

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН



ТОО «ИНСТИТУТ «КАЗСЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**Строительство ВЭС мощностью 50 МВт в
Алакольском районе Жетысуской области**

KSE.21.BOR/BSS.EXP

Алматы 2022

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН



ТОО «ИНСТИТУТ «КАЗСЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**Строительство ВЭС мощностью 50 МВт в
Алакольском районе Жетысуской области**

KSE.21.DOS/EXP

Технический директор

А.Жаманаков

Главный инженер проекта

А.Айткужанов

Алматы 2022

Состав проекта

	ВЕДОМОСТЬ ПОЛНОГО КОМПЛЕКТА	KSE.21.DOS/			
1	Паспорт проекта	KSE.21.DOS/			PPP
2	Общая пояснительная записка	KSE.21.DOS/			EXP
3	Организация строительства	KSE.21.DOS/			CMP
4	Охрана окружающей среды	KSE.21.DOS/			EIA
5	Сметы документация	KSE.21.DOS/			CES
	РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ	KSE.21.DOS/			
	Строительство ВЛ-110 кВ «ПС Джунгарские ворота - Отпайка ВЛ №162»	KSE.21.DOS/			
6	Комплексный проект	KSE.21.DOS/	OHPL		
7	Спецификация оборудования, изделий и материалов.	KSE.21.DOS/	OHPL		.OHL
	Ведомость потребности в материалах	KSE.21.DOS/	OHPL		.BOQ
	ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота»	KSE.21.DOS/			
8	Генеральный план	KSE.21.DOS/	CPX		.GL
9	Архитектурно-строительные решения	KSE.21.DOS/	DSS		.AS
10	Электротехнические решения	KSE.21.DOS/	DSS		.ES
11	Релейная защита и автоматика	KSE.21.DOS/	DSS	.RPA	
	Расчеты РЗА	KSE.21.DOS/	DSS	.RPA	.CLC
	Рабочие проекты РЗА	KSE.21.DOS/	DSS	.RPA	.PRJ
12	Кабельное хозяйство	KSE.21.DOS/	DSS		.CC
13	Задание заводу на ЩСН, ЩПТ	KSE.21.DOS/	DSS	.FT	.ASB
14	Задание заводу на шкафы РЗА	KSE.21.DOS/	DSS	.FT	.RC
15	Задание заводу на ШНУ	KSE.21.DOS/	DSS	.FT	.OC
	Спецификации оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	DSS		.ES.BQ
16	Опросные листы на оборудование	KSE.21.DOS/	DSS		.ES.TS
	Средства диспетчерского и технологического управления (СДТУ)	KSE.21.DOS/	DSS		
17	СДТУ. Средства связи	KSE.21.DOS/	DSS	.TLC	.CM
18	СДТУ. Система управления	KSE.21.DOS/	DSS	.TLC	.CTRL
19	СДТУ. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	DSS	.TLC	.BOQ
20	Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) ВЭС ТОО «Еco Watt АКА»	KSE.21.DOS/	DSS	.ASCM	
20.1	АСКУЭ. Техническое задание	KSE.21.DOS/	DSS	.ASCM	.TR
20.2	АСКУЭ. Технический проект	KSE.21.DOS/	DSS	.ASCM	.PRJ
20.3	АСКУЭ. Программа опытно-промышленных испытаний	KSE.21.DOS/	DSS	.ASCM	.TEST
20.4	АСКУЭ. Чертежи	KSE.21.DOS/	DSS	.ASCM	.DRW
	АСКУЭ. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	DSS	.ASCM	.BOQ

	ОПУ с ЗРУ 35 кВ	KSE.21.DOS/	DSS		
21	Архитектурно-строительные решения	KSE.21.DOS/	DSS	.SCH	.AS
22	Отопление и вентиляция	KSE.21.DOS/	DSS	.SCH	.HV
23	Водопровод и канализация	KSE.21.DOS/	DSS	.SCH	.WS
24	Электротехнические решения	KSE.21.DOS/	DSS	.SCH	.ES
	Отопление и вентиляция. Спецификация оборудования, изделий и материалов.	KSE.21.DOS/	DSS	.SCH	.HV.BOQ
	Водопровод и канализация. Спецификация оборудования, изделий и материалов.	KSE.21.DOS/	DSS	.SCH	.WS.BOQ
	Электротехнические решения. Спецификация оборудования, изделий и материалов.	KSE.21.DOS/	DSS	.SCH	.ES.BOQ
	Административно-бытовой комплекс	KSE.21.DOS/	CPX	.CCB	
25	Технологические решения	KSE.21.DOS/	CPX	.CCB	.PT
26	Архитектурно-строительные решения	KSE.21.DOS/	CPX	.CCB	.AS
27	Отопление и вентиляция	KSE.21.DOS/	CPX	.CCB	.HV
28	Водопровод и канализация	KSE.21.DOS/	CPX	.CCB	.WS
29	Электроснабжение и внутренне освещения	KSE.21.DOS/	CPX	.CCB	.ES
	Отопление и вентиляция. Спецификация оборудования, изделий и материалов.	KSE.21.DOS/	CPX	.CCB	.HV.BOQ
	Водопровод и канализация. Спецификация оборудования, изделий и материалов.	KSE.21.DOS/	CPX	.CCB	.WS.BOQ
	Электроснабжение и внутреннее освещение. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	CPX	.CCB	.ES.BOQ
	Технологические решения. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	CPX	.CCB	.PT.BOQ
	Водозаборная станция	KSE.21.DOS/	CPX		
30	Технологические решения	KSE.21.DOS/	CPX	.WIS	.PT
31	Архитектурно-строительные решения	KSE.21.DOS/	CPX	.WIS	.AS
32	Отопление и вентиляция	KSE.21.DOS/	CPX	.WIS	.HV
33	Электроснабжение и внутреннее освещения	KSE.21.DOS/	CPX	.WIS	.ES
	Отопление и вентиляция. Спецификация оборудования, изделий и материалов.	KSE.21.DOS/	CPX	.WIS	.HV.BOQ
	Электроснабжение и внутренне освещения. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	CPX	.WIS	.ES.BOQ
	Технологические решения. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	CPX	.WIS	.PT.BOQ
	Насосная станция водопроводная	KSE.21.DOS/	CPX		
34	Технологические решения	KSE.21.DOS/	CPX	.FPS	.PT
35	Архитектурно-строительные решения	KSE.21.DOS/	CPX	.FPS	.AS

36	Отопление и вентиляция	KSE.21.DOS/	CPX	.FPS	.HV
37	Электроснабжение и внутреннее освещения	KSE.21.DOS/	CPX	.FPS	.ES
	Отопление и вентиляция. Спецификация оборудования, изделий и материалов.	KSE.21.DOS/	CPX	.FPS	.HV.BOQ
	Электроснабжение и внутренне освещения. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	CPX	.FPS	.ES.BOQ
	Технологические решения. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	CPX	.FPS	.PT.BOQ
	Склад	KSE.21.DOS/	CPX	.WRH	
38	Архитектурно-строительные решения	KSE.21.DOS/	CPX	.WRH	.AS
39	Отопление и вентиляция	KSE.21.DOS/	CPX	.WRH	.HV
40	Электроснабжение и внутреннее освещения	KSE.21.DOS/	CPX	.WRH	.ES
	Отопление и вентиляция. Спецификация оборудования, изделий и материалов.	KSE.21.DOS/	CPX	.WRH	.HV.BOQ
	Электроснабжение и внутренне освещения. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	CPX	.WRH	.ES.BOQ
	КПП	KSE.21.DOS/	CPX	.ACG	
41	Архитектурно-строительные решения	KSE.21.DOS/	CPX	.ACG	.AS
42	Отопление и вентиляция	KSE.21.DOS/	CPX	.ACG	.HV
43	Электроснабжение и внутреннее освещения	KSE.21.DOS/	CPX	.ACG	.ES
	Отопление и вентиляция. Спецификация оборудования, изделий и материалов.	KSE.21.DOS/	CPX	.ACG	.HV.BOQ
	Электроснабжение и внутренне освещения Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	CPX	.ACG	.ES.BOQ
	КТП 35/04,кВ	KSE.21.DOS/	CPX	.EPS	
44	Электротехнические решения	KSE.21.DOS/	CPX	.EPS	.ES
	Электротехнические решения. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	CPX	.EPS	.ES.BOQ
45	Задание заводу на КТП35 кВ.	KSE.21.DOS/	CPX	.EPS	.FT
46	КТП35 кВ. Опросные листы	KSE.21.DOS/	CPX	.EPS	.TS
	Пожарный резервуар	KSE.21.DOS/	CPX	.WRS	
47	Технологические решения	KSE.21.DOS/	CPX	.WRS	.PT
48	Архитектурно-строительные решения	KSE.21.DOS/	CPX	.WRS	.AS
	Маслосборник	KSE.21.DOS/	CPX	.UOT	
49	Архитектурно-строительные решения	KSE.21.DOS/	CPX	.UOT	.AS
	Наружный водопровод и канализация	KSE.21.DOS/	CPX	.OWSS	
50	Наружный водопровод и канализация	KSE.21.DOS/	CPX	.OWSS	

	Наружный водопровод и канализация. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	CPX	.OWSS	.BOQ
51	Автоматическая пожарная сигнализация	KSE.21.DOS/	CPX	.FA	
51.1	Автоматическая пожарная сигнализация. Оборудование SVG	KSE.21.DOS/	DSS		.FA
51.2	Автоматическая пожарная сигнализация. ОПУ с ЗРУ 35 кВ	KSE.21.DOS/	DSS	SCH	.FA
51.3	Автоматическая пожарная сигнализация. Административно-бытовой комплекс	KSE.21.DOS/	CPX	CCB	.FA
51.4	Автоматическая пожарная сигнализация. Насосная станция водопроводная	KSE.21.DOS/	CPX	FPS	.FA
51.5	Автоматическая пожарная сигнализация. Склад	KSE.21.DOS/	CPX	WRH	.FA
51.6	Автоматическая пожарная сигнализация. КПП	KSE.21.DOS/	CPX	ACG	.FA
	Наружное освещение административно-бытового комплекса	KSE.21.DOS/	CPX	.OL	
52	Наружное освещение	KSE.21.DOS/	CPX	.OL	
	Наружное освещение. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	CPX	.OL	.BOQ
	Видеонаблюдение	KSE.21.DOS/	CPX	.VC	
53	Система периметрального видеонаблюдения.	KSE.21.DOS/	CPX	.VC	
	Система периметрального видеонаблюдения. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	CPX	.VC	.BOQ
	Противоаварийная автоматика	KSE.21.DOS/	DSS	.ECA	
54	Противоаварийная автоматика	KSE.21.DOS/	DSS	.ECA	
	АДАПТАЦИЯ	KSE.21.DOS/	DOS		
	ВЭС 50 МВт "Джунгарские ворота"	KSE.21.DOS/	DOS		
55	Генеральный план	KSE.21.DOS/	DOS		.GL
56	Технологические решения	KSE.21.DOS/	DOS		.PT
57	Автомобильные дороги	KSE.21.DOS/	DOS		.ROAD
58	Архитектурно-строительные решения ВЭС	KSE.21.DOS/	DOS	.WTG	.AS
59	Электротехнические решения	KSE.21.DOS/	DOS	.EPS	.ES
59	Кабельные линии 35 кВ	KSE.21.DOS/	DOS		.CL
60	Расчеты РЗА	KSE.21.DOS/	DOS	.RPA	.CLC
61	SCADA	KSE.21.DOS/	DOS	SCADA	
62	ВОЛС	KSE.21.DOS/	DOS	.FOCL	
	Технологические решения. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	DOS	.PT	.BOQ

	Кабельные линии 35 кВ. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	DOS	.CC	.BOQ
	SCADA. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	DOS	SCADA	.BOQ
	ВОЛС. Спецификация оборудования, изделий и материалов	KSE.21.DOS/	DOS	.FOCL	.BOQ

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общая часть	5
2. Климатические условия.....	3
Климат	3
Инженерно-геологические условия	6
3. ВЛ 110 кВ «ПС Джунгарские ворота - Отпайка ВЛ №162».....	8
Конструктивно-строительная часть ВЛ	8
Инженерно-геологические условия	8
Климатические условия по ВЛ.....	9
Основные технологические решения.....	10
Охрана труда и техника безопасности	13
4. Генеральный план ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота».....	14
Общие сведения.	14
Основные планировочные решения.....	14
Мероприятия по благоустройству и обслуживанию территории	14
5. Основные технологические решения по ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота».....	15
Электротехнические решения подстанции 35/110 кВ.	15
Архитектурно-строительные решения ПС 35/110 кВ	19
6. Релейная защита и автоматика	28
7. Противоаварийная автоматика.....	33
8. Средства диспетчерского и технологического управления (СДТУ).....	39
9. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).....	57
10. КТП 35/0,4 кВ.....	61
Электротехнические решения	61
Архитектурно-строительные решения.....	62
11. Система периметрального видеонаблюдения.....	63
12. Наружные сети водопровода и канализации	64
13. Насосная станция водопроводная	67
Технологические решения.....	67
Электротехнические решения	68
Архитектурно-строительные решения.....	69
Отопление и вентиляция.....	70
14. Водозаборная станция	71
Электротехнические решения	71
Архитектурно-строительные решения.....	72
Отопление и вентиляция.....	72
15. Административно-бытовое здание.....	73
Электротехнические решения	73
Архитектурно-строительные решения.....	75
Водопровод и канализация.....	75
Отопление и вентиляция	77
Пожарная сигнализация.....	78

1. Техническое задание на проектирование
2. Технические условия № ЦЭ/1689-И от 01.11.2022г.
3. Ситуационный план
4. Главная электрическая схема
5. Техническая документация ВЭУ
6. Птице защитное устройство

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Основание для разработки рабочего проекта

Выполненный рабочий проект «Строительство ВЭС мощностью 50 МВт в Алакольском районе Жетысуской области» соответствует действующим в Республике Казахстан государственным нормативам, правилам, стандартам.

Основанием для разработки данного рабочего проекта послужили следующие документы:

- Договор № КСЭП 03-29/2021-15 от 24.12.2021 г.;
- техническое задание на проектирование;
- технические условия № ЦЭ/1689-И от 01.11.2022г.
- архитектурно-планировочное задание (АПЗ);
- предпроектные материалы и обследовательские работы;
- инженерные-изыскания №ИИ-2022, 2022-ИГ выполненные ТОО «Вегас Павлодар» в январе 2022 г.
- исходные данные для проектирования, выдаваемые Заказчиком в соответствии со СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

Согласно «Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» данный объект относится к II нормальной (технологически не сложная)

Перечень объектов строительства

- В состав рабочего проекта входят следующие сооружения:
- ВЛ 110 кВ «ПС Джунгарские ворота - Отпайка ВЛ №162».
- ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота»;
 - ОРУ 110 кВ;
 - ОПУ с ЗРУ 35 кВ;
 - Оборудование SVG;
- Комплекс ВЭС
 - Административно-бытовой комплекс;
 - Склад;
 - КПП;
 - Насосная станция водопроводная;
 - Водозаборная станция;
- Ветроэлектрическая установка
 - Технологические решения ВЭУ;
 - Внутриплощадочные КЛ-35кВ сбора мощности;
 - Внутриплощадочные автомобильные дороги;
 - Внутриплощадочные ВОЛС;

В другом рабочем проекте будут предусмотрены остальные составляющие объекта, такие как:

Рабочий проект «Реконструкция ОРУ 110 кВ ПС №181 «Кабанбай» в Алакольском районе Жетысуской области» в том числе:

- Реконструкция ОРУ -110 кВ ПС №181 «Кабанбай».

Пусковой комплекс и очереди строительства

Заказчик объекта – ТОО «Eco Watt АКА».

Рабочий проект «Строительство ВЭС мощностью 50 МВт в Алакольском районе

Жетысуской области» реализуется в одну очередь.

ТОО «Еco Watt АКА» юридическое лицо включено в перечень энергопроизводящих организаций, использующих возобновляемые источники энергии, размещенном на официальном сайте Министерства энергетики Республики Казахстан.

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.

2. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Климат

Территория строительства расположена в Алматинская область, Алакольский район, Джунгарские ворота Джунгарские Ворота — горный проход между Джунгарским Алатау с запада и хребтом Барлык с востока, соединяет Балхаш-Алакольскую котловину и Джунгарскую равнину. Представляет собой плоский и широкий (более 10 км) коридор длиной около 50 км, по которому проходит государственная граница между Казахстаном и Китаем. Высота 300—400 метров. На входах в ворота располагаются озёра Алаколь (с севера) и ЭбиНур (с юга). В северной части самого прохода находится небольшое озеро Жаланашколь, в центральной — станция Достык (Дружба) Казахстанских железных дорог, в южной — станция Алашанькоу Ланьчжоу-Синьцзянской железной дороги.

Климат района резко континентальный. Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом, с часто наблюдающимися сильными ветрами и метелями. Лето короткое и жаркое.

Климатическая характеристика дана по СП РК 2.04-01-2017 (г. Талдыкорган):

Климатический район – III В;

Дорожно-климатическая зона – V;

Климатические параметры холодного периода года (СП РК 2.04-01-2017) (по г. Талдыкорган):

Абсолютная минимальная температура воздуха - (- 42,0 °C);

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 - (- 29,3°C);

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 - (- 25,3°C);

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98- (- 31,6°C);

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92- (- 28,8°C);

Температура воздуха с обеспеченностью 0,94- (-12,5°C);

Основные климатические характеристики сведены в таблицу.

Таблица

№№ пп	Наименование метеорологических элементов	Вероятность повторения один раз в 10 лет
	Район по базовой скорости ветра (СП РК 2.04-01-2017)	VIII
1	Скорость ветра, м/сек	Максимальная
		При гололеде
2	Гололедные отложения, мм	Размер стенки эквивалентного гололеда на высоте 10 м над поверхностью земли и диаметре провода 10 мм.
3	Температура воздуха, С°	Максимальная
		Минимальная
		Средняя годовая
		При гололеде

		Расчетная за самую холодную пятидневку	- 31,2
		Средняя наиболее холодных суток	- 28,8
4	Среднее годовое число дней с грозой		21
5	Климатический район территории для строительства – IIIВ по СП РК 2.04-01-2017		

Максимальная глубина проникновения «0» в грунт (согласно схематической карты рис. А-2 СП РК 2.04-01-2017) обеспеченностью 0,90 составляет – 200см, с обеспеченностью 0,98 -250см.

Район по СП РК 2.03-30-2017 (по Достык (Алакольский)) расположен в сейсмической зоне с сейсмической опасностью- - 9 (девять) баллов по картам сейсмического зонирования ОСЗ-2₄₇₅ и ОСЗ-2₂₄₇₅.

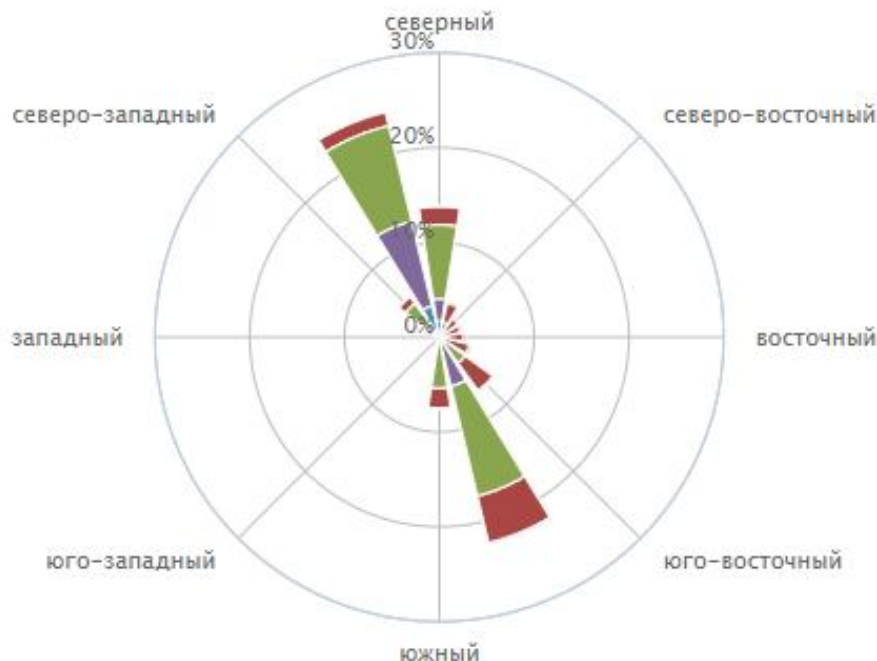
Среднее количество атмосферных осадков, выпадающих за год равно 412 мм. По сезонам года осадки распределяются неравномерно, наибольшее их количество выпадает в теплый период года (апрель-октябрь) - 220 мм. Среднегодовая высота снежного покрова составляет 10,4 мм.

Снеговой район по весу снежного покрова – I (снеговая нагрузка 0,8 кПа).

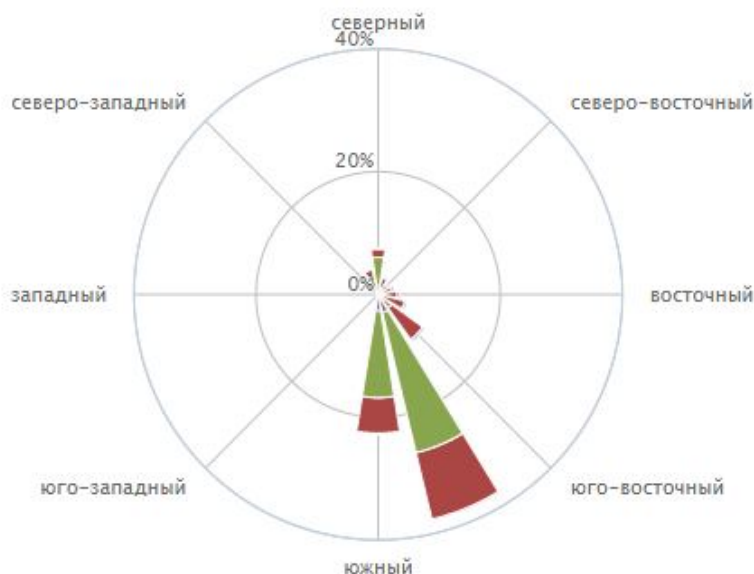
Для исследуемого района характерны частые ветры, дующие преимущественно в Юго - восточном направлении.

Розы ветров показаны на рисунке ниже.

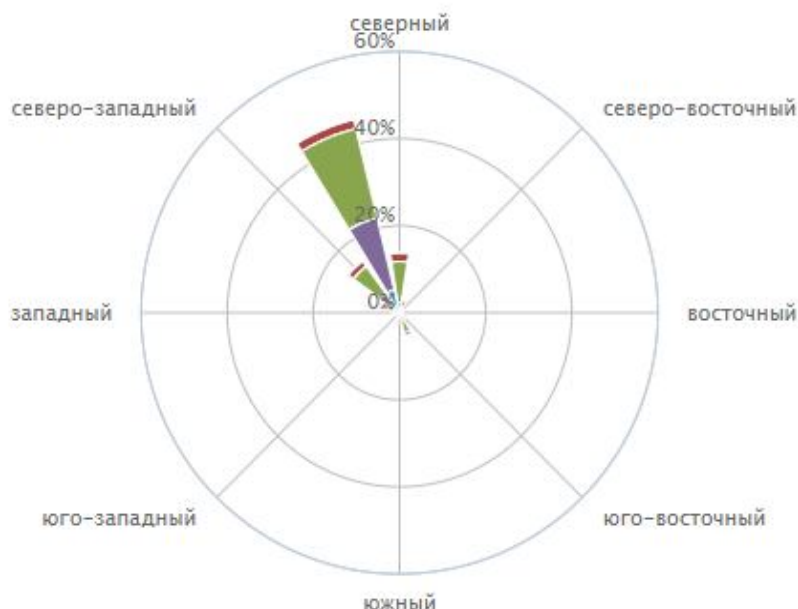
- годовая



- холодного периода январь



- теплого периода июль



Наиболее сильные ветра дуют в зимние месяцы. В летние месяцы ветра имеют характер суховеев. Количество дней с ветрами в году составляет 280-300.

Согласно инженерно-геологического отчета:

- ветровой район по давлению ветра – **VIII**, согласно СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 "Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия".

- район строительства по весу снегового покрова - I согласно СП РК EN 1991-1-3:2003/2011 "Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки".

- район по толщине стенки гололеда – II согласно НП к СП РК EN 1993-3-1:2006/2011 часть 3-1 Башни, мачты и дымовые трубы: башни и мачты (пункт НП. 2.3).

Нормативная глубина промерзания составляет – **152 см**.

Средняя глубина проникновения «0» в почву - **200 см**.

Средняя месячная относительная влажность в 15ч наиболее холодного месяца (января) -63%; за отопительный сезон -74%

Среднегодовая величина относительной влажности составляет 60%.

Опасные атмосферные явления

Среднее число дней с туманом - 16

Среднее число дней с метелью - 2.

Среднее число дней с грозой - 21.

Степень загрязненности атмосферы – 3, с эффективной длиной пути утечки 2,5 см/кВ.

Инженерно-геологические условия

На участке работ для детализации геолого-литологического строения грунтов основания было пробурено 13 скважин глубиной 5,0м и 2 шурфа по 5,0м. Всего пройдено 75,0п.м.

Участок с поверхности сложен всеми скважинами дресвяно-щебенистым грунтом с супесчаным заполнителем до 8,0% коричневого цвета, мощностью до 5,0м.

Грунтовые воды в период изысканий (февраль 2022г.) скважинами до 5,0м не вскрыты.

Подробный геолого-литологический разрез площадки приведен в инженерно-геологическом паспорте участка Инженерных изысканий.

