения с животными при движении автотранспорта для предупреждения гибели последних;
- складирование и вывоз отходов производства и потребления в соответствии с принятыми в проекте решениями, что позволит избежать образования неорганизованных свалок, которые могут стать причинами ранений или болезней животных, а также возникновения пожаров;
- исключение загрязнения почвенного покрова и водных объектов нефтепродуктами и другими загрязнителями (сбор и очистка всех образующихся сточных вод, обустройство непроницаемым покрытием всех объектов, где возможны проливы и утечки нефтепродуктов и других химических веществ, тщательная герметизация всего производственного оборудования и трубопроводов и т.д.);
- исключение вероятности возгорания участков на территории, прилегающей к хозяйственному объекту, строго соблюдая правила противопожарной безопасности;
- своевременная рекультивация нарушенных земель.

При ведении работ по подготовке строительных площадок не допускается:

- захламление прилегающей территории строительными, промышленными, древесными, бытовыми и иными отходами;
- загрязнение прилегающей территории химическими веществами;
- проезд транспортных средств и иных механизмов по произвольным, неустановленным маршрутам.

В процессе строительства и эксплуатации объекта проектирования необходимо:

- не допускать нерегламентированную добычу животных, предупреждать случаи любого браконьерства со стороны рабочих, соблюдать сроки и правила охоты;
- проводить профилактические инструктажи персонала и соблюдать строгую регламентацию посещения прилегающих территорий;
- строго регламентировать содержание собак на хозяйственных объектах, свободное содержание их крайне нежелательно ввиду возможной гибели представителей животного мира;
- обязательное соблюдение работниками предприятия в процессе строительства и эксплуатации объекта природоохранных требований и правил.

В целях защиты орнитофауны предусмотрен ряд технических мероприятий:

- использование репеллентов: для отпугивания птиц, на лопастях СЭС предусматриваются инфра- и ультразвуковые репелленты. Данные устройства создают звуковые частоты, которые неприятны для птиц, что, впоследствии, ведет к избеганию птицами зоны вращения лопастей;
- установка маяков и сигнальных устройств;
- изменение скорости вращения лопастей: Настройка скорости вращения лопастей таким образом, чтобы она минимизировала риск столкновения с птицами, например, путем замедления в периоды повышенной активности птиц (миграции).
- моделирование местности и установка препятствий: Изучение миграционных маршрутов птиц и установка дополнительных препятствий вблизи СЭС.
- мониторинг и исследования: Регулярное наблюдение и исследования для оценки воздействия СЭС на местную орнитофауну. Данные решения помогут определить

эффективность принимаемых мер и разработать дальнейшие стратегии предотвращения столкновений птиц с лопастями ветроэнергетических установок.

Кроме того, уровень (на границе с санитарно-защитной зоной) загрязнения компонентов окружающей среды под влиянием намечаемой производственной деятельности будет в пределах ПДК.

В соответствии со ст. 17 Закона Республики Казахстан от 9 июля 2004 года № 593 «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира», несмотря на минимальное воздействие, для снижения негативного влияния на животный мир в целом, необходимо выполнение следующих мероприятий:

- поддержание в чистоте территории площадки и прилегающих площадей;
- исключение несанкционированных проездов вне дорожной сети;
- снижение активности передвижения транспортных средств ночью;
- запрещается охота и отстрел животных и птиц;
- запрещается разорения гнезд;
- предупреждение возникновения пожаров.

При стабильной работе объектов намечаемой деятельности и неизменной или более совершенной технологии, прогнозировать сколько-нибудь значительных отклонений в степени воздействия его на животный мир, по-видимому, оснований нет.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Приложение 1.

Поз.	Тип опоры	Кол.	Примечание
1	У110-1, У110-1+5, У110-1+14	8	
2	1,2ПБ110-5 исп. 03	4	

Опоры У110-1, У110-1+5, У110-1+14

Опора 1,2ПБ110-5 исп. 03

Общий вид устройства ПЗУ-S
ТУ3494-004-21106622-2015

Устройство состоит из:
 1. Крепящий элемент (струбцина)
 2. Пруток отгулывающий
 3. Защитный колпачок

Пикетажные устройства антивибрационного типа производятся и поставляются ООО "Амис".
(Самарская область, г.Тольятти).

ВМГ-2025-108-ЭС3.ПЗ			
«Строительство трансформаторной подстанции 110/35кВ «Дамона», включающая расширение ОРУ-110кВ ПС «Кзылыскер» и одноцепную ВЛ 110кВ» в Келесском районе Туркестанской области»			
Изм.	Кол.уч. Лист	№ друк	Подп.
01.10	01.10	01.10	01.10
ГИП	Темурбаев В	Абду	Абду
Н.Контроль	Нурмаев Н	Абду	Абду
Проверил	Нурмаев А.	Абду	Абду
Разработал	Варен М.	Абду	Абду
ЛЭП 110 кВ ПС 110 кВ СЭС «Дамона»	Старый Лист	Листов	
- ПС 220/110/10кВ Кызыласкер	РП	1	
Установка тликовых заградителей на опорах типа У110-1, У110-1+5, У110-1+14 и 1,2ПБ110-5 исп. 03			
ООО "Build Master Group" Алматы, 2025 г.			