ИГЭ-1 – Дресвяно-щебенистый грунт с супесчаным заполнителем до 8,0% коричневого цвета – 14;

плотность грунта – 1,80 г/см³;

природная влажность - 1,0%;

угол естественного откоса в сухом состоянии - 40°;

угол естественного откоса при водонасыщении - 38°;

модуль деформации при естественной влажности – 40,0МПа;

расчетное сопротивление при естественной влажности – 500,0кПа;

Гранулометрический состав грунтов приведен по лабораторным данным.

Гранулометрический состав :

фракции 10-60мм – 62,7%

фракции 10-2мм – 29,5%

фракции 2-0,5мм – 4,4%

фракции 0,5-0,25мм – 1,5%

фракции 0,25-0,1мм – 0,7%

фракции 0,1-0,05мм – 1,4%.

Геологическое и гидрогеологическое строение района.

Описываемая территория расположена в северо-восточной части Балхашской впадины, в пределах Алакольского района. В геологическом строении территории принимают участие осадочные и вулканические образования палеозоя и осадочные кайнозоя. Палеозой представлен девонскими и каменноугольными образованиями, прорванными герцинскими интрузиями. Кайнозой представлен четвертичной системой.

Участок расположен в межгорной котловине отрогов Джунгарского Алатау, которая является продолжением Балхаш-Алакольской впадины.

Межгорная впадина сложена осадками ниже- среднечетвертичного возраста, представленных с поверхности суглинками и супесями с включением гравия и щебня, которые подстилаются гравийно-галечниками с включением валунов, с прослоями песков, супесей и суглинков, невыдержанных по простиранию и мощности. Четвертичные отложения подстилаются глинами неогенового возраста и эффузивно-осадочной толщей нижнего и среднего девона.

Отроги Джунгарского Алатау сложены породами девонского возраста, которые представлены аргиллитами, песчаниками, кремнисто-глинистыми породами, туффитами, конгломератами, липаритами, дацитами и их туфами. Подземные воды в

районе ст. Достык вскрыты скв. № 728 на глубине 33 м. Воды пресные с минерализацией до 0,5 г/л. и приурочены к нижне-среднечетвертичным образованиям. Дебит скважины составил 1,31 л/с, при понижении 1,6 м.

В долинах ручьёв Токты и Шиндалы отмечены родники с дебитом 0,3 - 0,6 л/с. Воды в родниках и ручьях пресные, с незначительной минерализацией. Долины ручьев сложены маломощными аллювиально-пролювиальными образованиями, которые представлены гравийно-дресвяно-щебнистыми грунтами с супесчано-песчаным заполнителем. Борта долины ручьев сложены скальными породами девонского возраста.

В гидрогеологическом отношении проектная территория изучена слабо. Основными факторами, влияющими на формирование подземных вод, являются геолого-структурные, геоморфологические и климатические. Ниже приводится описание 2 водоносных горизонтов.

1. Водоносный горизонт ниже-среднечетвертичных аллювиально-пролювиальных образований (арQI-II). Водоносный горизонт приурочен к нерасчленённым ниже-среднечетвертичным аллювиально-пролювиальным образованиям, развит в районе ст. Дружба. Водовмещающие породы представлены галечниками, гравелистыми песками с дресвяно-щебнистыми отложениями. С поверхности они часто перекрыты, до глубины 3 м, суглинками, супесями с включением дресвы и щебня. Удельный дебит скважин, вскрывших данный водоносный горизонт, составляет 0,8 - 0,9 л/с. Воды пресные, с минерализацией до 0,5 - 0,7 г/л. Воды данного водоносного горизонта используются для водоснабжения пос. Достык.

2. Подземные воды открытой трещиноватости верхнедевонских отложений (Дз). Подземные воды приурочены к трещиноватой зоне отложений верхнего девона. В разрезе отложение верхнего девона преобладают осадочно-вулканогенные породы: туфопесчаники, туфы с подчиненным значением алевролитов, порфиринов, конгломератов. Подземные воды приурочены к верхней интенсивно трещиноватой зоне, воды пресные с минерализацией 0,3 - 0,4 г/л. По химическому составу гидрокарбонатного класса группы кальция. Дебиты родников в отложении верхнего девона изменяются от 0,2 до 15 л/сек. Подземные воды используются на пастбищах отгонного животноводства.

3. ВЛ 110 кВ «ПС ДЖУНГАРСКИЕ ВОРОТА - ОТПАЙКА ВЛ №162»

Конструктивно-строительная часть ВЛ

Данным разделом проекта предусмотрено сооружение ВЛ 110 кВ, которая служит для выдачи мощности ВЭС-50 МВт, с шин проектируемой ПС 35/110 кВ Джунгарские ворота к отпайке ВЛ №162 «ПС Кабанбай – ПС Достык». Врезка в существующую ВЛ 110 кВ выполнена на опоре УС110-7, устанавливаемой в пролете опор №1408-1409 существующей ВЛ.

В соответствии со «Схемой выдачи мощности ВЭС в Джунгарских воротах мощностью 50 МВт», выдача мощности ВЭС осуществляется отпайке от ВЛ 110 кВ №162 Кабанбай-Достык.

Началом трассы является ответвленная опора УС110-7 №1 (1408а) ПК0+00, установленная в середине пролета между опорами №1408-1409.

Трасса ВЛ 110 кВ идет в общем северо-восточном направлении по равнинной местности с очень скудной растительностью. Почвенно-растительный слой практически отсутствует. Территориально, участок проектирования трассы ВЛ относится к Алакольскому району Жетысуской области.

Общая протяженность трассы отпайки – 2,0 км.

Число углов поворота – 3.

Отметки поверхности земли – 590-540 метров над уровнем моря.

При своем следовании от места врезки до ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота» ВЛ 110 кВ пересекает следующие сооружения:

Переход №1, опоры У110-1+5 №13 и №14:

- нефтепровод «Атасу-Алашанькоу» (ПК13+64,53);

- ВЛ 10 кВ (ПК13+75,8).

Переход №2 выполнен в пролете между опорами У110-+5 №14 и ПС110-9* №15 через ВЛ 10 кВ (ПК14+56,39);

Переход №3, пролет между опорами У220-3+9 №16 и №17:

- автодорога международного значения Ушарал-Достык (ПК16+88,54);

- подземный кабель связи, ВОЛС, Ушарал-Достык (ПК17+40,11);

- подземный кабель связи (ПК17+62,66).

Переход №4 через ВЛ 35 кВ (в габ. 110 кВ) «Тахты-Достык» (ПК18+34,25), выполнен в пролете опор У220-3+9 №17 и ПС110-9* №18. Все переходы выполнены с соблюдением нормируемых ПУЭ РК габаритов и согласованы с эксплуатирующими пересекаемые объекты организациями.

Инженерно-геологические условия

На участке проектируемой трассы ВЛ 110 кВ для детализации геолого-литологического строения грунтов основания было пробурено 8 скважин глубиной 5,0м. Всего пройдено 40,0п.м.

Участок с поверхности сложен всеми скважинами дресвяно-щебенистым грунтом с супесчаным заполнителем до 16,0% коричневого цвета, мощностью до 5,0м.

Грунтовые воды в период изысканий (февраль 2022г.) скважинами до 5,0м не вскрыты.

По результатам лабораторных работ в геолого-литологическом разрезе выделены следующие инженерно-геологические элементы:

ИГЭ-1 – Дресвяно-щебенистый грунт с супесчаным заполнителем до 16,0% коричневого цвета – 14;

плотность грунта – 1,80 г/см³;

природная влажность - 1,1%;

угол естественного откоса в сухом состоянии - 40° ;
 угол естественного откоса при водонасыщении - 38° ;
 модуль деформации при естественной влажности – 40,0МПа;
 расчетное сопротивление при естественной влажности – 500,0кПа;

Более подробные физико-механические, прочностные и деформационные характеристики грунтов приведены в отчете по инженерно-геологическим работам (2022-ИГ), выполненным ТОО «ВЕГАС Павлодар» в 2022 году.

Грунты по степени морозоопасности: дресвяно-щебенистый грунт - слабопучинистый.

Строительные группы грунтов даны по ESN-8.04-01-2015-11-01 в таблице:

NN	Наименование грунта	Для разработки одноковш. экскават.	Для ручной разработки
1	Дресвяно-щебенистый грунт – 14;	4	4p

Район по СП РК 2.03-30-2017 (по Достык (Алакольский)) расположен в сейсмической зоне с сейсмической опасностью-9 (девять) баллов по картам сейсмического зонирования ОСЗ-2₄₇₅ и ОСЗ-2₂₄₇₅. Пиковые ускорения (в долях g) для скальных грунтов по картам: ОСЗ-1₄₇₅ (а gR₍₄₇₅₎) - 0,36 и ОСЗ-1₂₇₄₅ (а gR₍₂₄₇₅₎) - 0,51 (по приложению В). Расчетное ускорение - 0,396 (по приложению Е к СП РК 2.03-30-2017).

Тип грунтовых условий площадки строительства - II(второй) согласно т.6.1 СП РК 2.03-30-2017. Сейсмичность площадки строительства - 9 (девять) баллов.

Площадка изысканий является потенциально неподтопляемой территорией.

Грунты среднее засоленные (СТ РК 1413-2005, т. Д-1, Д-2). Тип засоления сульфатный. По степени сульфатной агрессивности на бетонные и железобетонные конструкции на портландцементе сильноагрессивные. К ж/б конструкциям (по содержанию хлоридов) - среднеагрессивные.

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к свинцовой оболочке кабеля - низкая.

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к алюминиевой оболочке кабеля - высокая.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали (по удельному сопротивлению грунтов) – средняя.

Климатические условия по ВЛ

Климат района резко континентальный. Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом, с часто наблюдающимися сильными ветрами и метелями. Лето короткое и жаркое.

Климатическая характеристика дана по СП РК 2.04-01-2017 (г. Талыкорган):

Климатический район – III В;

Дорожно-климатическая зона – V;

Основные величины метеорологических элементов, необходимых для проектирования, приведены в таблице.

№ п/п	Наименование	Показатель
1	Преобладающее направление ветра	ЮЗ и СВ
2	Расчетная максимальная скорость ветра повторяемостью 1 раз в 10 лет Район по ветру - особый	60 м/с
3	Район гололедности и толщина гололеда, повторяемостью 1 раз в 25 лет	II р-н, 15 мм
4	Средняя годовая температура воздуха	8,8 °С
5	Абсолютный максимум температуры воздуха	+44,2 °С
6	Абсолютный минимум температуры воздуха	минус 42 °С
7	Зимняя расчетная температура воздуха (наиболее холодной пятидневки)	минус 25,3 °С
8	Летняя расчетная температура воздуха в июле	+31,6 °С
9	Средняя температура самого холодного месяца (январь)	минус 20,1 °С
10	Наибольшая декадная высота снежного покрова	31 см
11	Число дней с грозой	21
12	Район для строительства по СП РК 2.04.01-2017	III В

Максимальная глубина промерзания грунтов по СН РК 2.04.01-2017: нормативная глубина промерзания почвы 200 см.

Основные технологические решения

На проектируемой ВЛ 110 кВ применен сталеалюминевый провод марки АСкп 120/19 по ГОСТ 839-80.

Защита линий электропередач от прямых ударов молнии осуществляется подвеской грозозащитного троса по всей длине ВЛ 110 кВ марки ГТК 20-0/50-9,1.

Допустимые напряжения в проводе и тросе выбраны по прочности опоры, с проверкой нормированного расстояния между проводом и тросом из условий работы в пролете и защиты от грозовых перенапряжений и составляют:

В проводе АСкп 120/19 - 10 даН/мм² – при максимальной нагрузке и минимальной температуре; 4,0 даН/мм² – при среднегодовой температуре, кроме участков:

- портал ОРУ 110 кВ ПС «Джунгарские ворота» – опора У110-1 №19, где тяжение ослабленное с напряжением $\sigma_b = \sigma_s = 2,0$ даН/мм²;

- опора У110-1+5 №13 – опора У220-3+9 №17, где напряжение принято $\sigma_b = \sigma_s = 11$ даН/мм², $\sigma_s = 7,3$ даН/мм².

- опора У220-3+9 №16 – У220-3+9 №17, где тяжение усиленное до напряжения $\sigma_b = \sigma_s = 13$ даН/мм², $\sigma_s = 8,7$ даН/мм².

В тросе ГТК:

- при максимальной нагрузке и минимальной температуре – 26 даН/мм², при среднегодовой – 18 даН/мм²

- в пролетах оп. 1-13 В пролетах оп. У110-1+5 №13 – оп. У220-3+9 №16; оп. У220-3+9 №17 – оп. У110-1 №19 напряжения $\sigma_b = \sigma_s = 29,3$ даН/мм², $\sigma_s = 20,5$ даН/мм².

- В пролете У220-3+9 №16 – У220-3+9 №17 - $\sigma_b = \sigma_s = 38$ даН/мм², $\sigma_s = 22,8$ даН/мм²;

- в пролете оп. У110-1 №19 – портал ПС - $\sigma_b = \sigma_s = 10$ даН/мм², $\sigma_s = 7$ даН/мм²;

Монтажные тяжения и стрелы провеса проводов и тросов даны в разделе KSE.21.DOS/OHPL, лист 40.

В проекте принята 3-я степень загрязненности атмосферы с удельной длиной пути утечки $\lambda_3=2,5$ см/кВ.

Подвески для проводов АСкп 120/19 комплектуются стеклянными изоляторами:

- натяжная одноцепная изолирующая подвеска опор с 1х11 ПСД70Е;
- натяжные одноцепные изолирующие к порталу с 1х13 ПСД70Е;
- натяжная двухцепная изолирующая подвеска с 2х11 ПСД70Е;
- поддерживающие одноцепные изолирующие с 1х10 ПСД70Е.

Подвески для крепления троса ГТК приняты:

- поддерживающие неизолированные крепления троса (с заземлением);
- натяжные изолированные с 1х1 ПСД70Е (с заземлением).

Количество и тип креплений проводов и тросов по опорам даны в «Ведомости и сводной ведомости изолирующих подвесок» (KSE.21.DOS/OHPL, лист 11).

Защита проводов и тросов от вибрации не требуется так как напряжение в проводе при среднегодовой температуре 4 даН/мм².

Соединение проводов в пролете осуществляется методом сплошного опрессования в зажиме САС-120-3, в шлейфах анкерно-угловых опор – прессуемыми зажимами ПАС120-2.

Проектом предусмотрено переустройство ВЛ 35 кВ «Тахты - Достык» в пролете пересечения с ВЛ 110 кВ (Переход №4).

На переустанавливаемой ВЛ 35 кВ принят провод АСкп120/19 с напряжением в проводе равным 6.0 даН/мм² – при максимальной нагрузке и минимальной температуре; 4.1 даН/мм² – при среднэксплуатационной температуре – в пролете пересечения.

Трос в пролете оп. 188-188а не монтируется. Грозозащита ВЛ осуществляется одиночными молниеотводами, устанавливаемыми на опорах УС 110-3, и тросом пересекающей ВЛ 110 кВ.

Линейная арматура принята стандартная, соответствующая проектной марке провода и троса. Все необходимые данные по количеству и типу подвесок даны на черт. KSE.21.DOS/ОНПЛ, лист 11.

Все опоры ВЛ 110 кВ подлежат заземлению. Величина сопротивления заземляющих устройств принята в соответствии с ПУЭ РК в зависимости от грунтовых условий (см. ведомость и схемы, черт. KSE.21.DOS/ОНПЛ, лист 22, 23, 24.).

Заземляющие устройства опор выполняются протяженными заземлителями из круглой стали Ø16 мм.

Горизонтальные заземлители прокладываются в земле на глубину 0,5 м.

При монтаже заземляющих контуров вблизи подземного оптического кабеля связи заземляющие лучи направить в сторону, противоположную от кабеля связи.

Схема фазировки ВЛ 110 кВ дана на черт. KSE.21.DOS/OHPL, лист 5.

Анкерно-угловые и промежуточные опоры приняты типовые, выпускаемые заводами Казахстана по чертежам серий 3078тм-т10; 3079тм-т4, т6, т8; 3080тм-т7 и др..

Анкерно-угловые приняты: металлические типа У110-1+5, У110-1, У220-3+9, УС110-7 - на ВЛ 110 кВ; УС 110-3(м) – на переустраиваемом участке ВЛ 35 кВ.

Промежуточные опоры ВЛ 110 кВ- металлические типа ПС110-9*.

Закрепление опор в грунтах выполняется с помощью унифицированных фундаментов, ригелей, плит, выпускаемых заводами РК.

Фундаменты под промежуточные металлические опоры приняты прямые типа Ф5-2-Р, под анкерно-угловые опоры - наклонные типа Ф3-Ам и Ф5-Ам из сборного железобетона.

Фундаменты металлических опор устанавливаются в отрытые котлованы на выровненное основание с щебеночной подготовкой ($h=100$ мм).

Для усиления вырываемых блоков фундаментов опор в некоторых случаях приняты пригрузочные плиты ПЗ-Р.

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

Обратную засыпку котлованов производить местным грунтом с добавлением 20% привозного грунта – песка с тщательным послойным уплотнением.

Все фундаментные элементы, учитывая сильную и среднюю агрессивность грунтов, приняты на сульфатостойких марках цемента.

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

Сталь для изготовления опор принята марки С345 в связи с тяжелыми климатическими условиями.

Антикоррозийная защита стальных опор, анкерных болтов, деталей крепления ригелей, деталей присоединения заземлителей выполняется оцинковкой горячим способом в соответствии со СН РК 2.01-01.2013, СП РК 2.01-101-2013.

Кроме этого, проектом предусмотрен ряд дополнительных работ:

- сооружение временных переездов на переходах через кабель связи с установкой плит ПН32.9-2;

- отсыпка банкетов высотой 1000 мм (опоры №13 и №14, №17) с укреплением их поверхности посевом многолетних трав – для соблюдения нормативного габарита над пересекаемой ВЛ;

- необходимый объем демонтажных и монтажных работ, связанных с выполнением ответвления и понижения пресекаемой ВЛ 35 кВ.

Основные технические показатели ВЛ приведены в таблице.

Наименование	Единица измерения	Количество
1 Протяженность ВЛ 110 кВ: - одноцепной	км	2,0
Переустройство ВЛ 35 кВ	км	0,42
3 Сборка и установка стальных опор, оцинкованных	шт/т	21/95,15
4 Детали крепления ригелей	т	0,84 в т.ч. цинк – 0,05 т
5 Установка ж.б. фундаментов, ригелей, плит	м ³	179,74
6 Монтаж провода – АСкп120/19	км/т	6,2/3,15
Для переустройств - АСкп120/19	км/т	0,15/0,08
7 Монтаж грозозащитного троса – ГТК-20-0/50-9,1/60	км/т	2,32/0,77
8 Изоляторы: ПС70Е	шт	1570
9 Устройство заземления опор, электроды, доп. металл	т	4,1
10 Антикоррозийное покрытие ЗЭС	кг	51
11 Покрытие на основе лака ХП-734	м ²	600
12 Щебень	м ³	75
13 ПГС	м ³	429
14 Песок	м ³	818

Восстановление нарушенных земель и охрана окружающей среды

В долгосрочное пользование отводятся площадки, занимаемые опорами ВЛ по внешнему контуру плюс полоса 2м дополнительного во все стороны. Всего для постоянного отвода требуется площадь – 0,157 га.

На период строительства в соответствии с СНРК.4.04-114-2014 отводится полоса шириной 14 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.

Общая площадь земель, отводимых временно на период строительства – 3,18 га. Земли, изъятые во временное пользование, после окончания строительства должны быть восстановлены.

Принятые проектом решения и мероприятия направлены на сохранение верхнего гумусированного слоя земли при строительстве ВЛ 220 кВ и переустройстве ВЛ 110 кВ.

Передача электроэнергии на расстояние является безотходным производством.

Для защиты птиц от поражения электрическим током проектом предусмотрена установка антиприсадочных устройств ПЗУ-S на всех опорах ВЛ 110 кВ.

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 20м.

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.-14.2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

4. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ПС 35/110 КВ «ДЖУНГАРСКИЕ ВОРОТА»

Общие сведения.

Вспомогательные автомобильные дороги предназначены как для строительно-монтажных работ, так и для обслуживания ветряных электрических установок (ВЭУ) при дальнейшей эксплуатации.

Для сообщения с дорогами общего пользования рабочим проектом предусматривается строительство подъездных дорог, которые примыкают к существующей автомобильной дороге. Примыкания к существующим дорогам запроектировано согласно требованиям технических условий.

Размещение сооружений на площадке подстанции определилось с учетом заходов ВЛ 110 кВ.

Основные планировочные решения

Сооружения на территории ПС размещаются в соответствии с технологией работы ПС при максимальной компактности, с учетом минимальной протяженности кабельных коммуникаций.

Вертикальной планировкой площадки предусмотрена отсыпка грунта на подстанции. Организация рельефа площадки ПС выполнена на 2,0 м за линию ограды.

Отсыпку площадки и подъездных автодорог производить местным непучинистым грунтом послойно, толщиной слоя 0,2—0,3 м, с доведением плотности скелета грунта до 1,65 г/см³. Контроль плотности грунтов вести штампоотбором.

Планировка площадки должна быть произведена в полном соответствии с требованиями СН РК 5.01-01-2013 и СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» и СП РК 5.01-108-2013 «Оперативный контроль плотности грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении».

Вертикальной планировкой площадки подстанции предусмотрен отвод поверхностных вод за границу участка.

Согласно инженерно-геологическому отчету почвенно-растительный слой присутствует, толщина растительного слоя равна 0,30 м. Предусмотрено укрепление проектируемых откосов плодородным слоем и посевом многолетних трав.

Мероприятия по благоустройству и обслуживанию территории

Проходы и проезды на территории подстанции после выполнения планировочных работ покрываются асфальтобетоном, территория ОРУ подстанции отсыпается щебнем толщиной 50 мм.

К силовым трансформаторам предусматривается пожарный подъезд. На территории подстанции имеются два выезда. В объемы работ заложена подъездная дорога с учетом двух выездов.

Участки территории подстанции, где находится НСП и пожарные резервуары отделяются внутренним сетчатым ограждением высотой 2,00 м.

Площадка подстанции ограждается металлическим ограждением высотой 2,0 м.

присоединенных к выводу силового трансформатора со стороны 110 и 35 кВ. Расстояние по шинам, включая ответвления от ОПН до трансформатора и высоковольтного оборудования 110 кВ, соответствует ПУЭ РК п.1029.

Защита оборудования ПС от прямых ударов молнии осуществляется молниеотводами, установленными на отдельно стоящих прожекторных мачтах. Зона защиты молниеотводов показана на чертеже - KSE.21.DOS/BSS.ES лист 3.

Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, в любое время года, должно быть не более 0,5 Ом (см. ПУЭ РК пункт 186).

Все оборудование ПС присоединяется к проектируемому заземляющему устройству, рассчитанному по допустимому сопротивлению растекания. Эквивалентное удельное сопротивление земли на площадке подстанции составляет 98,92 Ом.м. Согласно расчёта, заземляющее устройство подстанции имеет сопротивление растекания - 0,489 Ом.

Заземляющее устройство ПС выполняется в виде сетки из горизонтального заземлителя из круглой оцинкованной стали диаметром 18 мм и вертикальных электродов длиной 3 м из круглой стали диаметром 18 мм и соответствует условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости.

Для обеспечения электромагнитной совместимости оборудования вдоль проектируемых кабельных лотков проектом предусматривается прокладка двух полос из круглой стали диаметром 18 мм на глубине 0,3 м от поверхности земли. (См. методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех).

Заземляющее устройство подстанции представлено на чертеже KSE.21.DOS/BSS.ES лист 11.

Для наружного освещения территории подстанции предусматриваются две прожекторные мачты с установкой светодиодных прожекторов.

Освещение подстанции показано на чертеже KSE.21.DOS/BSS.ES лист 6.

Внутреннее освещение шкафов РУ 35 кВ, шкафов РЗА, шкафов зажимов в ОРУ 110 кВ и здания ОПУ с ЗРУ 35 кВ осуществляется на напряжении 220 В переменного тока.

Ремонтное освещение предусматривается на напряжении 36 В от понижающего трансформатора ЯТП-0,25, установленного в ЩСН.

Для предотвращения ошибочных действий при оперативных переключениях на ПС предусматривается электромагнитная и механическая блокировка элементов распределительных устройств.

Согласно п.12.3.2 «Норм технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35 -750 кВ» НТПП-1991 г. ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота» относится к II группе противопожарных мероприятий. Согласно ПУЭ РК 2015 п. 950 для тушения пожаров на территории комплекса предусмотрен пожарный водопровод с резервуарами для воды (2х150 м³) с наземной насосной станцией.

На подстанции в соответствии с пунктом 949 ПУЭ РК 2015 г. для предотвращения загрязнения окружающей территории при аварийном сбросе трансформаторного масла проектом предусмотрено сооружение бетонированных

маслоприемников под трансформаторами и закрытого маслосборника вместимостью 60 м³, рассчитанного на 100 % объём трансформаторного масла одного трансформатора и 20% расчетного расхода воды.

2. Вопросы электромагнитной совместимости

В соответствии с «Методическими указаниями по защите вторичных цепей электрических станций от импульсных помех» РД 34.20.116-93 (ЕЭС России) величина электромагнитных помех может быть снижена путем:

- подавлением помех в приемнике;
- уменьшением электромагнитной связи между источником помех и цепями, подверженным 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, а именно:

1) Заземление корпусов измерительных трансформаторов тока и напряжения каждой фазы, коммутационных аппаратов (разъединителей и выключателей), ограничителей перенапряжения и шкафов РЗА в ОРУ 110 кВ выполнены присоединения их кратчайшим путем к 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.

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 ОПУ и ПС. 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 и трансформаторов напряжения применены экранированные кабели.

4) Контрольные кабели цепей управления, измерения и сигнализации разделены между собой, а также с кабелями силовых цепей напряжением 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 $\leq 0,45$ м (См. РД 34.20.116-93), 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 ОПУ, а также в местах концевых разделок кабелей в ОРУ и ОПУ.

Архитектурно-строительные решения ПС 35/110 кВ

Архитектурно-строительные решения по объекту ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота» разработаны в соответствии с установочными чертежами оборудования и общей компоновкой территории. Исходные данные для проектирования приведены в таблице показателей климатических и геологических характеристик района строительства.

Таблица показателей климатических и геологических характеристик

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя
1.	Расчетная температура наиболее холодной пятидневки, °С	минус 25,3
2.	Скоростной напор ветра для VIII ветрового района (НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 Нагрузки и воздействия на здания), кПа	2,25
3.	Вес снегового покрова на 1м ² горизонтальной поверхности земли для I снегового района (НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 Нагрузки и воздействия на здания), кПа	0,8
4.	Сейсмичность района строительства баллов	9
5.	Нормативная глубина промерзания для крупнообломочного грунта м	1,52
6.	Глубина залегания грунтовых вод, м	До 5 м не вскрыты

Согласно отчета по инженерно-геологическим изысканиям выполненным ТОО «БЕГАС Павлодар» в январе-феврале 2022 года основанием под подошвой фундаментов служит инженерно-геологический элемент ИГЭ-1 состоящий из дресвяно-щебенистого грунта с супесчаным заполнителем коричневого цвета со следующими физико-механическими характеристиками:

- Удельное сцепление грунта - 500.0 кПа;
- Угол внутреннего трения грунта - 40°;
- Модуль деформации грунта - 40.0 МПа;
- Плотность грунта - 1.8 г/см³

Все бетонные и железобетонные конструкции изготовить на сульфатостойком портландцементе с маркой по морозостойкости не ниже F150 и водонепроницаемости W4.

Грунты слабо и -среднее засоленные (СТ РК 1413-2005, т. Д-1, Д-2). Тип засоления сульфатный. По степени сульфатной агрессивности на бетонные и железобетонные конструкции на портландцементе сильноагрессивные. К ж/б конструкциям (по содержанию хлоридов) - слабо и - среднеагрессивные. Для расчета принять среднюю степень агрессивности.

Конструкции основных сооружений территории ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота» решены следующим образом:

«Фундамент ФТМ-1 под силовой трансформатор Т1»

Силовой трансформатор установлен на монолитный армированный фундамент из бетона класса С16/20 в отрытый котлован на подушку из крупнозернистого песка. Под фундаментом устраивается подготовка из бетона класса С8/10. Обратную засыпку выполнять крупнозернистым песком слоями 15-20см, с тщательным послойным уплотнением каждого слоя. Плотность засыпки должна быть $\rho=17\text{кН/м}^3$. В целях экологических мероприятий, для сбора и последующего сброса масла при аварии трансформатора через маслоотводы в закрытый маслосборник, территория прилегающая к фундаменту, имеет покрытие толщиной 250мм из промытого и просеянного гравия средней крупности и огорожена железобетонным монолитным бордюром высотой 0,5м. По периметру ограждения проектом предусмотрена отмостка из бетона класса С12/15 шириной 0,8м. Подземную часть фундамента и ограждающего бордюра покрыть горячим битумом за 2 раза, толщиной 2,0 мм.

«Опоры под оборудование»

Монолитные армированные фундаменты из бетона класса С16/20, устанавливаются в отрытый котлован на подготовку из бетона класса С8/10. На уровне планировки, по всему периметру стоек предусмотрена бетонная отмостка из бетона класса С8/10 по щебеночной подготовке. Обратную засыпку котлована вести непучинистым грунтом, без включения мусора, уплотнение грунта вести через 25÷30 см. Плотность каждого слоя довести до $1,7\text{т/м}^3$.

Железобетонные стойки марки СОН, устанавливаются в отрытые котлованы в железобетонный фундамент Ф8-8 на подготовку из бетона С8/10. Обратную засыпку котлована вести непучинистым грунтом, без включения мусора, уплотнение грунта вести через 25÷30 см. Плотность каждого слоя довести до $1,7\text{т/м}^3$. На уровне планировки, по всему периметру стоек предусмотрена бетонная отмостка из бетона кл. С8/10 по щебеночной подготовке.

Подземная часть стоек и фундаментов покрывается горячим битумом за 2 раза, толщиной 2,0 мм. Боковые поверхности железобетонных стоек, расположенные выше уровня земли на высоту 0,6м, окрашиваются цементным молоком на основе белого цемента.

Ячейковый портал ПСТ-110Я3.1.

Портал представляет собой однопролетную рамно-связевую конструкцию, высотой от уровня планировки до центральной оси траверсы 11,35м и шириной пролетов 9,0м. Конструкция портала состоит из: опорных стальных рамно-связевых стоек, распорных траверс и молниеотводов, изготовленных из металлопрокатных профилей. На все элементы конструкций из металлопрокатных профилей нанесено антикоррозионное покрытие. Стойки портала опираются на сборные ж/б фундаменты марки «Ф2-2» изготовленные по серии 3.407-115 вып.2, фундаменты зафиксированы в грунте сборными ж/б ригелями марки «РЦ3,0-6» по серии 3.407.9-158. Фундаменты устанавливаются в отрытые котлованы на подготовку из бетона класса С8/10. Обратную засыпку котлована вести непучинистым грунтом, без включения мусора, уплотнение грунта вести через 25÷30 см. Плотность каждого слоя довести до $1,7\text{т/м}^3$. В целях защиты от коррозионного воздействия грунтов все элементы фундаментов, покрываются горячим битумом за 2 раза, толщиной 2,0мм. На уровне планировки, вокруг каждой стойки выполнена бетонная отмостка из бетона класса С8/10 по щебеночному основанию с проливкой битумом.

«Прожекторная мачта ПМС-24,0»

Стойка прожекторной мачты представляет собой рамно-связевую конструкцию, изготовленную из металлопрокатных профилей с нанесением защитного антикоррозионного покрытия. Конструкция мачты оборудована молниеприемником, уровневыми металлическими площадками с ограждением связанными между собой переходными лестницами-стремлянками. Стальная часть мачты закреплена на ж/б фундаментах марки «Ф5-2» по серии 3.407-115 вып.2, фундаментах зафиксированы в грунте сборными ж/б ригелями марки «РЦ3,0-6» по серии 3.407.9-158. Фундаменты устанавливаются в отрытые котлованы на подготовку из бетона С8/10. Обратную засыпку котлована вести непучинистым грунтом, без включения мусора, уплотнение грунта вести через 25÷30 см. Плотность каждого слоя довести до 1,7т/м³. В целях защиты от коррозионного воздействия грунтов все элементы фундаментов, покрываются горячим битумом за 2 раза, толщиной 2,0мм. На уровне планировки, вокруг каждой стойки выполнена бетонная отмостка из бетона С8/10 по щебеночному основанию с проливкой битумом.

КТП 35/0,4 кВ.

КТП 35/0,4 кВ собирается из отдельных транспортных блоков, монтируемых на месте монтажа подстанции. В пределах каждого транспортного блока полностью осуществлен монтаж оборудования, устанавливается на раму стального ростверка запроектированного по оголовкам железобетонных стоек марки «СОН». Стойки марки «СОН» устанавливаются в отрытый котлован в железобетонный фундамент Ф8-8 на подготовку из бетона С8/10. Обратную засыпку котлована вести непучинистым грунтом, без включения мусора, уплотнение грунта вести через 25÷30 см. Плотность каждого слоя довести до 1,7т/м³. Подземная часть стоек и фундаментов покрывается горячим битумом за 2 раза, толщиной 2,0 мм. Боковые поверхности железобетонных стоек, расположенные выше уровня земли на высоту 0,6м, окрашиваются цементным молоком на основе белого цемента.

ДГУ (Дизель генераторная установка)

Фундаментная плита ВП-1 под контейнер для «Дизель генераторной установки» предусмотрен в виде заливной железобетонной плиты из бетона С16/20 установленной на песчаную подушку по уплотненному грунту. По всему периметру плиты выполнена отмостка из бетона класса С8/10 по щебеночной подготовке.

«Кабельные лотки и кабельные каналы».

На территории предусмотрена прокладка кабельной трассы запроектированной из железобетонных лотков заводского изготовления покрытых 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 КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/25/ ГОСТ 530-2012 на цементном растворе М50. Кирпичную кладку с наружной стороны оштукатурить цементным раствором М50. Подземные кабельные каналы состоят из железобетонных лотков покрытых сборными железобетонными плитами. Доборные участки и концевой прямик из кирпича. Подземную часть кабельных каналов покрыть горячим битумом за 2 раза.

Маслосборник

Железобетонный резервуар подземной установки, с поверхностным обвалованием из уплотненного грунта. Конструкция резервуара выполнена с габаритными размерами 6,0мх6,0м в осях, высотой от верха днища резервуара до верха плиты перекрытия 2,6м. Стены, днище и плита перекрытия резервуара запроектированы из монолитного железобетона (тяжелый бетон на сульфатостойком цементе Кл. С20/25 с маркой по водонепроницаемости W8 и маркой по морозостойкости F150 по СТ РК EN 206-2017, арматура сеток Кл. А240 и А400 по ГОСТ 34028-2016). Под плитой днища предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса С8/10 W8 F150 толщиной 100мм по слою щебня. Резервуар оборудован: камерой-лазом, стремянкой для спуска в резервуар, впускным трубопроводом, вентиляционным патрубком.

Пожарные резервуары V=150м³

Полузаглубленные железобетонные резервуары, с поверхностным обвалованием из уплотненного грунта. Конструкции резервуаров выполнены с габаритными размерами 6,0мх9,0м в осях, высотой от верха днища резервуара до верха плиты перекрытия 4,2м. Стены, днище и плита перекрытия резервуаров запроектированы из монолитного железобетона (тяжелый бетон на сульфатостойком цементе Кл. С20/25 с маркой по водонепроницаемости W8 и маркой по морозостойкости F150 по СТ РК EN 206-2017, арматура сеток Кл. А240 и А400 по ГОСТ 34028-2016). Под плитами днища предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса С8/10 W6 F150 толщиной 100мм по слою щебня. Резервуары оборудованы: камерой-лазом, стремянкой для спуска в резервуар, отводящим и спускным трубопроводами, вентиляционным патрубком.

Внешнее ограждение h=2,0м. Внутреннее ограждение h=2,0м.

«Внутреннее ограждение высотой 2,0м», решетчатый металлический забор, состоящий из вертикальных труб квадратного сечения 10х10, горизонтальных труб квадратного сечения 20х20, секции привариваются уголками к стойкам квадратного сечения 60х60, и 100х100 для ворот и калиток. Стойки устанавливаются в отрытый котлован с устройством фундамента из бетона класса С8/10.

«Внешнее ограждение высотой 2,0м», решетчатый металлический забор, состоящий из вертикальных труб квадратного сечения 10х10, горизонтальных труб квадратного сечения 20х20, секции привариваются уголками к стойкам квадратного сечения 60х60, и 100х100 для ворот и калиток. Стойки устанавливаются в отрытый котлован с устройством фундамента из бетона класса С8/10. По верху ограждения предусмотрен спиральный барьер безопасности марки «Егоза» по ГОСТ 7372-79. Общая высота конструкции ограждения составляет 2,5м от уровня планировки.

Защиту стальных изделий от коррозий, являющихся опорными конструкциями под оборудование выполнить на заводе-изготовителе путем горячего цинкования по ГОСТ 9.307-89. После выполнения монтажных работ металлических изделий под оборудования выполнить восстановления цинкового покрытия холодным цинкованием краской Цинол. Все остальные стальные изделия окрасить на стройплощадке путем огрунтовки с последующей окраской 2 слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465-76. Закладные детали сборных железобетонных элементов защитить от коррозий путем холодного цинкования краской цинол.

Защита строительных конструкций от коррозии

Защиту стальных изделий от коррозии, являющихся опорными конструкциями под оборудование выполнить на заводе-изготовителе путем горячего цинкования по ГОСТ 9.307-89. После выполнения монтажных работ по возведению металлических конструкций под оборудование, необходимо выполнить восстановление поврежденных участков цинкового покрытия методом холодного цинкования краской «Цинол». Остальные стальные изделия и конструкции окрасить на стройплощадке путем грунтовки с последующей окраской 2 слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465-76. Закладные детали сборных железобетонных элементов защитить от коррозии путем холодного цинкования краской «Цинол»

Технические характеристики сооружений на территории ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота»

Наименование сооружений	Краткая техническая характеристика (основные материалы)	Примечание
1	2	3
1. «Здание КПП»	1. Кирпич марки КР-р-по 25х120х65/НФ/100/1,0 по ГОСТ 530-2012; 2. Бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017; 3. Арматура Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016 4. Газобетонный блок 600х300х300(н) и 600х250х300(н) по ГОСТ 31360-2007; 5. Профили стальные металлопрокатные;	Приобретение строительных материалов производится на усмотрение подрядной организации по согласованию с заказчиком и проектной организацией
2. «Здание ОПУ с ЗРУ 35кВ»	1. Кирпич марки КР-р-по 25х120х65/НФ/100/1,0 по ГОСТ 530-2012; 2. Бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017; 3. Арматура Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016 4. Газобетонный блок 600х300х300(н) и 600х250х300(н) по ГОСТ 31360-2007; 5. Профили стальные металлопрокатные;	Приобретение строительных материалов производится на усмотрение подрядной организации по согласованию с заказчиком и проектной организацией
3. «Здание Административно-бытового комплекса»	1. Кирпич марки КР-р-по 25х120х65/НФ/100/1,0 по ГОСТ 530-2012; 2. Бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017;	Приобретение строительных материалов производится на усмотрение подрядной

	3. Арматура Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016 4. Газобетонный блок 600х300х300(н) и 600х250х300(н) по ГОСТ 31360-2007; 5. Профили стальные металлопрокатные;	организации по согласованию с заказчиком и проектной организацией
4. «Здание Насосной станции пожаротушения»	1. Кирпич марки КР-р-по 25х120х65/НФ/100/1,0 по ГОСТ 530-2012; 2. Бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017; 3. Арматура Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016 4. Газобетонный блок 600х300х300(н) по ГОСТ 31360-2007; 5. Профили стальные металлопрокатные;	Приобретение строительных материалов производится на усмотрение подрядной организации по согласованию с заказчиком и проектной организацией
5. «Здание Склада»	1. Кирпич марки КР-р-по 25х120х65/НФ/100/1,0 по ГОСТ 530-2012; 2. Бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017; 3. Арматура Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016 4. Газобетонный блок 600х300х300(н) и 600х250х300(н) по ГОСТ 31360-2007; 5. Профили стальные металлопрокатные;	Приобретение строительных материалов производится на усмотрение подрядной организации по согласованию с заказчиком и проектной организацией
6. «Здание Водозаборной станции»	1. Кирпич марки КР-р-по 25х120х65/НФ/100/1,0 по ГОСТ 530-2012; 2. Бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017; 3. Арматура Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016 4. Газобетонный блок 600х300х300(н) по ГОСТ 31360-2007;	Приобретение строительных материалов производится на усмотрение подрядной организации по согласованию с заказчиком и проектной организацией
7. «Маслосборник»	1. Стальная арматура Кл. А400 и А240 по ГОСТ 34028-2016 ; 2. Бетон на сульфатостойком цементе Кл. С20/25W8F150 по СТ РК EN 206-2017; 3. Кольца железобетонные марки «КО-6» по с. 3.900.1-14 вып.1; 4. Крышка деревянная марки КРД;	Приобретение строительных материалов производится на усмотрение подрядной организации по согласованию с заказчиком и

	5. Профили стальные металлопрокатные;	проектной организацией
8. «Пожарные резервуары V=150м³»	1. Стальная арматура Кл. А400 и А240 по ГОСТ 34028-2016 ; 2. Бетон на сульфатостойком цементе Кл. С20/25W8F150 по СТ РК EN 206-2017; 3. Кольца железобетонные марки «КО-6» по с. 3.900.1-14 вып.1; 4. Крышка деревянная марки КРД; 5. Профили стальные металлопрокатные;	Приобретение строительных материалов производится на усмотрение подрядной организации по согласованию с заказчиком и проектной организацией
9. «Фундамент ФТМ-1 под силовой трансформатор Т1»	1. Стальная арматура Кл. А400 и А240 по ГОСТ 34028-2016 ; 2. Бетон на сульфатостойком цементе Кл. С16/20W8F150; С8/10W8F150; С12/15W8F150 по СТ РК EN 206-2017.	Приобретение строительных материалов производится на усмотрение подрядной организации по согласованию с заказчиком и проектной организацией
10. «Опоры под оборудование»	1. Профили стальные металлопрокатные; 2. Ж\б стойки марки «СОН» по с.3.407.1-157 вып.1; 3. Ж\б фундаменты марки «Ф8-8» по с.3.407.1-157 вып.1;	Приобретение строительных материалов производится на усмотрение подрядной организации по согласованию с заказчиком и проектной организацией
11. Ячейковый портал ПСТ-110Я3.1.	1. Профили стальные металлопрокатные; 2. Ж\б фундаменты марки «Ф2-2» по с. 3.407-115 вып.2; 3. Ж\б ригели марки «РЦ3,0-6» по серии 3.407.9-158.; 4. Бетон Кл. С8/10W8F150 по СТ РК EN 206-2017.	Приобретение строительных материалов производится на усмотрение подрядной организации по согласованию с заказчиком и проектной организацией
12. «Прожекторная мачта ПМС-24,0»	1. Профили стальные металлопрокатные; 2. Ж\б фундаменты грибовидного типа марки «Ф5-2» по с. 3.407-115 вып.2;	Приобретение строительных материалов производится на усмотрение

	3. Ж\б ригели марки «РЦ3,0-6» по серии 3.407.9-158.; 4. Бетон Кл. С8/10W8F150 по СТ РК EN 206-2017.	подрядной организации по согласованию с заказчиком и проектной организацией
13. КТП 35/0,4 кВ.	1. Проектируемое модульное здание предусмотрено из легких панелей по каркасу из металлопрокатных профилей. Здание полной заводской готовности. Монтажные работы по сборке комплекта здания производятся на строительной площадке; 2. Стальные ростверки из металлопрокатных профилей; 3. Железобетонные стойки марки СОН по серии 3.407.1-157 в.1; 4. Ж\б фундаменты марки «Ф8-8» по с.3.407.1-157 вып.1;	Приобретение строительных материалов производится на усмотрение подрядной организации по согласованию с заказчиком и проектной организацией
14. ДГУ (Дизель генераторная установка)	1. Стальная арматура Кл. А400 и А240 по ГОСТ 34028-2016 ; 2. Бетон на сульфатостойком цементе Кл. С16/20W8F150; С8/10W8F150 по СТ РК EN 206-2017.	Приобретение строительных материалов производится на усмотрение подрядной организации по согласованию с заказчиком и проектной организацией
15. «Кабельные лотки и кабельные каналы»	1. Ж\б лотки; 2. Ж\б плиты покрытия; 3. Ж\б бруски; 4. Кирпич марки КР-р-по 25x120x65/НФ/100/1,0 по ГОСТ 530-2012;	Приобретение строительных материалов производится на усмотрение подрядной организации по согласованию с заказчиком и проектной организацией
16. Внешнее ограждение h=2,0м. Внутренне ограждение h=2,0м.	1. Стальные стержни квадратного сечения по ГОСТ 2591-2006; 2. Стальные гнутые трубы коробчатого сечения по ГОСТ 30245-2012; 3. Спиральный барьер безопасности марки «Егоза» по ГОСТ 7372-79;	Приобретение строительных материалов производится на усмотрение подрядной организации по

	4. Бетон на сульфатостойком цементе Кл. C8/10W8F150 по СТ РК EN 206-2017.	согласованию с заказчиком и проектной организацией
--	--	---

6. РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

Введение

Релейная защита, автоматика (РЗА) и управление присоединений 110, 35 кВ проектируемой подстанции «Джунгарские ворота» выполнены в объеме, предусмотренном ПУЭ РК, действующими директивными и руководящими указаниями, и в соответствии со следующими документами:

- Технические условия №25-587/587 на выдачу мощности проектируемой ВЭС в Джунгарских воротах в Алакольском районе Алматинской области. ТУ выданы АО «ТАТЭК» 20.10.2022г.;

- Техническое задание на разработку рабочего проекта «Строительство ВЭС мощностью 50 МВт в Алакольском районе Алматинской области», выданное ТОО «ЭкоВатТАКА».

В соответствии с решением Заказчика, для РЗА и управления присоединений 110 и 35 кВ применены цифровые устройства (терминалы) серии «Relion» производства компании «ABB». Терминалы и вспомогательная аппаратура РЗА присоединений 110 кВ размещаются в закрытых шкафах двустороннего обслуживания. В проекте применены шкафы производства ТОО «Инфраэнерго». Для присоединений 35 кВ указанная аппаратура размещается в релейных отсеках шкафов КРУ серии KYN61-40.5 поставки компании "Sieyuan Electric Co".

В проекте определены принципиальные и схемные решения по реализации релейной защиты, автоматизированного управления присоединений ПС 110 кВ «Джунгарские ворота», определен состав оборудования шкафов РЗА для присоединений ОРУ-110 кВ ПС «Джунгарские ворота» с типовой схемой «110-3Н» (блок линия-трансформатор с выключателем), включая:

- ВЛ-110 кВ с двусторонним питанием, присоединенная через выключатель к секции шин ОРУ со схемой «110-3Н»;

- Трансформатор напряжения 110 кВ, присоединенный без разъединителя к ВЛ-110кВ на ПС со схемой ОРУ ВН «110-3Н», совмещенный с устройством регистратора аварийных событий (РАС);

- Силовой трансформатор 110/35кВ;

- Распределительное устройство 110 кВ со схемой «110-3Н»;

- Распределительное устройство 35кВ со схемой «35-9», имеющее токовую дифференциальную защиту шин.

Расчеты токов короткого замыкания и уставок РЗА

Расчеты токов короткого замыкания (КЗ) выполнены с целью определения ожидаемых уровней токов КЗ. для выбора уставок релейной защиты и проверки их чувствительности.

В качестве исходных данных для расчета приняты величины токов короткого замыкания на шинах 110 кВ ПС №181 "Кабанбай", предоставленные АО "ТАТЭК" (письмо № 12-496 от 17.05.2022 г.), а также технические данные ветроэнергетических установок 6250 кВт SI-17225NH100, предоставленные заказчиком.

Токи короткого замыкания рассчитаны согласно ГОСТ Р 52735-2007 «Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ» и Руководящих указаний по релейной защите «Расчет токов короткого замыкания для релейной защиты и системной автоматики в сетях 110-750 кВ. Выпуск 11. Москва, «Энергия», 1979 год».

На основании полученных значений токов КЗ выполнены:

- расчеты уставок защит ВЛ-110 кВ на ПС «Джунгарские ворота»;

- расчеты уставок защит силового трансформатора 110/35кВ на ПС «Джунгарские ворота»;
 - расчет уставок токовых защит КЛ 35 кВ;
 - расчет уставок дифференциальной защиты шин 35 кВ;
 - определены требуемые сечения жил контрольных кабелей в токовых цепях защиты и учета на стороне 110кВ ПС «Джунгарские ворота»;
- Расчеты токов к.з. и защит следует смотреть в разделе KSE.21.DOS/DSS.RPA.CLC «Расчеты РЗА».

Основные положения

В качестве оборудования РЗА для присоединений ОРУ-110кВ и КРУ-35кВ применяются микропроцессорные устройства защиты и управления (МПУ) серии «Relion», интегрированные в Систему мониторинга и управления (СМиУ) подстанции.

Основное оборудование (МПУ РЗА) и вспомогательное оборудование (режимные и ремонтные переключатели, коммутаторы, реле выходных цепей, промежуточные ряды зажимов и др.) защиты и управления размещается в закрытых шкафах двустороннего обслуживания.

Питание МПУ РЗА и прочего вторичного оборудования в шкафах защиты/автоматики управления и в шкафах наружной установки (ШНУ) присоединений ОРУ-110 кВ осуществляется постоянным оперативным током напряжением 220 В от аккумуляторной батареи через распределительное устройство ЩПТ ПС. Собственные нужды переменного тока шкафов защиты и приводов выключателей/разъединителей питаются через распределительный ЩСН-380/220В.

Привода разъединителей (ЗН) РУ напряжением 110 кВ на ПС 110 кВ «Джунгарские ворота» имеют моторные привода, использующие переменный и/или постоянный оперативный ток и возможность выбора (для оперативного персонала) режимов дистанционного или местного управления коммутационными аппаратами (КА) с помощью ручных переключателей, располагаемых в шкафах приводов соответствующих ячеек ОРУ-110 кВ.

Дистанционное управление выключателем 110 кВ и разъединителями (ЗН) ячеек 110 кВ может осуществляться с АРМ дежурного оператора (ПС «Джунгарские ворота»), или непосредственно с переднего интерфейса МПУ защиты/управления (клавиатура, ЖК-дисплей) присоединений ПС.

Управление «по месту» разъединителями (ЗН) ячеек 110 кВ может также осуществляться с помощью кнопок/переключателей местного управления, располагаемых в пределах указанных ячеек.

Во всех случаях местного/дистанционного управления коммутационного оборудования ячеек 110 кВ, предусматривается использование оперативной блокировки (ОБР) разъединителей и ЗН, реализованной в программируемой логике МПУ защиты/управления соответствующих присоединений ПС, с использованием прямого обмена данными между микропроцессорными устройствами управления присоединений ОРУ 110 кВ по протоколу связи IEC 61850-GOOS.

Терминалы Relion, 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 не отключению 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.

Линия 110 кВ

Защита линии обеспечивается двумя комплектами защит типа REX640 с возможностью независимого обслуживания (подключение к разным сердечникам трансформаторов тока, питание оперативных цепей от разных автоматов). Указанные терминалы выполняют функции дистанционных и токовых защит от междуфазных коротких замыканий и замыканий на землю.

Первый комплект (комплект А1) содержит:

- Дистанционную направленную защиту, имеющую до пяти ступеней по сопротивлению срабатывания при междофазных и однофазных КЗ с автоматической блокировкой (выводом) действия в случаях:
 - 1) исчезновения измеряемого напряжения;
 - 2) качаний высоковольтной сети;
- Токовую направленную защиту нулевой последовательности, имеющую четыре ступени по току срабатывания при КЗ на землю;
- Максимальную токовую защиту (аварийную), которая вводится в действие автоматически в случае неисправности и блокировании дистанционной защиты;
- Устройство резервирования отказа выключателя;
- Указатель места повреждения линии.

Второй комплект (комплект А2) содержит:

- Дистанционную направленную защиту, имеющую до пяти ступеней по сопротивлению срабатывания при междуфазных и однофазных КЗ с автоматической блокировкой (выводом) действия в случаях:
 - 1) исчезновения измеряемого напряжения;
 - 2) качаний высоковольтной сети;
- Токовую направленную защиту нулевой последовательности, имеющую четыре ступени по току срабатывания при КЗ на землю;
- Максимальную токовую защиту (аварийную), которая вводится в действие автоматически в случае неисправности и блокировании дистанционной защиты;
- Устройство контроля синхронизма;
- Устройство резервирования отказа выключателя;
- Устройство автоматического повторного включения;
- Автоматику управления выключателем 110 кВ;
- Контроль цепей отключения выключателя 110 кВ;
- Указатель места повреждения линии.

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 оперативного постоянного тока (питание через разные автоматические выключатели). Предусмотрено действие выходных промежуточных реле защит на отключение выключателя 110 кВ 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 A1-REX640, в котором реализованы следующие функции:

- дифференциальная токовая защита трансформатора;
- МТЗ стороны высокого напряжения (резервная);
- МТЗ стороны низкого напряжения;
- защита от перегрузки;
- 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 стороны ВН трансформатора;
- контроль и управление РПН.

Резервная защита трансформатора выполнена с использованием терминала А2-REX640, который выполняет следующие функции:

- МТЗ стороны высокого напряжения с пуском по напряжению;
- защита от перегрузки;
- прием сигналов от газовой защиты трансформатора и РПН;
- токовая направленная защита нулевой последовательности.

Дифференциальная защита шин 35 кВ

Используется централизованный терминал ДЗШ REB670 для секции шин КРУ 35 кВ.

ДЗШ срабатывает при междупазных КЗ и КЗ на землю в защищаемой селективной зоне (секция шин 35 кВ), ограниченной трансформаторами тока присоединений шин.

Основной принцип действия устройства ДЗШ использует способ независимого измерения (вычисленного) дифференциального тока и тока стабилизации (торможения) одновременно в нескольких селективных зонах (отдельные секции/системы шин с присоединенными ячейками) и в единой контрольной зоне, включающей все защищаемые секции/системы шин.

Параметры (уставки) срабатывания и торможения для контрольной зоны и для селективных зон ДЗШ могут устанавливаться индивидуально, при этом для каждой зоны могут быть введены дополнительные независимые параметры действия.

В соответствии с установленной логикой, дифференциальная защита шин должна действовать без выдержки времени (или с заданной выдержкой времени):

- на отключение заданных выключателей присоединений шин;
- на запрет АПВ (в требуемых по условиям эксплуатации случаях);
- на пуск УРОВ присоединений шин (внутренней или внешней функции).

- измерение текущих значений токов и напряжений;
- осциллографирование с записью в энергонезависимую память;
- автоматическая регистрация параметров аварийных событий;
- расчет ресурса выключателя;
- определение места повреждения.

7. ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ АВТОМАТИКА

Настоящая работа выполнена в соответствии с Техническими условиями
выданными, а также Техническим заданием на разработку рабочего проекта.

- Общие сведения
- Функциональные описания микропроцессорных (МП) устройств ПА
- Перечень шкафов и устройств противоаварийной автоматики, устанавливаемых в составе проекта ПА

Общие сведения

Настоящая работа выполнена в соответствии с Техническими условиями на присоединение ВЭС “Джунгарские ворота” мощностью 50 МВт к ВЛ 110кВ Л-162 «Кабанбай-Достык» отпайкой, выданными АО «KEGOC», а также техническим заданием на разработку рабочего проекта «Строительство ветровой электростанции мощностью 50 МВт в Жетисуской области».

На электросетевых объектах данного региона (ПС «Сарканд» и ПС «Кабанбай») предусматривается применение устройств защиты серии **REF615** (производитель **ABB**) для реализации функций Противоаварийной автоматики (ПА), включая:

Автоматика разгрузки линии (АРЛ для 110кВ):

Управление устройствами передачи/приема аварийных сигналов и команд (УПАСК) ПА по каналам связи ПС 110кВ «Достык» - ПС 110кВ «Кабанбай» - ВЭС «Джунгарские ворота».

В настоящем Разделе проекта определены основные принципы и схемные решения по реализации противоаварийной автоматики на микропроцессорной базе в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок РК», «Руководящих указаний по ПА» и других действующих нормативных материалов, выбрано основное оборудование локальных микропроцессорных устройств ПА присоединений 110 кВ на **ПС 110кВ «Кабанбай»** и **ПС 110 кВ «Сарканд»**, в т.ч.:

ПС 110кВ «Кабанбай»:

АРЛ для ВЛ 110кВ Л-162 отходящих на ВЭС «Джунгарские ворота» (1 цепь) и для ВЛ 110кВ Л-132, Л-133 на «Сарканд» (2 цепи), всего – 3 ед.,

Схема управления приемом команд ПА (ПРМ УПАСК) для ВЛ-110кВ, отходящей на ПС «Сарканд» - 2 ед.

Схема управления передачей команд ПА (ПРД УПАСК) для ВЛ-110кВ, отходящей на ВЭС «Джунгарские ворота» - 1 ед.

ПС 110кВ «Сарканд»

АРЛ для ВЛ 110кВ Л-100, Л-163 - 2 ед.:

Схема управления передачей команд ПА (ПРД УПАСК) для ВЛ-110кВ, отходящей на ПС «Кабанбай» - 2 ед.

ВЭС «Джунгарские ворота»

Схема управления приемом команд ПА (ПРМ УПАСК) для ВЛ-110кВ, отходящей на ПС «Кабанбай» - 1 ед.

Устройства ПА для присоединений 110кВ на указанных ПС располагаются в отдельных шкафах закрытого типа. Питание шкафов (устройств) ПА осуществляется от существующих шкафов ЩПТ и ЩСН.

АРЛ (автоматика разгрузки линии). АРЛ фиксирует возрастание тока по электропередаче, выше допустимого значения, из расчета сечения провода с выдержкой времени производит отключение передачи в месте установки.

Управление устройствами передачи/приема (ПРМ/ПРД) аварийных сигналов и команд (УПАСК) ПА осуществляется с помощью релейных схем автоматики,

использующих промежуточные/сигнальные реле (повторители выходных воздействия устройств ПРМ/ПРД), блоки светодиодной сигнализации, оперативные переключатели и др., без применения специальных МП устройств управления. Прибор ПРД-ПРМ предназначен для: приема, формирования и передачи радиоимпульсных сигналов несущей частоты, формирования сигнала для контроля антенной системы и т.д.

Технические решения по применению микропроцессорных устройств ПА для присоединений 110кВ на ПС 110кВ «Кабанбай» и «Сарканд» детально изложены в настоящей Пояснительной записке.

Значения уставок для провода АС 120/19, для ВЛ 110 кВ Л-100, Л-132, Л-133, Л-163, Л-162 принять согласно расчётам уставок РЗА (МТЗ/АРЛ с учётом ступеней срабатывания и с блокированием в режимах несимметрии сети по напряжению/току обратной последовательности). Вышеперечисленные линии связывают подстанции ПС «Кабанбай 110кВ», ПС «Сарканд 110кВ» и проектируемая ВЭС «Достык 50МВт», на которых предусматривается установка АРЛ.

Выбор уставок тока срабатывания зависит от температуры окружающей среды, что в свою очередь контролируется датчиком температуры. Наружный датчик температуры **S+S Regeltechnik ATF1-PT100** предназначен для непрерывного мониторинга температуры в уличных условиях или в помещениях. Конструкция корпуса обеспечивает защиту электронного термометра от пыли, грязи, воды и любых атмосферных осадков.

При расчёте и выборе уставок АРЛ должны учитываться генерация ЭС, сальдо энергоузла, а также перетоки по сети региона. Приняты 3 ступени срабатывания в зависимости от температуры окружающей среды проводов (соответственно и поправочные температурные коэффициенты):

- 1) +5 С и ниже, $k=1,29$;
- 2) от +5 С до +25 С, $k=1,0$;
- 3) +25 С и выше, $k=0,81$.

Температурные датчики устанавливаются на ПС вне помещения (непосредственно на ПС где предусматривается установка шкафов АРЛ).

Согласно утвержденной СВМ, предлагается на каждую связь установить устройство АРЛ:

1. Устройство АРЛ на двухцепной ВЛ 110 кВ Л-132 и Л-133, с установкой двух устройств на ПС Кабанбай. Для расчета величины воздействия необходимо принять максимальную величину перегруза, а также предусмотреть отбор мощности на ПС Кабанбай и ПС Достык на уровень нагрузок: ПС Кабанбай: $P_{отбор}=4,5$ МВт=24 А для зимнего периода, $P_{отбор}=1,8$ МВт=9,5 А для летнего периода, ПС Достык: $P_{отбор}=2$ МВт=10 А для зимнего периода, $P_{отбор}=1$ МВт=5 А для летнего периода.

Таблица 1 – Результаты расчета уставок АРЛ Л-132, Л-133.

	Схема сети	Длительно допустимый ток	Принятая установка АРЛ	Время срабатывани я	Воздействи е
(+5 С и ниже)	Л-132	503 А	503 – 24 -10 = 469А	10 сек	ОГ-1
				20 сек	ОГ-2
	Л-133	503 А	503 – 24 -10 = 469А	10 сек	ОГ-1
				20 сек	ОГ-2

(от +5 С до +25 С)	Л-132	390 А	$390 - 24 - 10 = \mathbf{356A}$	10 сек	ОГ-1
				20 сек	ОГ-2
	Л-133	390 А	$390 - 24 - 10 = \mathbf{356A}$	10 сек	ОГ-1
				20 сек	ОГ-2
(+25 С и выше)	Л-132	316 А	$316 - 10 - 5 = \mathbf{301A}$	10 сек	ОГ-1
				20 сек	ОГ-2
	Л-133	316 А	$316 - 10 - 5 = \mathbf{301A}$	10 сек	ОГ-1
				20 сек	ОГ-2

Наличие двухцепной ВЛ (Л-132 и Л-133), обеспечивает надежное функционирование сети с учётом текущих нагрузок и генерации. Согласно расчётам режимов работы сети, вышеуказанные уставки АРЛ не достигаются при нормальной схеме сети как в зимних, так и в летних режимах.

2. Устройство АРЛ на ВЛ 110 кВ Л-162, с установкой устройство на ПС Кабанбай. Для расчета величины воздействия необходимо принять максимальную величину перегруза, а также предусмотреть отбор мощности на ПС Достык на уровень нагрузок: ПС Достык: $P_{\text{отбор}}=2 \text{ МВт}=10 \text{ А}$ для зимнего периода, $P_{\text{отбор}}=1 \text{ МВт}=5 \text{ А}$ для летнего периода.

Таблица 2 – Результаты расчета уставок АРЛ Л-162.

	Схем а сети	Длительно допустимый ток	Принятая уставка АРЛ	Время срабатывани я	Воздействи е
(+5 С и ниже)	Л-162	503 А	$503 - 10 = \mathbf{493A}$	10 сек	ОГ-1
				20 сек	ОГ-2
(+5 С до +25 С)	Л-162	390 А	$390 - 10 = \mathbf{380A}$	10 сек	ОГ-1
				20 сек	ОГ-2
(+25 С и выше)	Л-162	316 А	$316 - 5 = \mathbf{311A}$	10 сек	ОГ-1
				20 сек	ОГ-2

Учитывая возможность передачи мощности по ВЛ Л-162, вырабатываемой от ВЭС «Джунгарские Ворота», воздействие АРЛ на ОГ-1, ОГ-2 будет целесообразным при подключении других источников генерации в данный энергоузел, как в зимнем режиме, так и в летнем режиме работы сети. Во избежание перегрузов необходимо предусмотреть воздействие с объемами ОГ.

3. Устройство АРЛ на двухцепной ВЛ 110 кВ Л-100 и Л-163, с установкой двух устройств на ПС Сарканд. Для расчета величины воздействия необходимо принять максимальную величину перегруза, а также предусмотреть отбор мощности на ПС Кабанбай и ПС Достык и ПС Сарканд на уровень нагрузок: ПС Кабанбай: $P_{отбор}=4,5$ МВт=24 А для зимнего периода, $P_{отбор}=1,8$ МВт=9,5 А для летнего периода, ПС Достык: $P_{отбор}=2$ МВт=10 А для зимнего периода, $P_{отбор}=1$ МВт=5 А для летнего периода, ПС Сарканд: $P_{отбор}=4,5$ МВт=24 А для зимнего периода, $P_{отбор}=1,8$ МВт=9,5 А для летнего периода.

Таблица 3 – Результаты расчета уставок АРЛ Л-100, Л-163.

	Схема сети	Длительно допустимый ток	Принятая уставка АРЛ	Время срабатывания	Воздействие
(+5 С и ниже)	Л-100	503 А	503 – 24 – 10 – 24 = 445А	10 сек	ОГ-1
				20 сек	ОГ-2
	Л-163	503 А	503 – 24 – 10 – 24 = 445А	10 сек	ОГ-1
				20 сек	ОГ-2
(+5 С до +25 С)	Л-100	390 А	390 – 24 – 10 – 10 = 332А	10 сек	ОГ-1
				20 сек	ОГ-2
	Л-163	390 А	390 – 24 – 10 – 10 = 332А	10 сек	ОГ-1
				20 сек	ОГ-2
(+25 С и выше)	Л-100	316 А	316 – 10 – 5 – 10 = 291А	10 сек	ОГ-1
				20 сек	ОГ-2
	Л-163	316 А	316 – 10 – 5 – 10 = 291А	10 сек	ОГ-1
				20 сек	ОГ-2

Наличие двухцепной ВЛ (Л-100 и Л-163), обеспечивает надежное функционирование сети с учётом текущих нагрузок и генерации. Согласно расчётам режимов работы сети, вышеуказанные уставки АРЛ не достигаются при нормальной схеме сети как в зимних, так и в летних режимах.

Принципиально-монтажные чертежи вторичных соединений устройств ПА, кабельные схемы и журналы прилагаются в рабочей документации согласно описи документов рабочего проекта соответствующих разделов.

Функциональные описания микропроцессорных (МП) устройств ПА

Устройство REF615. Автоматика разгрузки линии (устройство АРЛ с измерением тока или активной мощности присоединения, устанавливаемое на ВЛ-110кВ).

Внутренние функции устройства назначаются для максимальной токовой защиты, используется (по выбору эксплуатации) для реализации Автоматики разгрузки линии (АРЛ).

МТЗ/АРЛ имеет четыре ступени по току срабатывания 50-3, 50-2, 50-1, 51, действующие при увеличении тока нагрузки во всех трех фазах линии выше порога срабатывания соответствующей ступени, с блокированием в режимах несимметрии сети по напряжению/току обратной последовательности (выполняется для всех ступеней).

Каждая из ступеней с заданной независимой выдержкой времени действует по выбору эксплуатации, на пуск команд разгрузки/ограничения мощности (отключение) генераторов электростанции или отключения нагрузки (потребителей активной мощности).

Ступени МТЗ необходимость использования которых отсутствует, выводятся из работы заданием соответствующих параметров (в группах уставок).

Устройство АРЛ содержит в себе оперативные переключатели, каждый из переключателей имеет собственные обозначения на схеме, назначение и функции, которые показаны ниже в Таблице 1.

Таблица 1 - Оперативные переключатели устройства АРЛ

п/п	Обозначение на схеме	Назначение	Функции	К-во
1	Sx1.1, Sx2.1	Переключатель ввода/вывода АРЛ	Задание режимов: 1. Введено. 2. Выведено	1
2	Sx1.2, Sx2.2,	Переключатель групп уставок режимов АРЛ	Задание режимов АРЛ: 1. 1 группа уставок. 2. 2 группа уставок. 3. 3 группа уставок. 4. 4 группа уставок.	1
3	Sx1.3- Sx1.4 Sx1.5; Sx2.3, Sx2.4 Sx2.5;	Переключатель ввода/вывода пуска команды ПРД линии	Задание режимов: 1. Введено. 2. Выведено.	4

Перечень шкафов и устройств противоаварийной автоматики, устанавливаемых в составе проекта ПА (по титулу «Строительство ветровой электростанции мощностью 50 МВт «Джунгарские ворота»).

Согласно разработанной СВМ и Техническим условиям, на ПС «Кабанбай 110кВ» и «Сарканд 110кВ» устанавливаются устройства противоаварийной автоматики. Перечень устанавливаемых устройств ПА указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень шкафов и устройств ПА, устанавливаемых по проекту.

	Наименование Шкафа ПА	Наименование функции/ схемы управления ПА	Типы МП устройств	Колич. ШПА/ МП устройств, ед
1	ПС-110кВ Кабанбай			
1.1	Шкаф ПА №1 (РА-01-R1)			
1.1.1		АРЛ-110кВ на ПС Сарканд (1-я цепь) Л-100	REF615	1

1.1 .2		АРЛ-110кВ на ПС Сарканд (2-я цепь) Л-163	REF615	1
1.2	Шкаф ПА №2 (РА-01-R2)			
1.2 .1		АРЛ-110кВ на ВЭС «Джунгарские ворота» Л-162	REF615	1
2	ПС-110кВ Сарканд			
2.1	Шкаф ПА №3 (РА-01-R3)			
2.1 .1		АРЛ-110кВ на ПС Талдыкорган 220 (1-я цепь) Л-132	REF615	1
2.1 .2		АРЛ-110кВ на ПС Талдыкорган 220 (2-я цепь) Л-133	REF615	1

Соединения шкафов ПА АРЛ с другими шкафами НКУ показана на схеме кабельных связей. Каждый шкаф ПА АРЛ имеет связь со шкафами РЗА ВЛ, с панелью ТН. Также питание поступает с щита собственных нужд 0,4 кВ, а для обеспечения постоянного оперативного тока подключен щит постоянного тока (ЩПТ) с двойным питанием. Информация и сигналы передаются через шкаф связи и шкаф центральной сигнализации.

8. СРЕДСТВА ДИСПЕТЧЕРСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ (СДТУ)

8.1 Структура оперативного управления. Объем информации

Настоящая часть проекта выполнена в соответствии с техническими условиями НК КТЖ №47/108 от 28.10.2019 г., ТАТЭК №09-25-190/190 от 08.04.2022 г., согласованием ТУ АО «KEGOK» № 01-09-04-02/4868 от 29.06.2022 г. и включает в себя техническую документацию на сооружение средств диспетчерского и технологического управления (СДТУ) проектируемой подстанции 35/110 кВ "Джунгарские ворота".

В соответствии с распределением оборудования по способу оперативно-диспетчерского управления, коммутационное оборудование ПС 35/110 кВ "Джунгарские ворота" будет находиться в оперативном управлении дежурного подстанции, мониторинг будет осуществлять РДЦ филиала АО «KEGOC» Алматинские МЭС.

С диспетчером ДП Уштобинская дистанция электроснабжения АО "НК КТЖ" предусматривается голосовой канал связи. При установке в перспективе в ДП Уштобинская дистанция электроснабжения АО "НК КТЖ" сервера SCADA по данному каналу будет передаваться телемеханическая информация с ПС 35/110 кВ "Джунгарские ворота".

Согласно «Руководящим указаниям по выбору объемов информации, проектирования систем сбора и передачи информации в энергосистемах» для ПС ПС 35/110 кВ "Джунгарские ворота" предусматриваются:

- основной и резервный телефонные каналы диспетчерской связи подстанции с оперативным персоналом диспетчерского пункта РДЦ филиала АО «KEGOC» Алматинские МЭС;
- телефонный канал диспетчерской связи с ДП Уштобинская дистанция электроснабжения АО "НК КТЖ";
- каналы передачи сигналов команд УПАСК;
- телеинформация о состоянии коммутационного оборудования 110 кВ и 35 кВ (телесигнализация, аварийно-предупредительная телесигнализация, телеуправление, телеизмерение текущих значений параметров);
- учет потребления активной и реактивной электрической энергии.

8.2. Организация диспетчерско-технологической связи

8.2.1 Каналы связи.

8.2.1.1 ПС «Джунгарские ворота» - РДЦ филиала АО «КЕГОС» Алматинские
МЭС, ДП Уштобинская дистанция электроснабжения АО "НК КТЖ"

Диспетчерско-технологическая связь ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота» с диспетчером РДЦ филиала АО «KEGOC» Алматинские МЭС осуществляется по двум независимым трактам:

Основной тракт:

- проектируемый ВЧ канал связи ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота» - ПС 110 кВ «Достык», организованный по ВЛ 110 кВ по фазе «В» на аппаратуре PowerLink. На ПС «Достык» осуществляется переприем на арендованный IP-VPN канал АО «Транстелеком».

Рабочие частоты ВЧ аппаратуры PowerLink для вышеуказанного ВЧ канала связи и номер ВЧ канала Заказчик должен получить в АО «Энергоинформ».

Данный канал предназначен также для организации голосового канала связи ПС "Джунгарские ворота" с дежурным ПС "Достык" и диспетчером ДП Уштобинская дистанция электроснабжения АО "НК КТЖ".

Резервный тракт:

на арендованный IP-VPN канал АО «Транстелеком», идущий на РДЦ филиала АО «KEGOC» Алматинские МЭС.

На ПС «Достык» ВЧ пост проектируемого канала связи размещается в шкафу высокочастотной связи PowerLink. Металлоконструкция шкафа RITTAL VX25 с размерами 2400x800x600 (ВxШxГ), включая цоколь 200 мм, с двумя дверьми, фиксированной рамой 19", панелью вентиляторов, комплектом электрической обвязки. Кроме оборудования ВЧ связи PowerLink (модем X.21, 48 VDC, полоса пропускания до 16 кГц, TCP/IP) в шкафу устанавливается IP-маршрутизатор типа Cisco ISR4331 (2xFXS/4xFXO, 2xX.21, 8xEthernet), система гарантированного электропитания с аккумуляторными батареями и GSM/GPRS модем сотовой связи, не входящий в поставку шкафа.

На ПС «Джунгарские ворота» пост проектируемого ВЧ канала связи, организованного по ВЛ 110 кВ Л-162 на ПС «Достык», размещается в шкафу высокочастотной связи PowerLink. Металлоконструкция шкафа RITTAL VX25 с размерами 2400x800x600 (ВxШxГ), включая цоколь 200 мм, с двумя дверьми, фиксированной рамой 19", панелью вентиляторов, комплектом электрической обвязки. Кроме оборудования ВЧ связи PowerLink (модем X.21, 48 VDC, полоса пропускания до 16 кГц, TCP/IP) в шкафу устанавливается IP-маршрутизатор типа Cisco ISR4331 (2xFXS/4xFXO, 2xX.21, 8xEthernet), система гарантированного электропитания с аккумуляторными батареями и оборудование, не входящее в поставку шкафа, такое как спутниковый модем SkyEdge II-c Gemini, коммутатор и GSM/GPRS модем сотовой связи. В данном шкафу устанавливается еще один пост ВЧ связи PowerLink (модем X.21, 48 VDC, полоса пропускания до 16 кГц, TCP/IP, УПАК iSWT 3000 на 4 команды) для ВЧ канала «ПС Кабанбай – ПС Джунгарские ворота» для приема команд УПАК с ПС «Кабанбай».

Рабочие частоты ВЧ аппаратуры PowerLink для вышеуказанного ВЧ канала связи и номер ВЧ канала Заказчик должен получить в АО «Энергоинформ».

Для организации ВЧ каналов связи применяется следующее оборудование обработки и присоединения:

1. ВЧ заградители ВЗ-630 (!индуктивность и полоса заграждения ВЧ заградителя будут выбраны после получения в АО «Энергоинформ» рабочих частот ВЧ канала);
2. Конденсатор связи СМПБВ-110/ $\sqrt{3}$ -6,4У1 ,
3. Фильтр присоединения ФП (3200 пФ; 76-1000кГц).

8.2.1.5 Организация ВЧ каналов связи для приема/передачи сигналов команд УПАК.

В настоящем разделе предусматривается управление устройствами передачи/приема аварийных сигналов и команд (УПАК) ПА по каналам связи ПС 110кВ «Достык» - ПС 110кВ «Кабанбай» - ВЭС «Джунгарские ворота».

Для организации приема/передачи сигналов команд УПАК предусматриваются следующие ВЧ каналы связи:

1. ВЧ канал связи ПС 110 кВ «Сарканд» - ПС 110 кВ «Кабанбай», организованный по ВЛ 110 кВ Л-132 по фазе «А» на аппаратуре PowerLink со встроенным приемо-передатчиком SWT-3000 (А). По данному каналу передается команда 1 УПАК со шкафа ПА АРЛ Л-100, АРЛ Л-163 =РА01+R3 на SWT-3000 (А) шкафа связи №2 через контрольный кабель марки =РА01+R3-W290, цепь AL5. Прием команды осуществляется на стороне ПС «Кабанбай» в шкафу связи №2.

2. ВЧ канал связи ПС 110 кВ «Сарканд» - ПС 110 кВ «Кабанбай», организованный по ВЛ 110 кВ Л-133 по фазе «С» на аппаратуре PowerLink со встроенным приемо-передатчиком SWT-3000 (В). По данному каналу передается

команда 2 УПАКС со шкафа ПА АРЛ Л-100, АРЛ Л-163 =РА01+R3 на SWT-3000 (В) шкафа связи №2 через контрольный кабель марки =РА01+R3-W290, цепь AL7. Прием команды осуществляется на стороне ПС «Кабанбай» в шкафу связи №2.

3. ВЧ канал связи ПС 110 кВ «Кабанбай» - ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота», организованный по ВЛ 110 кВ Л-162 по фазе «В» на аппаратуре PowerLink со встроенным приемо-передатчиком SWT-3000 (А). По данному каналу передаются команды УПАКС со шкафа ПА АРЛ Л-162 =РА01+R2 SWT-3000 (А) через контрольный кабель марки =РА01+R2-W290, цепи AL 5, AL7. Прием команд осуществляется на стороне ПС «Джунгарские ворота» через SWT-3000 (А) в шкафах ячеек №101 и 104.

На ПС «Сарканд» ВЧ посты проектируемых каналов связи, организованных по ВЛ 110 кВ Л-132 и Л-133, устанавливаются в одном проектируемом телекоммуникационном шкафу с размерами 2400х800х600 (ВхШхГ), включая цоколь 200 мм, с двумя дверьми, фиксированной рамой 19", панелью вентиляторов, комплектом электрической обвязки. Кроме двух постов ВЧ связи PowerLink (модем X.21, 48 VDC, полоса пропускания до 16 кГц, TCP/IP, УПАКС iSWT 3000 на 4 команды) в шкафу устанавливается система гарантированного электропитания с аккумуляторными батареями.

На ПС «Кабанбай» ВЧ пост проектируемого канала связи, организованного по ВЛ 110 кВ Л-162, устанавливается в проектируемом телекоммуникационном шкафу №1 с размерами 2400х800х600 (ВхШхГ), включая цоколь 200 мм, с двумя дверьми, фиксированной рамой 19", панелью вентиляторов, комплектом электрической обвязки. Кроме оборудования ВЧ связи PowerLink (модем X.21, 48 VDC, полоса пропускания до 16 кГц, TCP/IP, УПАКС iSWT 3000 на 4 команды) в шкафу устанавливается система гарантированного электропитания с аккумуляторными батареями и GSM/GPRS модем сотовой связи, не входящий в поставку шкафа.

На ПС «Кабанбай» ВЧ посты проектируемых каналов связи, организованных по ВЛ 110 кВ Л-132 и Л-133, устанавливаются в одном проектируемом телекоммуникационном шкафу №2 с размерами 2400х800х600 (ВхШхГ), включая цоколь 200 мм, с двумя дверьми, фиксированной рамой 19", панелью вентиляторов, комплектом электрической обвязки. Кроме двух постов ВЧ связи PowerLink (модем X.21, 48 VDC, полоса пропускания до 16 кГц, TCP/IP, УПАКС iSWT 3000 на 4 команды), в шкафу устанавливается система гарантированного электропитания с аккумуляторными батареями.

Комплектация шкафа связи на ПС «Джунгарские ворота» представлена в подразделе.

Рабочие частоты ВЧ аппаратуры PowerLink для вышеуказанных ВЧ каналов связи и номера ВЧ каналов Заказчик должен получить в АО «Энергоинформ».

Для организации ВЧ каналов связи применяется следующее оборудование обработки и присоединения:

1. ВЧ заградители ВЗ-630 (!индуктивность и полоса заграждения ВЧ заградителя будут выбраны после получения в АО «Энергоинформ» рабочих частот ВЧ канала);

2. Конденсатор связи СМПБВ-110/ $\sqrt{3}$ -6,4У1 ,

3. Фильтр присоединения ФП (3200 пФ; 76-1000кГц).

8.2.1.6 Организация каналов связи для передачи данных АСКУЭ СО АО «KEGOC»

Данные АСКУЭ с ПС "Джунгарские ворота" поступают на сервер СО НДЦ АО "KEGOC" г. Астана по двум независимым каналам связи:

1. по проектируемому ВЧ каналу связи ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота» - ПС 110 кВ «Достык», организованному по ВЛ 110 кВ по фазе «В» на аппаратуре

PowerLink. На ПС «Достык» осуществляется переключение на арендованный IP-VPN канал АО «Транстелеком» с выходом в Internet;

2. по проектируемому спутниковому каналу связи с выходом в Internet.

8.2.1.7 Организация приема телеинформации и голоса в диспетчерских пунктах
РДЦ филиала АО "КЕГОС" Алматинские МЭС и ДП Уштобинская дистанция
электрообеспечения АО "НК КТЖ"

В здании **РДЦ** филиала АО «КЕГОС» Алматинские МЭС для приема телемеханической информации и голоса с ПС "Джунгарские ворота" предусматривается телекоммуникационный шкаф с размерами 2100х600х600 (ВхШхГ), с двумя дверьми, фиксированной рамой 19", панелью вентиляторов, комплектом электрической обвязки. В данном шкафу устанавливаются маршрутизаторы типа RuggedCom RX1500 на 16 Ethernet портов для основного и резервного каналов связи.

В существующих шкафах основного и резервного серверов SCADA для принятия телемеханической информации с ПС «Джунгарские ворота» и ее мониторинга устанавливаются проектируемые коммутаторы типа RX2100.

В существующем шкафу АТС для обмена голосовой информацией с ПС «Джунгарские ворота» устанавливается проектируемый маршрутизатор типа RuggedCom RX1500 на 16 Ethernet портов. Для основного и резервного голосовых каналов предусматриваются IP телефоны.

В ДП Уштобинская дистанция электроснабжения АО "НК КТЖ" в аппаратном ЛАЗе РЦУП-2 в существующем шкафу АО "Транстелеком" проектом предусматривается установка проектируемого маршрутизатора типа RuggedCom RX1500 на 16 Ethernet портов, который подключается к существующему многоканальному телефону для принятия голоса с ПС "Джунгарские ворота".

8.3. Электропитание устройств связи, телемеханики и АСКУЭ

Электропитание аппаратуры СДТУ на ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота» осуществляется от системы гарантированного питания переменного тока 220В мощностью 9 кВт. СГП состоит из двух шкафов : в одном шкафу размещается оборудование ИБП, во втором – аккумуляторные батареи.

Электропитание проектируемой аппаратуры связи на существующих подстанциях и диспетчерских пунктах предусматривается от существующих шкафов переменного тока.

Аппаратура связи должна быть тщательно заземлена, что обеспечивает нормальную работу аппаратуры и безопасность обслуживающего персонала.

9. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ.

1. Общие сведения.

Настоящий раздел проекта выполнен на основании Технического задания на проектирование, а также на основании Технических условий в соответствии с действующими нормами и правилами РК.

В данном разделе проекта рассмотрена организация системы управления ПС 110кВ «Джунгарские ворота» с передачей данных на верхний уровень РДЦ Алматинских МЭС филиала АО «KEGOC», а также с передачей данных в ДП Уштобинская дистанция электроснабжения АО «НК КТЖ».

Передача данных на верхний уровень осуществляется по следующим проектируемым каналам связи передачи данных:

- основной канал связи организован через существующую ПС 110кВ «Достык» через ВЧ аппаратуру связи и далее через провайдера связи на РДЦ Алматинских МЭС и ДП Уштобинская дистанция;
- резервный канал связи организован через систему спутниковой связи.

Передача данных выполняется по протоколу МЭК 60870-5-104. Схема организации каналов связи подробно рассмотрена в разделе KSE.21.DOS/DSS.TLC.CM «Средства связи»

Передача данных телеметрии и управление коммутационными аппаратами с терминалов РЗА выполнена через интерфейс ETHERNET протокол обмена данных МЭК 61850, в качестве физической среды используется медный кабель типа «витая пара».

Сбор данных измерений с измерительных датчиков выполнен через интерфейс RS485 протокол обмена ModBUS, для связи используется медный кабель типа «витая пара»..

Проектом также обеспечивается сбор дискретных сигналов сигнализации положения коммутационных аппаратов, неисправности устройств и аппаратуры. Сбор сигналов выполняется посредством контрольных кабелей.

Для сбора аналоговых сигналов предусмотрены соответствующие модули.

В качестве системы сбора и обработки информации проектом предусмотрен шкаф управления на базе контроллера ACOS750 RTU.

SCADA ПС ПС 110кВ «Джунгарские ворота» организована на базе серверного оборудования размещаемого в телекоммуникационном шкафу. Поддержка синхронизации системного времени выполняется посредством УССВ размещаемом в серверном шкафу.

Организация сетевых коммутаций выполнена с помощью коммутаторов с достаточным количеством электрических и оптических портов.

Обеспечение визуализации данных и обеспечения оперативного управления предусматривается организация рабочих мест (АРМ) диспетчеров ПС. АРМ размещаются в помещении дежурного ПС здания ОПУ, а также в помещении основного контроля здания АБК.

Проектом также предусмотрена интеграция данных системы управления ВЭУ, протокол обмена МЭК 60870-5-104.

2. Введение

Многодивизионная сетевая система управления HIGH-LEIT NT хорошо зарекомендовала себя при применении в энергетике, газо- и водоснабжении, водоотведении и охране окружающей среды, а также при решении промышленных задач. Он разработан как открытая система в архитектуре клиент- сервер и предлагает

модульные, специфические для каждого подразделения приложения (например, топологии сети, поиск неисправностей, расчет сети, моделирование, прогноз) в дополнение к полным функциям SCADA. HIGH-LEIT NT означает концепцию системы управления, которая предоставляет пользователю удобные решения для всех задач визуализации, мониторинга, управления и автоматизации процессов. Адаптация системы управления к самым разнообразным задачам в зависимости от конкретного проекта - это само собой разумеющееся: HIGH-LEIT чрезвычайно масштабируема и может быть расширена в любое время. Постоянное совершенствование функций обеспечивает возможность обновления. Данные могут обмениваться с внешними системами (например, ГИС-системой, системой управления техническим обслуживанием/работой/выходом из строя) удобным и беспрепятственным способом.

Конфигурации системы

- ☐ Однопользовательская система для локальных систем эксплуатации и мониторинга

- ☐ Двухкомпьютерная система с очень высокой доступностью

- ☐ Резервирование площадки с помощью 3- и 4-кратных систем

Базовая обработка данных

- ☐ Широкие функциональные возможности для обработки аналоговых (измеренные значения, уставки, значения счетчиков) и двоичных (сообщения, команды) переменных процесса

- ☐ Определение производных переменных процесса, таких как логические выражения, расчетные значения, счетчики часов работы, групповые команды, последовательности переключения и программы переключения

- ☐ Ручной ввод лабораторных показателей

Инжиниринг

- ☐ Последовательное объектно-ориентированное проектирование

- ☐ Топологическая привязка объектов с помощью перетаскивания

- ☐ Вне- и онлайн-инжиниринг

Работа процесса

- ☐ Адаптируемый внешний вид с изменяемой компоновкой рабочего стола

- ☐ Многоэкранность с возможностью установки до двенадцати экранов на одну рабочую станцию

- ☐ Поддержка дисков с большим экраном\

- ☐ Интеллектуальное объединение функций благодаря возможности подключения

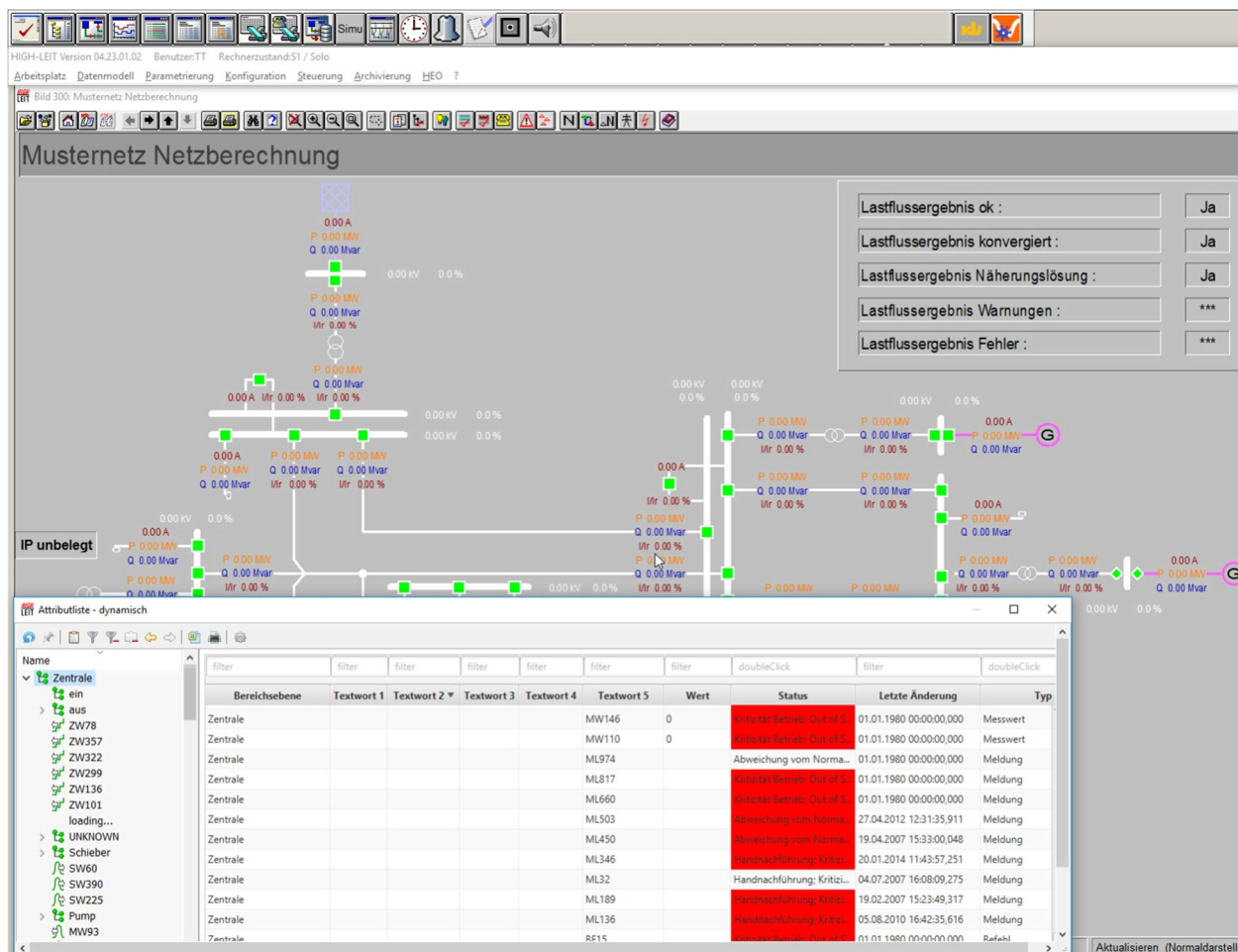
- ☐ Командная книга для действий, контролируемых по времени

- ☐ Ручная и контролируемая событиями маркировка информационных точек

- ☐ Функции системы и самодиагностики

3. Основные функции

Пользовательский интерфейс HIGH-LEIT NT полностью интегрирован в пользовательский интерфейс Windows. Единый "внешний вид и ощущение" облегчает пользователям ознакомление с системой. Многозадачность операционной системы Windows позволяет пользователю открывать несколько приложений одновременно и переключаться между ними по желанию.



Пользовательский интерфейс с экраном процессами списком атрибутов

3.1 Адаптируемый пользовательский интерфейс

Поскольку различные группы пользователей имеют разные потребности, система управления HIGH-LEIT NT предлагает возможность настройки пользовательского интерфейса в соответствии с требованиями. Это облегчает рабочие процессы и повышает эффективность. Для администрирования создаются различные профили пользователей, которые назначаются пользователям. При входе в систему профиль оценивается, и рабочие элементы адаптируются к профилю. Это означает, что, например, может быть активирован стартовый экран, ориентированный на конкретного пользователя, а отображение неактуальных для пользователя данных (например, состояние сервера в офисной зоне) при необходимости подавляется. Индивидуальное размещение элементов управления (строка меню, панель тревог, панель инструментов и т.д.), добавление, удаление и расположение пунктов меню и кнопок также являются частью опций настройки, как и индивидуальное оформление списка событий/тревог и панели тревог. Особенно удобны функции "Мультискрининг" и "Виртуальный рабочий стол". В сочетании они позволяют практически любое разделение рабочего стола по границам монитора - даже для стен с большим экраном.

3.2 Мультискрининг

Подключив до двенадцати мониторов к одному компьютеру MMI, можно реализовать "многоэкранность", т.е. пользователь работает с помощью мыши на нескольких экранах, как если бы это был один широкий монитор. Мультискрининг можно использовать, например, для выполнения следующих действий:

- Перемещение/увеличение окна на нескольких экранах

- ☐ Подключенная прокрутка изображения растения на нескольких экранах
- ☐ Выбор графика/журнала на мониторе 1 Вывод графика/журнала на монитор 2, 3 или 4
- ☐ Выбор масштаба изображения растения на мониторе 1 ☐ с отображением на мониторе 2, 3 или 4. Увеличенная область визуализируется на мониторе 1 прямоугольником, который перемещается соответственно при перемещении области, видимой в окне масштабирования.
- ☐ Выбор масштаба системного изображения на мониторе 1, ☐ увеличенное отображение на мониторе 2; из увеличенного изображения снова делается выбор масштаба, который затем отображается на мониторе 3 или 4 и т.д.
- ☐ Выбор системного изображения на мониторе 1 ☐ Выбор последующего изображения или графика на мониторе 2, 3 или 4.

Все функции мультискрининга также можно использовать без ограничений на терминальных рабочих станциях.

3.3 виртуальный рабочий стол

С помощью функции "Виртуальный рабочий стол" достигается максимальная гибкость в организации рабочего стола и вариантах отображения. Виртуальный рабочий стол позволяет определить различные области отображения. Отображение на проекционных поверхностях может быть разделено или объединено практически произвольно, т.е. для доступной площади экрана возможны различные логические компоновки рабочего стола, между которыми оператор может переключаться туда и обратно). Это позволяет, например, выводить изображения на несколько мониторов на многоэкранных рабочих станциях.



Примеры компоновки многоэкранных рабочих мест с функцией виртуального рабочего стола

Другим применением концепции виртуального рабочего стола является одновременное использование различных областей большого экрана проекции несколькими рабочими станциями. Здесь поддерживаются различные концепции:

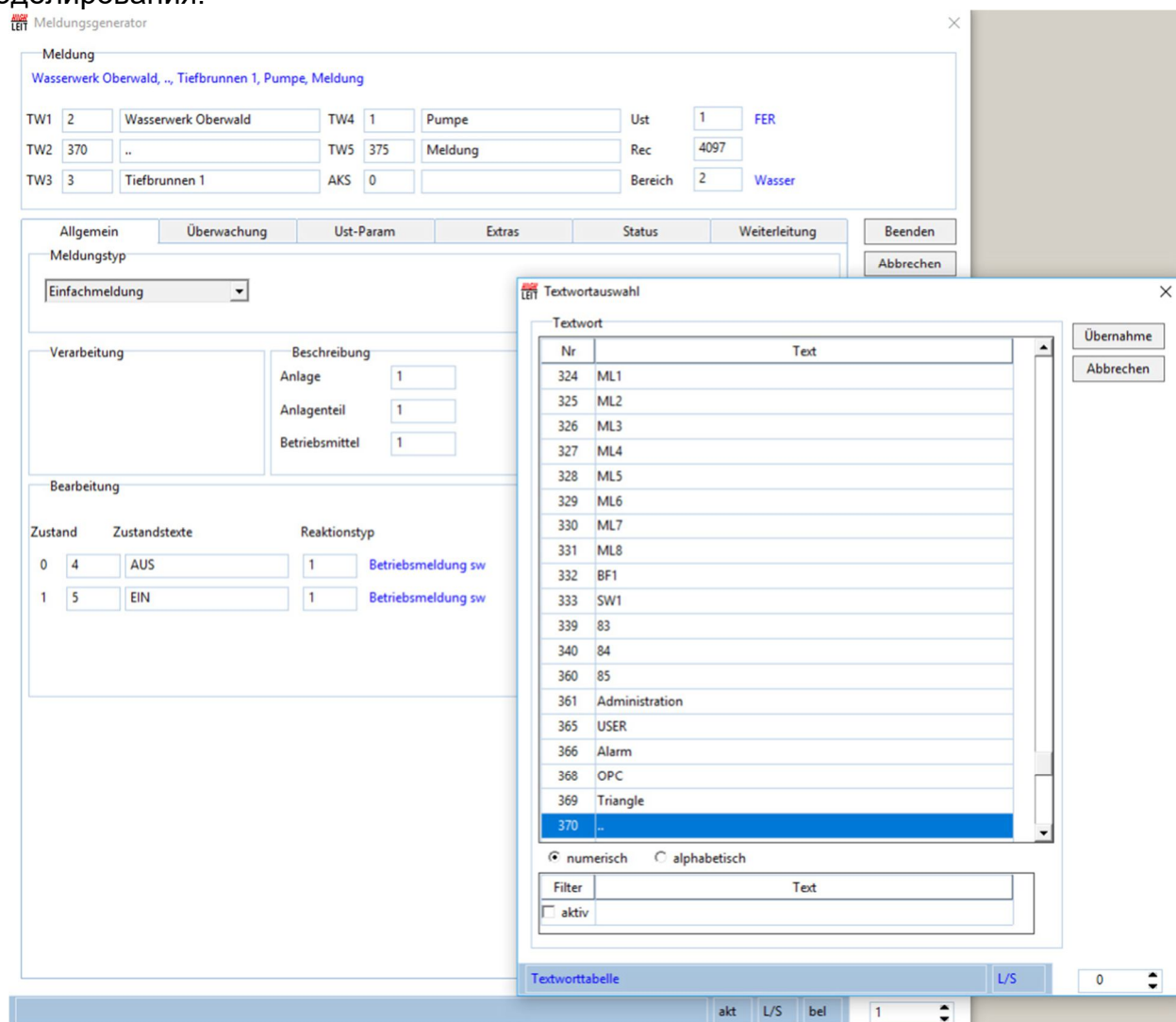
- ☐ При удаленном вводе одна рабочая станция является текущим рабочим компьютером проекции большого экрана. Вводы с мыши и клавиатуры с локальной рабочей станции передаются на проектор большого экрана и выполняются там. Проекция на большой экран блокируется от одновременной работы других рабочих станций. По желанию этот замок можно снять. Если управление переходит к другому компьютеру рабочей станции, соответствующий локальный профиль пользователя автоматически наследуется проекцией большого экрана.
- ☐ Удаленное подключение - это межкомпьютерное подключение между проектором большого экрана и рабочей станцией. Например, оператор может выбрать участок изображения на широкоэкранной проекции через удаленный вход, чтобы отобразить его в увеличенном виде на локальной рабочей станции.
- ☐ Проектор с большим экраном используется как гибкий, резервный многопользовательский рабочий стол. Каждый "Виртуальный рабочий стол" ограничен частью доступной области большого экрана. Таким образом, два рабочих места могут

параллельно использовать различные области проекции большого экрана. В зависимости от рабочей ситуации, вся проекция на большой экран может быть возложена на одно рабочее место. Кубы подключаются к управляющим компьютерам по мере необходимости и динамически применяют там подходящие области экрана и раскладки рабочего стола.

3.4 Параметрирование и управление процессом в режиме онлайн

Удобные диалоговые окна доступны для онлайн-параметризации и управления процессом (переключение, настройка, отслеживание). Диалоги заполняются с помощью списков, полей выбора или кнопок. Информация, связанная с характеристиками, предоставляется для помощи на текущем этапе работы.

Действия команды и повторения можно легко отличить по их цветному выделению в диалоге действий. Это относится как к режиму выполнения, так и к режиму моделирования.



The screenshot displays the 'Meldungsgenerator' application. The main window has a title bar 'Meldungsgenerator' and a close button. Below the title bar is a section 'Meldung' with a subtitle 'Wasserwerk Oberwald, .., Tiefbrunnen 1, Pumpe, Meldung'. It contains several input fields: TW1 (2), TW2 (370), TW3 (3), TW4 (1), TW5 (375), AKS (0), Ust (1), Rec (4097), and Bereich (2). Below these fields are tabs: Allgemein, Überwachung, Ust-Param, Extras, Status, Weiterleitung, and Beenden. The 'Allgemein' tab is active, showing 'Meldungstyp' (Einfachmeldung) and 'Verarbeitung' (Beschreibung: Anlage 1, Anlagenteil 1, Betriebsmittel 1). Below this is a 'Bearbeitung' section with 'Zustand' (0, 1), 'Zustandstexte' (AUS, EIN), and 'Reaktionstyp' (Betriebsmeldung sw). A 'Textwortauswahl' dialog box is open, showing a list of text words (Nr, Text) with '370' selected. The dialog has buttons for 'Übernahme' and 'Abbrechen'.

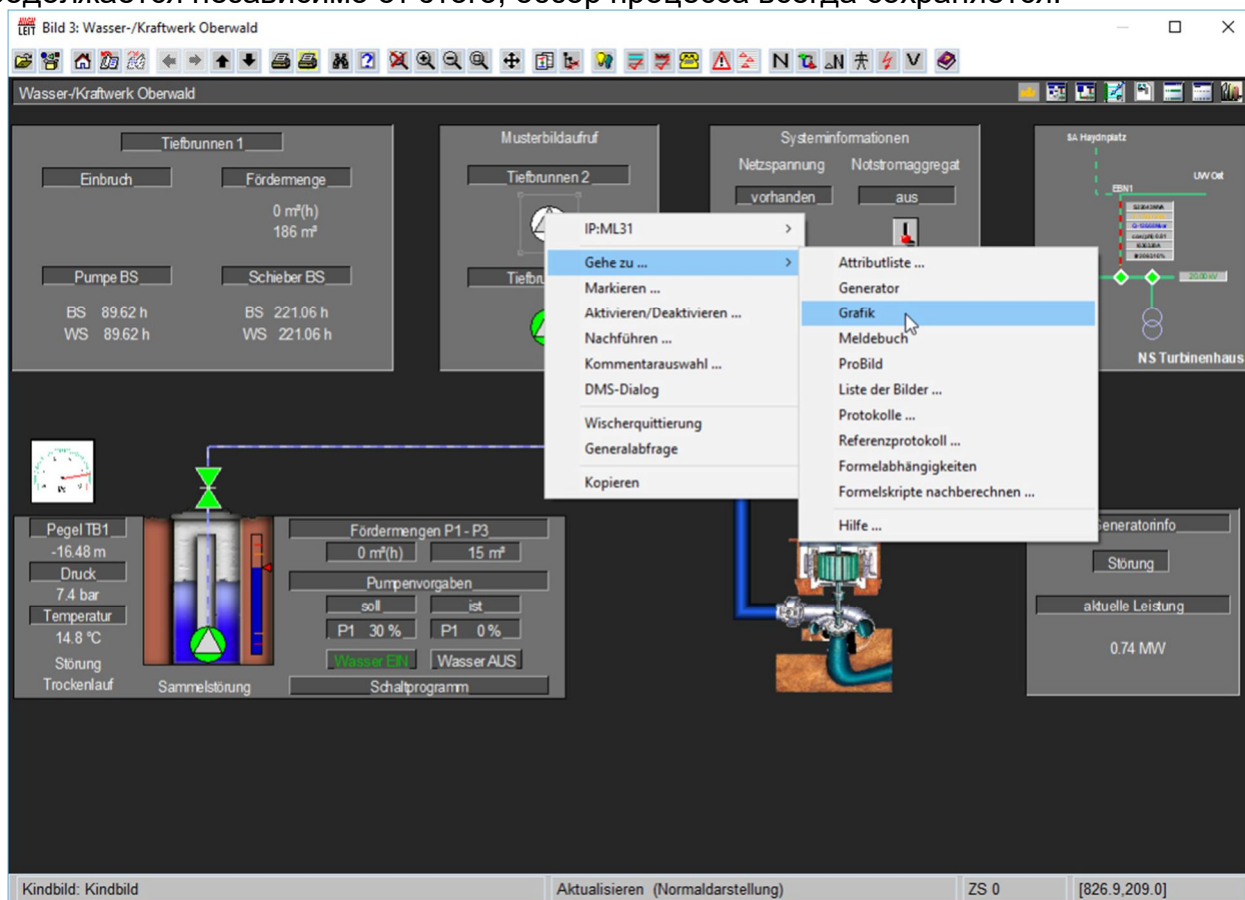
Типичное диалоговое окно для определения информационной точки с окном выбора

Все диалоги действий могут быть адаптированы с помощью редактора сценариев (сравнимого с VBA для MS Excel), что позволяет легко настраивать их под конкретный проект. Настройка с помощью сценариев может быть выполнена во время ввода в эксплуатацию и сохраняется даже после обновления релиза.

3.5 Контекстное меню и функция подключения

Пункты контекстного меню соответствуют текущей основной функции (изображение установки, список событий, генератор точек данных, графики и т.д.) и выбранным в данный момент информационным точкам, что обеспечивает быструю и целенаправленную работу, например, команды и уставки могут быть выведены, информационные точки могут быть приняты в/из эксплуатации и отслеживаться вручную.

Функция соединения интеллектуально связывает различные программные функции. Например, вы можете получить доступ к определению информационной точки, выбранной в данный момент на экране, или отобразить график или журнал для выбранных информационных точек спонтанно с экрана установки, т.е. без дополнительных усилий по параметризации. Поскольку визуализация процесса продолжается независимо от этого, обзор процесса всегда сохраняется.



3.6 Объектно-ориентированная инженерия

В HIGH-LEIT проектирование модели данных является объектно-ориентированным. Для этого VIVAVIS AG предоставляет многочисленные типы объектов и визуализации для секторов электроэнергетики, газоснабжения, водоснабжения и централизованного теплоснабжения, например, шинопроводы, автоматические выключатели, насосы. На основе этих встроенных типов пользователь может быстро и легко создавать свои собственные типы, специфичные для проекта, которые наследуют все свойства встроенного типа.

Различные представления и варианты типов еще больше упрощают построение сетевой модели. Возможность наследования свойств базового типа несколькими типами объектов оптимизирует проектирование сложных моделей данных с высокой частотой повторения. Последовательный объектно-ориентированный подход требует очень мало

усилий даже для последующих изменений в проектировании - все объекты одного типа могут быть изменены всего несколькими щелчками мыши.

Моделирование данных осуществляется графически: пользователь перетаскивает тип визуализации на изображение, и сразу же создается объект со всеми свойствами шаблона. Связывать объекты топологически так же легко с помощью перетаскивания. Таким образом, можно копировать и перемещать целые ветви дерева. Интуитивно понятное управление позволяет пользователю быстро освоиться с системой.

Свойства объектов модели и элементов изображения вводятся в табличной форме - как обычно в программах для рисования - и содержат осмысленные группировки. Нужные свойства можно быстро найти и удобно редактировать с помощью фильтра.

Встроенная проверка правдоподобности также помогает избежать дублирования и ошибок.

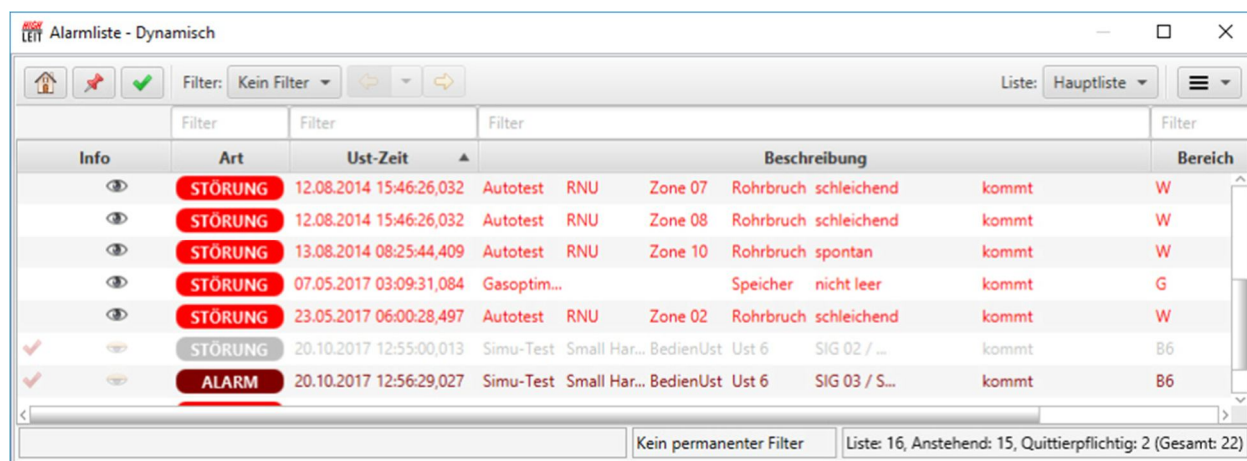
Проектирование выполняется в автономном режиме и поэтому не имеет прямого влияния на базу данных в системе исполнения. Инженерные изменения активируются вручную в системе исполнения. Таким образом, изменения могут быть внесены без нарушения хода работы.

3.7 Визуализация процессов

Визуализация процесса осуществляется с помощью свободно генерируемых графических изображений установок. Вся гибкость системы управления может быть использована в полной мере: Многоэкранность, непрерывное масштабирование (даже при сканировании фона), прокрутка и дистанционное масштабирование (также многократное), гибкая навигация от изображения к изображению, а также технология "картинка в картинке" являются частью базового оборудования.

3.8 Список сигналов тревоги

Ожидаемые неисправности текущего образа процесса отображаются в списке аварий, разделяются по областям, типу неисправности и, при необходимости, выбираются в соответствии с определенными состояниями статуса. Списки оповещений обновляются в режиме онлайн, т.е. вновь поступающие сообщения видны сразу. Сообщения, требующие подтверждения, могут быть подтверждены непосредственно через список сигналов тревоги. Записи, которые не нужно подтверждать, могут быть перемещены в подсписок через контекстное меню: это позволяет оператору, например, отдельно управлять длительными, некритичными записями. Записи в индивидуальном списке могут быть предоставлены автоматически и/или оператором с идентификаторами (например, Seen, Resubmission, Monitored, Requires confirmation, Requires individual confirmation). Разумеется, список сигналов тревоги имеет те же удобные функции, что и список событий.



Info	Art	Ust-Zeit	Beschreibung	Bereich
	STÖRUNG	12.08.2014 15:46:26,032	Autotest RNU Zone 07 Rohrbruch schleichend kommt	W
	STÖRUNG	12.08.2014 15:46:26,032	Autotest RNU Zone 08 Rohrbruch schleichend kommt	W
	STÖRUNG	13.08.2014 08:25:44,409	Autotest RNU Zone 10 Rohrbruch spontan kommt	W
	STÖRUNG	07.05.2017 03:09:31,084	Gasoptim... Speicher nicht leer kommt	G
	STÖRUNG	23.05.2017 06:00:28,497	Autotest RNU Zone 02 Rohrbruch schleichend kommt	W
	STÖRUNG	20.10.2017 12:55:00,013	Simu-Test Small Har... BedienUst Ust 6 SIG 02 / ... kommt	B6
	ALARM	20.10.2017 12:56:29,027	Simu-Test Small Har... BedienUst Ust 6 SIG 03 / S... kommt	B6

Список сигналов тревоги

3.9 Протоколы

Протоколы могут быть свободно созданы в режиме онлайн в HIGH-LEIT. Протоколы выводятся либо на принтер, либо в отдельное окно на экране. Таким образом, протокол может быть включен непосредственно с экрана установки. Создание журнала также может контролироваться по времени (ежедневно, еженедельно, ежемесячно). В этом случае журналы могут быть автоматически отправлены в виде PDF-файла на сохраненный адрес электронной почты. Область оценки в каждом случае автоматически подстраивается под текущее время выхода.

Основные типы протоколов включают:

- ☐ Стандартные протоколы
- ☐ Журналы сообщений
- ☐ Журналы состояния
- ☐ Журналы учета рабочего времени
- ☐ Журнал переливного бассейна ливневых вод
- ☐ Справочные журналы
- ☐ Статистика помех в телеграмме
- ☐ Журнал статистики ЭО

3.10 Стандартные протоколы

Стандартные журналы используются для табличной обработки данных, хранящихся в архиве данных процесса. Можно определить различные периоды оценки и сетки (например, ежедневный журнал на основе часовых значений, ежечасный журнал на основе минутных значений, годовой журнал на основе месячных значений, ...). Время начала журнала может быть задано параметрами в определении или запрошено во время вывода журнала. В обоих случаях возможна передача текущего системного времени, а также относительных временных характеристик (например, текущая дата минус 2 дня и т.д.). Для каждого столбца журнала можно задать формулу, по которой рассчитывается отображаемое значение. Для расчета могут использоваться как числовые переменные процесса, так и расчетные значения, константы и т.д. Для статистики сумма, среднее значение, минимум и максимум и т.д. могут быть определены по столбцам.

2.11 Журналы сообщений

В журналах сообщений события из архива сообщений можно сортировать в хронологическом порядке и отображать отфильтрованными по определенным критериям. Различные критерии фильтрации могут быть логически связаны друг с другом. Фильтры, определенные для журналов сообщений, также доступны для

отображения в списке событий и наоборот. Примерами критериев фильтрации являются:

- ☐ Обязательство о признании
- ☐ общие строки поиска
- ☐ Тип или номер информационной точки
- ☐ Область
- ☐ Дата и время
- ☐ Номер подстанции
- ☐ Тип сообщения (системное, рабочее, предупреждение, неисправность, аварийное сообщение).

В качестве значения сравнения для критериев фильтрации можно указать либо фиксированное значение (например, диапазон = "ток"), либо значение "вход оператора". Во втором случае оператор может указать значение сравнения при вызове фильтра. Преимуществом этого является то, что операторы, не имеющие полномочий на генерацию, также могут в определенной степени адаптировать фильтры, так что, например, для каждого диапазона не нужно определять отдельный фильтр.

3.12 Журналы состояния

Журналы состояния отображают текущие состояния переменных процесса. Подобно журналам сообщений, журналы состояния также можно фильтровать по определенным критериям.

Помимо таких критериев, как тип информационной точки или номер подстанции, возможен отбор по состоянию переменных процесса, например, текущее состояние, требуется подтверждение, неисправность подстанции, нарушение предела, локальная работа, отклонение от стандартного состояния и т.д. Таким образом, можно, например, быстро получить список тех переменных процесса конкретной подстанции, которые в настоящее время находятся в нерабочем состоянии.

3.13 Журналы учета рабочего времени

В журналах учета часов работы указываются текущие часы работы или количество переключений генераторных установок, обнаруженных через цифровые входы/выходы, а также данные о техническом обслуживании. Пользователь может выбрать, хочет ли он видеть журнал со всеми генераторными установками или только с теми, которые превысили заданный предел предупреждения или неисправности. Для последнего можно распечатать заранее определенный текст примечания для каждого устройства через так называемый "журнал технического обслуживания". Здесь содержится, например, информация о том, какие действия по техническому обслуживанию необходимо выполнить.

4. Подключение сети телеуправления

Передача данных между внешним компьютером (компьютерами) и подстанциями может осуществляться через все фиксированные соединения, а также через различные услуги связи, например, GPRS, прямой вызов. HIGH-LEIT NT разработан таким образом, что к нему могут быть подключены любые системы телеуправления, автоматизации и цифровой связи, а также ПЛК. Соединение происходит через стандартизированные процедуры передачи данных, такие как IEC 60870-5-101/-104, Modbus, Profibus или OPC.

Для специальных применений доступны интерфейсы DSfG в газовой зоне и сопряжение цифровых реле защиты в соответствии с VDEW 6 (IEC 60870-5-103) в зоне E. Кроме того, HIGH-LEIT NT может быть сконфигурирован со следующими интерфейсами для сбора данных процесса:

- ☐ Подключение любого количества внешних компьютеров IDS для локального сбора данных и подключения удаленных систем управления (обмен данными по протоколу TCP/IP)
- ☐ прямое подключение ПЛК через коммуникационный интерфейс SCI/9; в этом случае фронтальный компьютер можно не использовать
- ☐ Использование существующей локальной сети в качестве промышленной шины
- ☐ OPC-шлюз для подключения технологии автоматизации (требуется OPC-сервер в зависимости от производителя технологии автоматизации)

4.1 Многоцветные трансмиссии

Резервные пути передачи вместе с кольцевыми структурами или глобальными сетями гарантируют высокую надежность передачи данных. При многопутевой передаче возможные пути постоянно проверяются на доступность. Таким образом, максимальная доступность может быть реализована и для сигналов в аутсорсинговых точках. Свободная параметризация конфигурации линии позволяет удобно выполнять конфигурацию системы из диспетчерской.

4.2 Станции набора номера

Поддерживается подключение подстанций через коммутируемые соединения. Измеренные значения, значения счетчиков и счетчики часов работы могут храниться в параметризуемых архивах подстанции и передаваться в систему управления циклически или по событиям.

4.3 Параметризация подстанций с помощью ACOS ET

Единая интегрированная система параметризации "от терминала до изображения процесса" доступна для всего - от параметризации подстанции, назначения линий и мониторинга сети до генерации информационных точек. ACOS ET упрощает управление конфигурацией системы управления. Добавление подстанции, например, осуществляется интуитивно в одной точке. Данные вводятся только один раз и могут обмениваться между приложениями одним нажатием кнопки.

5. Интерфейсы систем управления

Экономическая эффективность и успех бизнеса не в последнюю очередь зависят от того, насколько гладко функционирует поток информации внутри компании или между компанией и ее клиентами. Вопрос о том, насколько хорошо система может быть интегрирована в существующий IT-ландшафт компании, также становится все более важным критерием качества для систем управления. Система управления HIGH-LEIT поддерживает интеграцию на уровне процессов, данных и приложений и, таким образом, легко вписывается в рабочий процесс.

5.1 Сопряжение станции управления по IEC 60870-6 (TASE.2)

Либерализация энергетического рынка привела к увеличению потребности в сотрудничестве и коммуникации между генерирующими и распределяющими энергию компаниями. В качестве технического решения, ориентированного на будущее, VIVAVIS предлагает сопряжение систем управления в соответствии с IEC 60870-6 (TASE.2) и, таким образом, поддерживает формат, который становится все более и более признанным стандартом связи между сетевыми системами управления - не только в секторе энергоснабжения. Как стандартизированный, независимый от производителя протокол, TASE.2 обеспечивает обмен параметризацией и данными процесса между системами управления различных производителей или платформ. Соединяться могут как иерархически структурированные системы, так и системы с равными правами.

Следующие типы передачи поддерживаются HIGH-LEIT NT:

- ☐ Периодическая передача: сервер отправляет значения группы объектов, суммированные в отчете, клиенту через фиксированный интервал времени.
- ☐ Однократный запрос: по запросу сервера или клиента передается значение и статус конкретного объекта процесса или значения и статус всех объектов в группе объектов.
- ☐ Спонтанная передача: сервер отправляет данные группы объектов, обобщенные в отчете, клиенту, когда значение или статус хотя бы одного объекта из группы изменяется.

Для обеспечения высокого уровня безопасности и доступности различные компоненты системы могут быть реализованы с резервированием. Поддерживаются различные концепции резервирования, например:

- ☐ Подключение сервера/клиента TASE.2 (выделенного функционального компьютера) к системам управления с дублирующими серверами
- ☐ Дублированный сервер/клиент TASE.2 (дублированный функциональный компьютер)
- ☐ VIVAVIS использует зрелую реализацию протокола TASE.2, с помощью которого уже установленные системы могут быть в любое время модернизированы. Благодаря использованию стандартных компонентов (маршрутизатор, WAN и т.д.), соединения TASE.2 могут быть реализованы с минимальными затратами.

6. Управление сетью с помощью SNMP Manager

HIGH-LEIT SNMP Manager обеспечивает максимальное удобство и безопасность для сложных локальных сетей. Эта интеллектуальная утилита контролирует функционирование и нагрузку всех активных сетевых компонентов с помощью опроса SNMP и обнаруживает неисправности (выход из строя сетевого устройства или порта и т.д.). Если сеть спроектирована с соответствующей избыточностью, поток данных автоматически перенаправляется через другие доступные сетевые компоненты. Состояние и параметры нагрузки отдельных компонентов сети могут отображаться на экране в наглядной форме, что позволяет в любой момент быстро найти неисправные компоненты и при необходимости заменить их.

Данные от SNMP-агентов (сетевых устройств, принтеров и т.д.) могут храниться непосредственно в точке данных, что значительно упрощает параметризацию.

6.1 Интеграция стандартных приложений

Благодаря открытой архитектуре клиент-сервер и стандартизированным интерфейсам, горизонтальные связи могут быть установлены практически со всеми системами предприятия на рынке, например, с программами управления бизнесом (SAP), географическими информационными системами (GIS) или информационными системами ресурсов (BIS). Из стандартизированного графического интерфейса пользователя MMI приложения сторонних производителей, а также собственные модули HIGH-LEIT могут быть запущены простым щелчком мыши.

6.2 Адаптер EAI через объектно-ориентированный API

HIGH-LEIT имеет объектно-ориентированный интерфейс прикладных программ (API). Приложения, близкие к системе управления, могут обмениваться данными с ядром системы управления и вызывать функции через этот интерфейс. Первым приложением для интеграции стал адаптер к EAI-системе ACOS X4. EAI расшифровывается как "Enterprise Application Integration", т.е. система, обеспечивающая интеграцию данных и процессов в масштабах всей компании между различными системами для работы, выставления счетов, документирования и т.д. Адаптер HIGH-LEIT EAI также

используется для интеграции EAI-системы. Таким образом, адаптер HIGH-LEIT EAI позволяет удобно интегрировать систему управления в общефирменные процессы. Вместо "структуры спагетти" из различных программ, взаимодействующих друг с другом через множество отдельных интерфейсов данных и коммуникаций, система EAI создает упорядоченную структуру со стандартизированными интерфейсами и "запрашиваемыми" информационными моделями.

Система EAI включает в себя маппер как неотъемлемый компонент, который сопоставляет различные структуры данных отдельных подключенных систем друг с другом. Также имеется удобный графический конструктор процессов для моделирования потоков бизнес-процессов.

6.3 Интерфейс ODBC для баз данных

HIGH-LEIT NT обеспечивает интеллектуальные интерфейсы к корпоративным приложениям и корпоративным базам данных через промышленный стандарт Open Database Connectivity (ODBC). API ODBC, разработанный компанией Microsoft при поддержке нескольких поставщиков баз данных, позволяет прикладным программам напрямую обращаться к данным из различных систем управления базами данных (СУБД) с помощью языка структурированных запросов (SQL). Для HIGH-LEIT доступны два варианта интерфейса ODBC

6.4 HIGH-LEIT как клиент ODBC

Как клиент ODBC, HIGH-LEIT считывает или записывает данные из или во внешние базы данных через ODBC, при этом драйвер ODBC предоставляется внешней системой баз данных. Передача данных инициируется со стороны HIGH-LEIT либо вручную оператором системы управления, либо циклически с помощью книги команд в системе управления. В зависимости от задачи могут быть интегрированы настольные базы данных, такие как MS Access, или SQL-серверы, такие как Oracle.

6.5 HIGH-LEIT как сервер ODBC

С помощью драйвера ODBC для HIGH-LEIT, разработанного компанией VIVAVIS, возможна передача данных, которая инициируется со стороны подключенного приложения (например, базы данных). Будучи клиентами ODBC, подключенные приложения компании запрашивают выбранные данные процесса из системы управления или передают данные в систему управления. Необходимым условием является соответствующее знание структур баз данных HIGH-LEIT.

6.6 Передача данных через файлы ASCII

Если передача данных через ODBC нежелательна или невозможна, HIGH-LEIT может также предоставить данные в виде ASCII файлов или считать данные из таких файлов. Они циклически сохраняются в каталоге передачи данных, например, через FTP, и таким образом становятся доступными для другого приложения. Соответствующее рукопожатие предотвращает потерю данных. Файлы могут быть экспортированы или импортированы в соответствии со стандартным форматом HIGH-LEIT, но также можно учитывать специфику проекта путем преобразования данных с помощью скриптов.

7. Размещение системы

Шкафы управления размещаются в отапливаемых помещениях, Шкаф панели управления размещается в помещении ОПУ.

Шкаф сервера размещен в помещении диспетчера ПС.

8. Электропитание и заземление системы

Электропитание системы выполняется от сети переменного тока 220В, подключение выполняется от системы гарантированного электропитания (СГП).

В целях обеспечения безопасной работы персонала и аппаратуры все металлические части должны заземляться, заземление выполняется в соответствии с ПУЭ РК.

10. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (АСКУЭ)

Настоящая часть проекта выполнена на основании Технических условий АО «НК КТЖ» №ЦЭ/1689 от 1.11.2022 г., технических условий АО «ТАТЭК» №25-587/587 от 20.10.2022 г., а также в соответствии с техническими условиями на подключение ВЭС ТОО «Еco Watt АКА» к АСКУЭ Системного оператора РК - АО «KEGOC» №01-15-03-05/3904 от 26.05.2022 г.

В настоящем разделе предусмотрено создание АСКУЭ ВЭС ТОО «Еco Watt АКА», которая является двухуровневой системой с централизованным управлением и распределенной функцией измерения. Первый уровень включает в себя КУЭ. При выполнении функции измерения физических величин КУЭ решает задачу автоматического измерения средней активной и реактивной мощности на интервале усреднения 15 минут и выработанной энергии. Второй уровень включает в себя базу данных. При выполнении функции хранения информации в специализированной базе данных КУЭ решает задачу хранения результатов измерений с указанием времени проведения измерения в энергозависимой памяти счетчика. Глубина хранения информации – не менее 45 суток.

Целью создания АСКУЭ является:

- автоматический сбор с заданным интервалом, обработка и выдача информации коммерческого учета Системному оператору РК – АО «KEGOC»;
- обеспечение учета фактического потребления и выработки электроэнергии;
- обеспечение оперативного контроля потребления и выработки электроэнергии;
- формирование отчетов о потреблении и выработке электроэнергии;
- формирование информации о количестве электроэнергии для коммерческих расчетов с поставщиками;
- хранение коммерческой информации о потреблении/выработки электроэнергии с необходимой ретроспективой.

В состав АСКУЭ ТОО «Еco Watt АКА» входит 1 КУЭ (комплекс коммерческого учета), информация с которого подлежит передаче Системному оператору РК – АО «KEGOC»:

- -Ввод 110 кВ «W1G», Т1 – 1 шт;

и 6 ТУЭ (комплекс технического учета):

- ТСН, TN1 – 1 шт;
- Резистор, R1H – 1 шт;
- SVG, SVG1H – 1 шт;
- КЛ 35 кВ (25 МВт) – 2 шт;
- Ввод 35 кВ, Т1 – 1 шт;

АСКУЭ ТОО «Еco Watt АКА» является энергообъектом с малым количеством приборов коммерческого учета, поэтому для него выбрана АСКУЭ в минимальной конфигурации, без применения устройства сбора и передачи данных (УСПД). На ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота» в систему входят 7 счетчиков, с которых посредством конвертора интерфейсов, идет передача данных к серверу АСКУЭ ТОО «Еco Watt АКА».

Коммерческий учет электроэнергии осуществляется с микропроцессорного счетчика электроэнергии Меркурий 234ART2. Класс точности прибора 0,2S. Счетчик размещен в проектируемом шкафу учета и измерений в помещении ОПУ. Шкаф учета и измерения предусмотрен в разделе KSE.21.DOS/DSS.FT.RC «Задание заводу на шкафы РЗА» настоящего проекта.

Технический учет электроэнергии осуществляется с микропроцессорных счетчиков электроэнергии Меркурий234ART2. Класс точности приборов 0,5S. Счетчики установлены в шкафах ЗРУ-35 кВ. Данные приборы предусмотрены в разделе KSE.21.DOS/DSS.ES.TS «Опросные листы на оборудование», настоящего проекта.

Счетчикам коммерческого и технического учета присваивается идентификационный номер, который должен быть единственным на подстанции. Данные по размещению, типу счетчиков и идентификационных кодов приведены в таблице:

Точки учета	Место установки счетчика	Счетчик электроэнергии	Идентификационный код
W1G ВЛ-110 кВ Коммерческий учет	ОПУ Шкаф учета и измерений	Меркурий 234ART2 Ктт=600/5; Ктн=110/0,1 Класс точности 0,2	1202 5 3044 01 001 0001
W101Н. КЛ-35 кВ Технический учет	ЗРУ 35 кВ. Шкаф №101	Меркурий 234ART2 Ктт=600/5; Ктн=35/0,1 Класс точности 0,5	1202 5 3044 01 001 0002
QT1Н. Ввод Т1 Технический учет	ЗРУ 35 кВ. Шкаф №103	Меркурий 234ART2 Ктт=1500/5; Ктн=35/0,1 Класс точности 0,5	1202 5 3044 01 001 0003
W104Н. КЛ-35 кВ Технический учет	ЗРУ 35 кВ. Шкаф №104	Меркурий 234ART2 Ктт=600/5; Ктн=35/0,1 Класс точности 0,5	1202 5 3044 01 001 0004
SVG1Н. SVG Технический учет	ЗРУ 35 кВ. Шкаф №105	Меркурий 234ART2 Ктт=600/5; Ктн=35/0,1 Класс точности 0,5	1202 5 3044 01 001 0005
R1Н. Резистор Технический учет	ЗРУ 35 кВ. Шкаф №106	Меркурий 234ART2 Ктт=100/5; Ктн=35/0,1 Класс точности 0,5	1202 5 3044 01 001 0006
TN1. ТСН-1 Технический учет	ЗРУ 35 кВ. Шкаф №107	Меркурий 234ART2 Ктт=100/5; Ктн=35/0,1 Класс точности 0,5	1202 5 3044 01 001 0007

Организация передачи показаний счетчиков коммерческого учета в БД сервера осуществляется без применения УСПД. Передача данных со счетчиков происходит через асинхронный сервер NPort 5430i, передающий информацию в сервер базы данных и на АРМ по протоколу IEC 60870-5-104. С сервера данные по проектируемым каналам связи поступают на сервер Системного оператора РК – АО «KEGOC» по FTP протоколу.

Подключение счетчиков Меркурий-234ART2 к NPort организовано по шине RS-485 экранированным кабелем с многожильной медной витой парой по протоколу Modbus RTU. Экраны кабелей соединяются между собой и заземляются в одной точке у NPort. Для подключения микропроцессорных счетчиков к линии интерфейса RS-485 применяются разветвительные коробки, которые позволяют выполнять более удобный монтаж оборудования, производить необходимые измерения при наладке

промышленных испытаний АСКУЭ и после согласования Системным оператором РК программы испытаний.

Очередность создания системы:

АСКУЭ ВЭС ТОО «Eco Watt AKA» создаётся в одну очередь. В объем работ входит:

- создание и освидетельствование измерительных комплексов учета электроэнергии на стороне 110 кВ (коммерческий учет) и на стороне 35 кВ (технический учет);
- установка информационного комплекса (телекоммуникационное, компьютерное оборудование, программное обеспечение и база данных) в полном объеме. Также организуются основной и резервный каналы связи с провайдером сети Интернет для передачи данных СО РК;
- создание и освидетельствование измерительных комплексов учета электроэнергии на всех точках учета и подключение их к АСКУЭ ВЭС ТОО «Eco Watt AKA».
- работы по проведению опытно-промышленных испытаний АСКУЭ ВЭС ТОО «Eco Watt AKA» и вводу её в промышленную эксплуатацию.

В соответствии с техническими условиями на подключение АСКУЭ ТОО «Еco Watt АКА» АСКУЭ Системного оператора РК – АО «KEGOC» №01-15-03-05/3904 от 26.05.2022 г. в настоящем проекте разработаны в отдельных томах:

- Техническое задание KSE.21.DOS/DSS.ASCM.TR,
- Технический проект KSE.21.DOS/DSS.ASCM.PRJ ,
- Программа опытно-промышленных испытаний KSE.21.DOS/DSS.ASCM.TEST;
- Чертежи KSE.21.DOS/DSS.ASCM.DRW;
- Спецификация оборудования, изделий и материалов KSE.21.DOS/DSS.ASCM.BOQ

Техническое задание, Технический проект и Программа опытно-промышленных испытаний согласованы с Заказчиком и АО «КЕГОС».

11. КТП 35/0,4 кВ

Электротехнические решения

Раздел «КТП 35/0,4 кВ» выполнен на основании задания на проектирование, задания архитектурно-строительной и санитарно-технического разделов проекта и разработан в соответствии с требованиями нормативов, действующих на территории Республики Казахстан.

На объекте предусматривается установка КТП 35/0,4 кВ мощностью трансформатора 400 кВА, со шкафами 0,4 кВ внутреннего исполнения в количестве 6 шкафов, поставляется в комплекте с БМЗ заводом-изготовителем ТОО «Инфраэнерго». Модульное здание БМЗ оснащено рабочим освещением, аварийным освещением, внешним освещением и обогревом, а также охранно-пожарной сигнализацией.

Для электроснабжения, проектируемого КТП 35/0,4 кВ мощностью 400 кВА проектом предусмотрена отпайка от существующей ВЛ 35 кВ «Тахты- Достык».

Отпайка выполнена трёхжильным кабелем с алюминиевыми жилами, с усиленной изоляцией из сшитого полиэтилена марки АПвПу 3х50/16- 35 кВ. Кабель проложен в земляной траншее на глубине не менее 1,0 м от поверхности земли. Общая протяженность КЛ 35 кВ -190 м. Разрез траншеи Т-1 представлен на чертеже KSE/21/DOS/CHX.EPS.ES, лист 14.

Для установки кабельных муфт типа POLT-42D/3XO-H4-L12 и ограничителей перенапряжения HDA-41M-AFH на опоре УС110-3 №188а (учтена разделом KSE/21/DOS/ОНPL) монтируется площадка (чертежи KSE/21/DOS/CHX.EPS.ES, л. 11, 12).

В комплект КТП 35/0,4 кВ входят:

- Разъединитель 35 кВ типа РДЗ-2-35/1000 с двумя комплектами заземляющих ножей, с ручным приводом типа ПРГ-02-2Б, который устанавливается на вводе КТП 35 кВ.
- Ограничитель перенапряжения 35 кВ, который устанавливается на вводе КТП 35 кВ.
- Комплектное распределительное устройство 35 кВ типа KYN61-40.5.
- Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный типа S11-400-35/0.4-DYn11, внутренней установки, масляный, мощностью 400 кВА, $U_n = 35/0,4$ кВ.

Схема электрическая главная выполнена согласно чертежам завода-изготовителя ТОО "Инфраэнерго" 24.08.2022. КТП 35 кВ выполнено по нетиповой схеме 35-3Н-"Блок(линия-трансформатор) с выключателем, но с двумя отходящими линиями.

Главная электрическая схема приведена на чертеже KSE.21.DOS/CPX.EPS.ES, лист 2.

Плана КТП 35 кВ приведен на чертеже KSE.21.DOS/CPX.EPS.ES, лист 3.

Согласно ГОСТ 9920-89 удельная эффективная длина пути утечки принята 2,5 см/кВ, что соответствует III степени загрязнённости атмосферы.

Район строительства подстанции по сейсмичности составляет 9 баллов по МСК-64.

Всё оборудование по своим техническим параметрам удовлетворяет последним нормам МЭК и ГОСТ.

Защита оборудования ПС от прямых ударов молнии осуществляется отдельностоящим молниеотводом высотой 8,6 м. Согласно СП РК 2.04-103-2013 в качестве молниезащиты используются металлический каркас здания КТП 35 кВ и металлический звукоизолирующий кожух ДГУ, основание которого присоединяется к

наружному контуру заземления.

Зона защиты молниеотвода показана на чертеже KSE.21.DOS/CPX.EPS.ES, лист 3.

Заземляющее устройство (ЗУ) выполнено с соблюдением требований к его сопротивлению. Согласно ПУЭ РК 2015 (ред. 2022) п.205 сопротивление заземляющего устройства подстанции (ПС) в любое время года, не должно превышать 4 Ом, включая сопротивление естественных и искусственных заземлителей.

Заземляющее устройство подстанции выполняется в виде прямоугольной сетки из горизонтальных заземлителей из круглой стали Ø18 мм, вертикальных заземлителей из круглой стали Ø18 мм длиной 3 м. Заземляющее устройство соответствует условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости. Количество и длина вертикальных электродов определена на основании расчётов.

Заземляющее устройство ПС представлено на чертеже KSE.21.DOS/CPX.EPS.ES, лист 4.

Настоящим разделом проекта решен вопрос внутриплощадочного электроснабжения. Проектом предусматривается:

- строительство КЛ 0,4 кВ с подключением от проектируемой ВРУ в помещении элетрощитовой здания АБК, к РЩ зданий КПП и склада;
- строительство КЛ 0,4 кВ с подключением основного питания ВРУ АБК от КТП 35/0,4кВ и с подключением резервного питания от дизель генераторной установки;
- строительство КЛ 0,4 кВ с подключением основного питания Наружного освещения от КТП 35/0,4кВ и с подключением резервного питания от дизель генераторной установки;
- строительство КЛ 0,4 кВ с подключением основного питания Насосной станции водозаборной от КТП 35/0,4кВ и с подключением резервного питания от дизель генераторной установки;
- строительство КЛ 0,4 кВ с подключением основного питания Насосной станции пожаротушения от КТП 35/0,4кВ и с подключением резервного питания от дизель генераторной установки.

Трасса проектируемой КЛ 0,4 кВ выбрана из условия оптимального прохождения по требованиям технических условий подключения, расположения объектов электроснабжения, норм проектирования и строительства, удобства обслуживания, расположения на пути следования естественных и искусственных препятствий.

Прокладка сетей 0,4 кВ представлено на чертеже KSE.21.DOS/CPX.EPS.ES, лист 5.

Проектируемая КЛ 0,4 кВ выполнена бронированным медным кабелем марки ВБбШвнг-LS.

Архитектурно-строительные решения

"КТП 35/0,4кВ" устанавливается на бетонные блоки ФБС и жестко крепиться к ним с помощью болтов БСР. Под бетонные блоки ФБС устраивается подушка из ПГС толщиной 300мм. Обратную засыпку выполнить местным непучинистым, непросадочным грунтом, без строительного мусора с плотным утрамбованием. Между бетонными блоками ФБС выполнить цементно-песчаный раствор марки М50. "КТП 35/0,4кВ" ограждается решетчатым ограждением с калиткой. Стойки ограждения устанавливаются в сверленные котлованы и заделываются бетоном кл. С8/10 (W6, F150). Вокруг бетонных блоков ФБС устраивается бетонная отмостка, по щебеночному основанию шириной 0,6м.

13. НАРУЖНЫЕ СЕТИ ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ

Проект наружных сетей водоснабжения и канализации выполнен на основании:

- задания на проектирование;
- съемки участка;
- технических условий;
- инженерно геологических изысканий.

Проект разработан в соответствии с требованиями:

- СНиП РК 4.01-02-2009. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
- СН РК 4.01-03-2011. Водоотведение. Наружные сети и сооружения.
- СП РК 3.01-101-2013, СН РК 3.01-01-2013 Градостроительство. Планировка и

застройка городских и сельских населенных пунктов.

Объекты проектирования

Проектом предусматривается проектирование-

- резервуаров для хранения воды на противопожарные нужды,
- насосная станция водопроводная
- водозаборная станция
- септик для сбора хоз. бытовых стоков-2шт.

Проектом предусматривается строительство следующих сетей:

V1 - хозяйственно-питьевой

V2 - водопровод противопожарный.

K1- сети хоз. бытовой канализации

Водоснабжение

Источник водоснабжения и принятая схема

Источником водоснабжения предусмотрено использование насосной станции над скважиной для заполнения противопожарных резервуаров и обеспечения хоз. питьевых нужд АБК и ОПУ. На площадке запроектирован хозяйственно-питьевой противопожарный водопровод. Система водоснабжения принята следующая: Вода из скважины поступает на заполнение противопожарных резервуаров емкостью 150м³, в которых хранится неприкосновенный пожарный запас воды и далее на заполнение хоз. питьевых резервуаров в насосную станцию II-го подъема на нужды зданий. В насосной станции II-го подъема установлены:

-хоз-питьевые насосы HYDRO_ MULTIE_3_CRE3-2

Q=5.0м³/ч;H=15.0м;P2=0.37кВт;-3шт (2раб.+1рез.);

-пожарные насосы Hydro EN 50-200/194 S2JS Q=54,72м³/час,H=38,0м
N=15.0кВт,-2 шт (1раб.+1рез.);

-дренажный насос Grundfos"EF30.50.15.2. Q=5.3 м³/час, H=11.0м,
P1=0.6кВт.

Работа хоз. питьевых насосов автоматизирована от давления в мембранных баках. Также предусмотрено местное управление насосами. Включение пожарного насоса производится от кнопок у пожарных кранов, установленных в зданиях, а также предусмотрено местное управление насосами. Для сбора случайных вод и воды при опорожнении трубопроводов предусмотрен приямок с погружным насосом, работающим в автоматическом режиме от уровней воды в приямке. Вокруг водопроводных сооружений предусмотрена зона санитарной охраны строгого режима. Сети водопровода на площадке водопроводных сооружений приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Сети хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода по площадке приняты из полиэтиленовых труб питьевого качества ПЭ100 по ГОСТ 18599-2001 и стальных электросварных труб по

Зазор между футляром и трубопроводом заделывается белым канатом, пропитанным раствором низкомолекулярного полиизобутелена в бензине в соотношении 1:1.

Сети выполняются в строгом соответствии с требованиями рабочего проекта, производства работ, СП РК 4.01-103-2013 "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации", СНИП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты", СНИП РК 1.03-05-2001 "Охрана труда, техника безопасности в строительстве" и принятых в проекте типовых проектных решений.

При выполнении строительно-монтажных работ, промежуточной приемке оформленной актами освидетельствования скрытых работ, составленных по форме, приведенной в СНиП РК 1.03-06-2002* "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений", подлежат:

- Подготовка основания под трубопроводы, футляры и колодцы;
- Устройство колодцев;
- Противокоррозийная защита трубопроводов через стенки колодцев;
- Герметизация мест проходов трубопроводов через стенки колодцев;
- Засыпка трубопроводов с уплотнением.

Перед отрывом траншей для прокладки водопровода и канализации необходимо:

- а) уточнить отметки заложения существующих сетей водопровода и канализации в месте присоединения к ним проектируемых сетей;
- б) проверить глубины заложения суц. инженерных коммуникаций в местах пересечения их с проектируемыми.

В местах пересечения коммуникациями канализации асфальтобетонных дорог, траншеи засыпаются щебнем.

- При амплитуде колебания уровня грунтовых от 1,2 до 1,5 м вод при строительстве выполнить водоотлив на 1 м ниже уровня грунтовых вод.

Пожарные резервуары

Рабочий проект резервуаров противопожарного запаса воды объёмом 150м³ выполнен на основании действующих на территории республики Казахстан строительных норм и правил.

В соответствии со СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения." и Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности."

Согласно п.5.22, 5.2.5, п.18.1.1.3 СНиП РК 4.01-02-2009 и приложения 6 к Техническому регламенту в резервуарах предусмотрен неприкосновенный двойной запас воды на пожаротушение.

Расход воды на наружное пожаротушение составляет 10л/с. Резервуар оборудован подводящим и отводящим трубопроводами.

Заполнение противопожарных резервуаров осуществляется по трубопроводу от скважины. В резервуарах предусматривается вентиляционное (дыхательное) устройство, которое исключает возможность образования вакуума, превышающего 80мм. вод. ст.

Дыхательное устройство устанавливается непосредственно на перекрытии резервуара.

Опорожнение резервуаров производится с помощью погружного насоса на рельеф местности за территорию площадки.

Относительной отметке 0.000 (верх железобетонного днища) соответствует абсолютная отметка 537.500.

14. НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ВОДОПРОВОДНАЯ

Технологические решения

Проект водопроводной насосной станции на площадке водозаборных сооружений выполнен на основании:

- задания на проектирование
- архитектурно-строительных чертежей, разработанных ТОО "Казсельэнергопроект"
- СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения."
- СП РК 4.01.101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений"

В насосной станции установлены:

- пожарные насосы CO 2 Helix V 5203/2/SK-FFS-R-C $Q=54,72 \text{ м}^3/\text{час}$, $H=38,0 \text{ м}$ $N=11,0 \text{ кВт}$, -2 шт (1раб.+1рез.);
- хоз-бытовые насосы OR-3 Helix V 203/SKw-EB-R $Q=5,0 \text{ м}^3/\text{ч}$; $H=15,0 \text{ м}$; $P2=0,37 \text{ кВт}$; -3 шт (2раб.+1рез.)
- дренажный насос ехa MINI3-V04.13/M08-523/A-5M $Q=5,3 \text{ м}^3/\text{час}$, $H=11,0 \text{ м}$, $P2=0,75 \text{ кВт}$.

Эксплуатация насосного оборудования. Согласно СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" 2 к пункту 15.3 "Для перемещения оборудования и арматуры массой до 0,3 т допускается применение такелажных средств. "Учитывая массу единичного оборудования не превышающую 300 кг, подъемно-транспортное оборудование (таль, кран-балка, кран мостовой) проектом не предусмотрено.

Обеззараживание воды предусмотрено на бактерицидной установке УУФОВ-2 перед водопроводной насосной установкой.

Потребный напор: при хозяйственно-питьевом водопотреблении - 15,0м; при пожаротушении - 38м при системе высокого давления. Водопроводная насосная станция предназначена для подачи воды в отдельную сеть хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения. По степени обеспеченности подачи воды насосная станция относится к I категории надежности действия.

Схема работы хозяйственно-питьевых насосов.

Вода из скважин погружными насосами подается на заполнение пожарных резервуаров и резервуаров хоз. питьевой воды, расположенных в насосной станции и далее насосами, подается в водопроводную сеть хоз. питьевого и противопожарного водопровода. Работа хоз. питьевых насосов автоматизирована от давления воды в мембранном напорном баке. Предусмотрено также местное управление насосами

Схема работы пожарных насосов.

Вода из скважин погружными насосами подается в пожарные резервуары, в которых хранится неприкосновенный пожарный запас, пожарными насосами подается по двум водоводам в кольцевую разводящую сеть противопожарного водопровода. Включение насосов предусмотрено от кнопок у пожарных кранов. Предусмотрено также местное управление насосами. Все сети в насосной станции запроектированы из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91. Для эксплуатации насосного оборудования и арматуры предусмотрена ручная таль грузоподъемностью 1 тонна.

В соответствии со СНиП 4.01-02-2009 п.10.18 в здании насосной предусмотрено внутреннее пожаротушение с расходом воды 2,6 л/сек. Сеть внутреннего водопровода принята из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91 и стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75.

КАНАЛИЗАЦИЯ ДРЕНАЖНЫХ СТОКОВ

В целях защиты насосной станции от затопления при работе в автоматическом режиме для сбора случайных вод и при опорожнении трубопроводов предусмотрен приямок. Дренажный насос, установленный в приямке, работает в автоматическом режиме от уровней воды в приямке, с откачкой воды на отмотску. Сигнал о включении насоса поступает на центральный пульт.

Электротехнические решения.

В настоящем проекте в соответствии с нормами технологического проектирования ПС был разработан раздел KSE.21.DOS/CPX «Насосная станция водопроводная» наземного исполнения (6,0 x 9,0 м).

В «Насосная станция водопроводная» устанавливаются:

- многонасосная установка подачи воды на хоз. питьевые нужды в комплекте с задвижками, обратными клапанами, манометрами, гибкими вставками и Шкафом Управления;
- насосная станция внутреннего противопожарного водопровода
- дренажный погружной насос.

Для питания нагрузок НСВ (питание ШУ, обогрев, освещение) предусматривается щиток распределительный (ЩР) с двумя секциями шин, секционированный устройством автоматического включения резерва (АВР).

Питание ЩР предусматривается двумя вводами, с прокладкой кабеля 0,4 кВ марки ВББШвнг-LS-(5x10 мм):

- ввод №1 - от РУ-0,4 кВ КТП-35/0,4 кВ;
- ввод №2 – от ДГУ (дизель-генераторная установка).

Схема подключения и распределения показана на л. 3.

Расчетная нагрузка насосной станции составляет 19,94 кВт.

Силовая сеть выполнена кабелем марки ВВГнг-LS, прокладываемом в канале из ПВХ пластика с креплением по стенам. Подвод к насосам предусмотрен кабелем в каб. каналах из ПВХ пластика. В проекте предусмотрено ручное управление противопожарными насосами с ящика управления, поставляемого в комплекте с насосами, и дистанционное - кнопками. Кнопки установлены у пожарных кранов в здании ОПУ.

При аварийной остановке рабочего противопожарного насоса автоматически включается резервный насос.

В проекте разработан раздел - KSE.21.DOS/CPX.FA «Охранно-пожарная сигнализация», где учтены все необходимые сигналы.

Согласно СН РК 4.02-01-2011, СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», СН РК 2.04-03-2011,- СП РК 2.04-106-2012 «Тепловая защита зданий» в насосной предусматривается отопление электро-конвекторами и приточно-вытяжная вентиляция, которые разработаны в разделе KSE.21.DOS/CPX.FPS.HV.

В проекте разработано рабочее, аварийное и ремонтное освещение.

Групповая сеть освещения выполнена кабелем ВВГнг-LS. В помещении насосной станции проводка освещения выполняется в каб. канале из ПВХ пластика, с креплением по стенам и потолку. Сеть ремонтного освещения предусмотрена так же кабелем марки ВВГнг-LS , прокладываемом в отдельном канале из ПВХ пластика.

В проекте принята система безопасности TN-S. От ЩСН до ШР и от ШР до электроприемников прокладывается 5-и жильный кабель с разделенным нулевым рабочим (N) и нулевым защитным (PE) проводником.

Для защиты людей от попадания под опасное для жизни напряжение, предусмотрена установка устройства защитного отключения в розеточной группе, использование понижающего трансформатора 220/36 В для ремонтного освещения. Так же необходимо выполнить зануление отдельной жилой кабеля "РЕ" всего металлического оборудования, нормально находящегося под напряжением.

Для повторного заземления и защиты от заноса высоких потенциалов по внешним металлическим коммуникациям предусмотрен внутренний контур заземления насосной, который присоединяется к контуру заземляющего устройства вокруг насосной в двух местах полосовой сталью 40х4 мм.

План контура заземляющего устройства и молниезащита здания показан на л.5. Расчеты представлены на л.6 и на л.7).

Внутренний контур заземления выполнить по периметру машинного зала насосной станции полосой 40х4 мм на высоте 0,3 м от уровня пола с присоединением к нему корпусов электрощитов.

Монтаж выполнить согласно СНиП, ПУЭ, ПТЭ и ПТБ.

Архитектурно-строительные решения.

Согласно архитектурно-планировочным решениям "Здание Насосной станции пожаротушения " запроектировано в габаритах 6,0мх9,0м в осях, высотой по верху парапета 4,15м от уровня планировки. Фундаменты здания железобетонные, монолитные (из бетона Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017 усиленные арматурой Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Ограждающие конструкции – в связи с сейсмичностью района строительства 9 баллов и в соответствии с требованием СП РК 2.03-30-2017 проектом предусмотрен каркас из монолитного железобетона (бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017, арматура каркаса Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Заполнение железобетонного каркаса наружных стен и перегородок из газобетонного блока (габариты блока наружных стен 600х300х300(н), перегородок 600х250х300(н) по ГОСТ 31360-2007) с кладкой на минеральном клее (толщиной 2-2,5 мм) с маркой по прочности на сжатие М50. Временное сопротивление кладки осевому растяжению по неперевязанным швам (нормальное сцепление - R_{nt}) не менее 60 кПа (0,6 кгс/см²). Кладка выполнена с установкой в швах газоблока арматурных стержней. По наружным стенам выполнено утепление из минераловатных негорючих плит, толщиной 100мм по ГОСТ 9573-2012 плотностью 75-100 кг/см³. Наружная облицовка стен – декоративная полимерная дышащая штукатурка по стеклотканевой щелочестойкой сетке. Плита перекрытия – монолитная, железобетонная (бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017, арматура сеток Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Кровля здания с четырех сторон

замкнута парапетом запроектированным из кирпича марки КР-р-по 25х120х65/НФ/100/1,0 ГОСТ 530-2012 на растворе марки 50, ширина парапета 250мм. Кровля с организованным водостоком – односкатная, из мягких рулонных материалов по утеплителю из минераловатных негорючих плит, толщиной 100мм по ГОСТ 9573-2012 плотностью 75-100 кг/см³. Отмостка бетонная, периметральная, по щебеночному основанию, ширина 1,0 м.

Отопление и вентиляция.

Для насосной предусмотрено отопление электро-конвекторами на внутреннюю температуру +5°C. Конвекторы снабжены встроенным электронным регулятором температуры. В комплекте настенный кронштейн. Приборы имеют соответствующие сертификаты для установки в сухих и влажных помещениях.

В здании проектом предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением. Выброс и забор воздуха выведен через боковые части здания.

Помещение насосной оборудуется естественной приточной системой вентиляцией ПЕ1.

Помещение насосной оборудуется механической вытяжной вентиляцией В1 и В2.

Включение Систем В1 и ПЕ1 производит от датчика температуры установленного внутри помещения или в ручном режиме.

15. ВОДОЗАБОРНАЯ СТАНЦИЯ

Электротехнические решения.

В настоящем проекте в соответствии с нормами технологического проектирования ПС разработан раздел водопроводного сооружения из подземного источника с наземной водозаборной станцией KSE.21.DOS/CPX «Водозаборная станция».

Для питания нагрузок водозаборной станции (питание ЩУ, обогрев, освещение), предусматривается щиток распределительный (ЩР) с двумя секциями шин, секционированный устройством автоматического включения резерва (АВР).

Питание ЩР предусматривается двумя вводами, с прокладкой кабеля 0,4 кВ марки ВБбШвнг-(5х10 мм):

- ввод №1 - от РУ-0,4 кВ КТП-35/0,4 кВ;
- ввод №2 – от ДГУ (дизель-генераторная установка).

Схема подключения и распределения показана на л.2.

Расчетная нагрузка наземной водозаборной станции составляет 26,5 кВт.

Силовая сеть выполнена кабелем марки ВВГнг-LS.

Подвод кабеля к подключаемому оборудованию предусмотрен кабелем в кабельных каналах из ПВХ пластика с креплением по стенам.

В проекте предусмотрена установка СУЗ-65 (станция управления и защиты асинхронных двигателей), которая предназначена для автоматического (по уровню и по давлению, в режиме водоподъема или дренажа), дистанционного и местного управления погружными насосами и защиты их от перегрузок по току, короткого замыкания, неполнофазного режима работы и «сухого хода». Технологические решения работы наземной насосной станции водозаборной скважины №1 и подземной камеры водозаборной скважины №2 (резерв) разработаны в разделе KSE.21.DOS/CPX.WIS.PT).

Согласно СН РК 4.02-01-2011, СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», СН РК 2.04-03-2011,- СП РК 2.04-106-2012 «Тепловая защита зданий» в наземной водозаборной станции предусматривается отопление электроконвекторами на внутреннюю температуру + 5[°]. Конвекторы снабжены автоматическим регулятором температуры. Для питания конвекторов предусмотрена розетка с защитным контактом открытой установки.

В проекте разработано рабочее и ремонтное освещение наземной насосной станции водозаборной скважины №1. Групповая сеть рабочего освещения выполнена кабелем ВВГнг-LS, прокладываемая в кабельных каналах из ПВХ пластика, с креплением по стенам и потолку. Сеть ремонтного освещения предусмотрена так же кабелем марки ВВГнг-LS, прокладываемом в отдельном канале из ПВХ пластика.

В проекте принята система безопасности TN-S. От источника питания 0,4 кВ (КТП и ДГУ) до ЩР и от ЩР до электроприемников прокладывается 5-и жильный кабель с разделенным нулевым рабочим (N) и нулевым защитным (PE) проводником.

Для защиты людей от попадания под опасное для жизни напряжение, предусмотрена установка устройства защитного отключения (УЗО) в розеточной группе, использование понижающего трансформатора 220/36 В для ремонтного освещения. Так же необходимо выполнить зануление отдельной жилой кабеля "PE" всего металлического оборудования, нормально находящегося под напряжением.

Для повторного заземления и защиты от заноса высоких потенциалов по внешним металлическим коммуникациям предусмотрен внутренний контур заземления насосной станции. Внутренний контур заземления выполнить по периметру здания водозаборной станции полосой 40х4 мм на высоте 0,3 м от уровня пола с присоединением к нему корпусов электроприемников, с последующим присоединением его к внешнему контуру заземляющего устройства наземной насосной станции водозаборной скважины №1 и №2.

План контура заземляющего устройства здания показан на л. 4.
Монтаж выполнить согласно СНиП, ПУЭ, ПТЭ и ПТБ.

Архитектурно-строительные решения.

Согласно архитектурно-планировочным решениям "Здание Водозаборной станции" запроектировано в габаритах 3,4мх2,7м в осях, высотой по верху парапета 4,05м от уровня планировки. Фундаменты здания железобетонные, монолитные (из бетона Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017 усиленные арматурой Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Ограждающие конструкции – в связи с сейсмичностью района строительства 9 баллов и в соответствии с требованием СП РК 2.03-30-2017 проектом предусмотрен каркас из монолитного железобетона (бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017, арматура каркаса Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Заполнение железобетонного каркаса наружных стен и перегородок из газобетонного блока (габариты блока наружных стен 600х300х300(н), перегородок 600х250х300(н) по ГОСТ 31360-2007) с кладкой на минеральном клее (толщиной 2-2,5 мм) с маркой по прочности на сжатие М50. Временное сопротивление кладки осевому растяжению по неперевязанным швам (нормальное сцепление - R_{nt}) не менее 60 кПа (0,6 кгс/см²). Кладка выполнена с установкой в швах газоблока арматурных стержней. По наружным стенам выполнено утепление из минераловатных негорючих плит, толщиной 100мм по ГОСТ 9573-2012 плотностью 75-100 кг/см³. Наружная облицовка стен – декоративная полимерная дышащая штукатурка по стеклотканевой щелочестойкой сетке. Плита перекрытия – монолитная, железобетонная (бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017, арматура сеток Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Кровля здания с четырех сторон замкнута парапетом запроектированным из кирпича марки КР-р-по 25х120х65/НФ/100/1,0 ГОСТ 530-2012 на растворе марки 50, ширина парапета 250мм. Кровля с организованным водостоком – односкатная, из мягких рулонных материалов по утеплителю из минераловатных негорючих плит, толщиной 100мм по ГОСТ 9573-2012 плотностью 75-100 кг/см³. Отмостка бетонная, периметральная, по щебеночному основанию, ширина 1,0 м.

Отопление и вентиляция.

Для водозаборной предусмотрено отопление электро-конвекторами на внутреннюю температуру +5°C. Конвекторы снабжены встроенным электронным регулятором температуры. В комплекте настенный кронштейн. Приборы имеют соответствующие сертификаты для установки в сухих и влажных помещениях.

В здании проектом предусмотрена вытяжная вентиляция с естественным побуждением. Выброс воздуха выведен через боковую часть здания.

Помещение водозаборной оборудуется естественной вытяжной вентиляцией ВЕ1.

16. АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВОЕ ЗДАНИЕ

Административно-бытовое здание размещено вблизи производственного объекта.

Административно бытовое здание предназначен для размещения помещений служб предприятия. К сфере обслуживания трудящихся относятся помещения бытового назначения, а помещения, предназначенные для управления производством и его развития – административным.

В состав помещений бытового назначения входят: сан.узел, комната уборочного инвентаря, помещения пребывания рабочих вахтовым методом, помещения разогрева и приема пищи.

В состав помещений административного назначения входят: электрощитовая, конференц.зал, комнаты контроля и SCADA, комната управляющего, офис.

Административные и бытовые помещения размещают в местах с наименьшими воздействиями шума, вибрации и других производственных факторов вредности.

Электротехнические решения

Раздел выполнен на основании задания на проектирование, задания архитектурно-строительной и санитарно-технического разделов проекта и разработан в соответствии с требованиями нормативов, действующих на территории Республики Казахстан.

Согласно классификации ПУЭ РК 2015, по степени надежности электроснабжения электроприёмники административно-бытового комплекса относятся - к I категории.

Для учета и распределения электроэнергии принято вводно-распределительное устройство, установленное в электрощитовой - тип ВРУ1-18-80 УХЛ4 с АВР.

Питание электроприемников выполняется по трехфазной пятипроводной электрической сети напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью. Система заземления принята TN-C-S.

Основными потребителями электроэнергии являются технологическое, вентиляционное оборудование, а также освещение помещений. Внутреннее электрооборудование выбрано с учетом среды помещения, в котором оно установлено, и требований техники безопасности.

Расчетная нагрузка на вводе в здание, а также нагрузки, передаваемые по основным звеньям питающей и групповой электросети, приняты в соответствии СН РК 4.04-23-2004*.

Питающие и распределительные сети силового электрооборудования выполнены проводом марки ВВГнг-LS в ПBX канал открыто по стенам и полу, в местах где имеется подвесной потолок кабель прокладывается за ним.

Учёт электроэнергии общей нагрузки осуществляется счетчиками, прямого и трансформаторного включения, установленными на вводом устройстве ВРУ.

Проектом предусмотрено:

- автоматическое отключение общеобменной вентиляции при пожаре, путем подачи сигнала от прибора противопожарной системы ППС на 3-х полюсный контактор номиналом 115А и напряжением цепи управления 24В установленный в одной цепи после вводного автоматического выключателя в шкафу ЩВиК.

Высота установки штепсельных розеток в помещениях определить по месту, но не более 1,0 м от пола.

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК, СН РК 4.04-106-2013, СНиП РК 3.02-104-2012.

Архитектурно-строительные решения

Согласно архитектурно-планировочным решениям "Здание Административно-бытового комплекса" запроектировано в габаритах 15,0мх43,2м в осях, высотой по верху парапета 4,5м от уровня планировки. Фундаменты здания железобетонные, монолитные (из бетона Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017 усиленные арматурой Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Ограждающие конструкции – в связи с сейсмичностью района строительства 9 баллов и в соответствии с требованием СП РК 2.03-30-2017 проектом предусмотрен каркас из монолитного железобетона (бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017, арматура каркаса Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Заполнение железобетонного каркаса наружных стен и перегородок из газобетонного блока (габариты блока наружных стен 600х300х300(н), перегородок 600х250х300(н) по ГОСТ 31360-2007) с кладкой на минеральном клее (толщиной 2-2,5 мм) с маркой по прочности на сжатие М50. Временное сопротивление кладки осевому растяжению по неперевязанным швам (нормальное сцепление - R_{nt}) не менее 60 кПа (0,6 кгс/см²). Кладка выполнена с установкой в швах газоблока арматурных стержней. По наружным стенам выполнено утепление из минераловатных негорючих плит, толщиной 100мм по ГОСТ 9573-2012 плотностью 75-100 кг/см³. Наружная облицовка стен – декоративная полимерная дышащая штукатурка по стеклотканевой щелочестойкой сетке. Плита перекрытия – монолитная, железобетонная (бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017, арматура сеток Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Кровля здания с четырех сторон замкнута парапетом запроектированным из кирпича марки КР-р-по 25х120х65/НФ/100/1,0 ГОСТ 530-2012 на растворе марки 50, ширина парапета 250мм. Кровля с организованным водостоком – двускатная, из мягких рулонных материалов по утеплителю из минераловатных негорючих плит, толщиной 100мм по ГОСТ 9573-2012 плотностью 75-100 кг/см³. Отмостка бетонная, периметральная, по щебеночному основанию, ширина 1,0 м.

Водопровод и канализация

Рабочий проект «Строительство ветряной электрической станции мощностью 50 Мвт ПС 35/11в Алакольском районе Жетысуйской области ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота». Административно-бытовое здание» внутренних систем водопровода и канализации выполнен на основании:

- технического задания;
- технических условий;
- СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».
- СН РК 4.01-01-2011 –Внутренний водопровод и водоотведение зданий и сооружений.
- СН РК 4.01-05-2002 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб»;
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности»;
- Инженерно-геологические изыскания.

K1- система хозяйственно-бытовой канализации.

Строительство ВЭС мощностью 50 МВт в Алакольском районе Жетысуской области
Рабочий проект Пояснительная записка KSE.21.DOS/EXP

комплектуется пультом управления. Забор наружного воздуха для установки П1 и П2 выполнен со стены, через утепленный воздушный клапан с электро-приводом.

Для регулирования расходов воздуха по помещениям проектом предусмотрены дроссель клапана.

Вытяжка из помещений SCADA, офис, конференц зал, кабинет управляющего и столовой механическая. Выброс воздуха от всех вентиляционных установок осуществляется через утепленные шахты.

Кондиционирование.

Для поддержания нормируемых параметров по температуре в помещениях SCADA, офис, конференц зал, кабинет управляющего, комнатах персонала и столовую проектом предусмотрена мульти-зональная система кондиционирования на базе VRF V6 производства компании Midea.

Проектом предусмотрена установка канальных кондиционеров. Внутренние блоки кондиционеров канального типа установлены под перекрытием помещения. В помещении серверной,кабинете управляющего и столовой проектом предусмотрена установка настенных кондиционеров. Настенные внутренние блоки установлены под подвесным потолком.

Все кондиционеры снабжены настенными пультами управления. Место установки пульта над выключателем света в обслуживаемое помещение. Высота установки 1,4м от ур.пола.

Дренаж от всех внутренних боков кондиционеров выводится через наружную стену на улицу. В месте прохода дренажа через наружную стену предусмотрен подогрев дренажной трубки.

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

При срабатывании системы пожарной сигнализации проектом предусматривается:

- отключение всех вентиляционных установок;
- закрытие огнезадерживающих клапанов.

Пожарная сигнализация

Проектом предусматриваются следующие виды сигнализации:

- пожарная сигнализация;
- оповещение о пожаре.

Пожарная сигнализация

В качестве приемно-контрольного устройства применена контрольная панель типа «Рубеж-2ОП», которая устанавливается в помещении тамбура.

Контрольная панель контролирует целостность лучей и включает сигналы тревоги при их обрыве или коротком замыкании.

Пожарные извещатели устанавливаются во всех пожароопасных помещениях согласно СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»,

СН РК 2.02-02-2012 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»,

Пожарные извещатели приняты типа ИП 212-64 (дымовые),

в качестве ручных извещателей приняты извещатели типа ИПР 513-11.

Количество устанавливаемых извещателей соответствуют требованиям СН РК 2.02-01-2014.

Ручные пожарные извещатели устанавливаются на стене на высоте 1,5м от

уровня пола на путях эвакуации для ручной подачи сигнала о пожаре и для удобства проверки сигнальных линий.

Сети пожарной сигнализации выполняются кабелем NYU-J в кабельных каналах.

Электропитание контрольной панели выполняется резервированным, через аккумуляторную батарею РТК-BATTERY 12-12Ah, проводом ВВГнг-is, подключенный от ГРЩ (см. раздел ЭОМ).

Оповещение о пожаре

Для оповещения о пожаре предусмотрен комбинированный свето-звуковой оповещатель "ОПОП-1R3 " с надписью "ВЫХОД". Оповещатели устанавливаются на высоте 2,5м от пола. В качестве звукового оповещателя принят ОПОП 2-35 12В. Сеть оповещения о пожаре выполняется кабелем NYU-J в кабельных каналах.

Световые указатели "Выход" устанавливаются на эвакуационных путях

Наружное освещение

Наружное освещение территории административно-бытового комплекса относится к потребителям III-й категории надежности.

Электроснабжение освещения территории предусматривается от проектируемого шкафа типа ЯУО9602-3474-54 УЗ, подключенного через Шкаф автоматического ввода резерва, от проектируемой КТП35/0,4 кВ. Резервное питание предусмотрено от дизель-генераторной установки. Управление освещением осуществляется автоматически через фотореле и ручное, от ЯУО.

Кабельные сети 0,4кВ выполняются бронированным кабелем ВБбШВнг-LS с прокладкой в земляной траншее на глубине 0,7 м от планировочной отметки на слой просеянного грунта или песка с покрытием сигнальной лентой.

Наружное электроосвещение проектируемых сооружений выполнено светодиодными светильниками GALAD мощностью 100Вт с применением не силовых опор освещения типа ОТП-8, высотой 8 метров. Проектом предусматривается заземление каждой опоры освещения.

Нормативная освещенность принята согласно СП РК 2.04-104 для территорий предприятий - 10 лк с равномерностью 0,3.

Электромонтажные работы и заземление электрооборудования выполняются согласно ПУЭ РК 2015 (ред.2022 г), СН 4.04-106-2019 и СН РК 4.04-107-2019.

17. ОПУ С ЗРУ 35 кВ.

Электротехнические решения здание ОПУ с ЗРУ 35 кВ.

Согласно Технического задания проекте предусмотрено здание ОПУ с ЗРУ 35 кВ капитального исполнения (13,2 х 24,0 м).

Компоновка помещения КРУ 35 кВ, помещения ОПУ, с размещением релейных шкафов, щита собственных нужд переменного тока, щита постоянного тока, помещения с оборудованием СДТУ, а так же помещения с трансформаторами собственных нужд 35/0,4 кВ, показана на листе 5 раздела KSE.21.DOS/DSS.ES.

План установки оборудования для нужд обеспечения здания ОПУ с ЗРУ и спецификация представлены на листе 2 раздела KSE.21.DOS/DSS.SCH.ES.

Электроснабжение нагрузок ОПУ с ЗРУ 35 кВ предусматривается от ЩСН -0,4 кВ (с.2) подстанции.

Для подключения потребителей собственных нужд здания ОПУ с ЗРУ предусматривается распределительный щит типа ЩРН-363-1-У2 IP 54.

Питание щитка ЩР выполнено кабелем ВВГнг-LS-(5х25) от щита СН.

Схема распределения сети от ЩР показана на листе 3 данного раздела.

Расчетная нагрузка ОПУ составляет 69,53 кВт.

Контрольные и силовые кабели в помещении панелей прокладываются в монолитных каналах. За пределами здания в местах выхода кабелей предусмотрены кабельные прямки.

В проекте предусматривается рабочее освещение на напряжении 380/220В от щитка ЩО, аварийное освещение на напряжении 220 В от щитка ЩАО, питание розеточной сети от щитка ЩР, питание сети ремонтного освещения 36 В от щитка ЩРО, и питание силового оборудования вентиляции и кондиционирования от щитка ЩВиК.

Групповая сеть освещения выполнена кабелем ВВГнг-LS. Проводка силовых кабелей выполняется в каб. канале из ПВХ пластика, с креплением по стенам и потолку, а также за навесным потолком. Сеть ремонтного освещения предусмотрена так же кабелем ВВГнг-LS, прокладываемом в отдельном каб. канале из ПВХ пластика.

Для автоматического отключения питания в проекте применены защитно-коммутационные аппараты, реагирующие на сверхтоки или на дифференциальный ток.

Питание щитка ЩО выполнено кабелем ВВГнг-LS-(5х2,5) от распределительного щита (ЩР).

Питание щитка ЩАО выполнено кабелем ВВГнг-LS -(2х2,5) от щита ПТ.

Питание щитка ЩРО выполнено кабелем ВВГнг-LS-(3х2,5) от трансформатора 220/36 В (ЯТП-0,25), установленного в щите СН.

Питание щитка ЩВиК выполнено кабелем ВВГнг-LS-(5х10) от распределительного щита (ЩР).

Расчетная схема щитка ЩО представлена на л.4

Архитектурно-строительные решения

Согласно архитектурно-планировочным решениям "Здание ОПУ с ЗРУ 35кВ" запроектировано в габаритах 13,2мх24,0м в осях, высотой по верху парапета 5,05м от уровня планировки. Фундаменты здания железобетонные, монолитные (из бетона Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017 усиленные арматурой Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Ограждающие конструкции – в связи с сейсмичностью района строительства 9 баллов и в соответствии с требованием СП РК 2.03-30-2017 проектом предусмотрен каркас из монолитного железобетона (бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017, арматура каркаса Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Заполнение железобетонного каркаса наружных стен и перегородок из газобетонного блока (габариты блока наружных стен 600х300х300(н), перегородок 600х250х300(н) по ГОСТ 31360-2007) с кладкой на минеральном клее (толщиной 2-2,5 мм) с маркой по прочности на сжатие М50. Временное сопротивление кладки осевому растяжению по неперевязанным швам (нормальное сцепление - R_{nt}) не менее 60 кПа (0,6 кгс/см²). Кладка выполнена с установкой в швах газоблока арматурных стержней. По наружным стенам выполнено утепление из минераловатных негорючих плит, толщиной 100мм по ГОСТ 9573-2012 плотностью 75-100 кг/см³. Наружная облицовка стен – декоративная полимерная дышащая штукатурка по стеклотканевой щелочестойкой сетке. Плита перекрытия – монолитная, железобетонная (бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017, арматура сеток Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Кровля здания с четырех сторон замкнута парапетом запроектированным из кирпича марки КР-р-по 25х120х65/НФ/100/1,0 ГОСТ 530-2012 на растворе марки 50, ширина парапета 250мм. Кровля с организованным водостоком – двускатная, из мягких рулонных материалов по утеплителю из минераловатных негорючих плит, толщиной 100мм по ГОСТ 9573-2012 плотностью 75-100 кг/см³. Отмостка бетонная, периметральная, по щебеночному основанию, ширина 1,0 м.

Водоснабжение и канализация.

Рабочий проект «Строительство ветрянной электрической станции мощностью 50 Мвт ПС 35/11в Алакольском районе Жетысуйской области ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота». Здание ОПУ с ЗРУ 35 кВ» внутренних систем водопровода и канализации выполнен на основании:

- технического задания;
- технических условий;
- СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».
- СН РК 4.01-01-2011 –Внутренний водопровод и водоотведение зданий и сооружений.
- СН РК 4.01-05-2002 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб»;
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности»;
- Инженерно-геологические изыскания.

В проекте запроектированы следующие сети:

В1 - система хозяйственно-питьевого водоснабжения.

В2- система противопожарного водоснабжения.

Т3- систма горячего водоснабжения.

К1- система хозяйственно-бытовой канализации.

Источником водоснабжения на противопожарные и хозяйственно-питьевые нужды служит скважина/водозаборная насосная станция.

Геологические условия площадки-

- согласно геологическим изысканиям сейсмичность 9 баллов;
- глубина промерзания 2,50м;
- грунтовые воды на глубине 5,0 м не вскрыты;
- грунты просадочными и набухающими свойствами не обладают;
- основанием фундаментов служат суглинки непросадочные.

Степень огнестойкости здания – I, категория – Д.

Этажность здания – 1.

Строительный объем здания – 1710 м³.

Расчетные расходы воды приняты в соответствии со СП РК 4.01.101-2012. С учетом максимальной степени благоустройства из количества числа работающих 4 человек в две смены.

Согласно СП РК 4.01.101-2012 т.1,2 внутреннее пожаротушение принято в объеме 2 струи по 2,6 л/с; наружное пожаротушение в объеме 10 л/с.

Водоснабжение

Водоснабжение объекта осуществляется от проектируемых сетей водопровода, вводом Д=25х3.5 мм, материал труб полипропилен, согласно СНиП 4.01-02-2009.

Внутреннее пожаротушение осуществляется из пожарных кранов, сеть присоединяется к наружной сети двумя вводами $D=76 \times 3$ мм по ГОСТ 10704-91. Сигнал о включении противопожарных насосов, расположенных в отдельно стоящей противопожарной насосной станции, подается от кнопок, расположенных у пожарных кранов. Пожарные краны размещаются в пожарных шкафах.

Наружное пожаротушение осуществляется от наружных гидрантов, установленных в пределах зоны обслуживания проектируемого объекта.

Вода используется на хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды.

В водопроводной насосной станции, проектируемой на территории данного объекта, устанавливается установка ультрафиолетового обеззараживания УУФОВ-1.5.

Разводящая магистраль, стояки противопожарного водоснабжения В2 запроектированы из стальных труб по ГОСТ 10704-91; стояки В1 и подводка к санитарным приборам из полипропиленовых труб по СТ РК 1893-2009.

Трубопроводы систем холодного и горячего водоснабжения, за исключением подводок к санитарным приборам, изолируются гибкой трубчатой изоляцией «K-FLEX», толщиной 9 и 13 мм.

Горячее водоснабжение автономное. Приготовление горячей воды осуществляется с помощью проточного водоподогревателя фирмы Ariston SM мощностью 3 кВт.

Системы горячей воды прокладываются из полипропиленовых труб по СТ РК 1893-2009

Расходы на хозяйственно-питьевые нужды приведены в таблице основных показателей по системам водоснабжения и канализации.

Канализация хозяйственно-бытовая

Сточные воды сбрасываются во внутримплощадочные сети канализации и далее в накопитель сточных вод, расположенный на территории проектируемого объекта. Стоки вывозятся в места согласованные с СЭН. Сборник хозяйственно-бытовых стоков разработан в разделе АС.

Сети канализации проектируют из пластиковых труб $D=50-110$ мм.

На отводных линиях канализации и стояках установлены прочистки и ревизии.

В местах прохода через строительные конструкции, трубы из полимерных материалов необходимо прокладывать в гильзах.

При скрытой прокладке сетей водопровода и канализации, в местах установки ревизий и прочисток предусмотреть лючки.

Вытяжные части канализационных стояков вывести на 0.5 м выше кровли.

Монтаж внутренних систем водопровода и канализации вести согласно СП РК 4.01-101-2012, СН РК 4.01-03-2013 и СП 40-102-2000.

Стальные трубопроводы окрашиваются масляной краской за 2 раза.

Сварку трубопроводов выполнить согласно ГОСТ 16037-80*.

Условные обозначения трубопроводов приняты по ГОСТ 21.205-93.

Отопление и вентиляция

Вентиляция.

В здании проектом предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением.

Проектом предусматривается круглогодичная работа всех вентиляционных установок в автоматическом режиме.

Для защиты от осадков и пыли все наружные решетки снабжены фиксированными жалюзи под углом 45° с защитной сеткой. В стеновом проеме установлен воздухопровод в изоляции. В холодный период года, для предотвращения образования льда проектом предусмотрен электрический подогрев наружной решетки и воздушного клапана.

Проектом предусмотрена механическая приточно-вытяжная система вентиляции. В качестве приточной установки применяется подвесной агрегат с электрическим нагревателем фирмы Systemair. Установка работает в автоматическом режиме и снабжена воздушным клапаном, вентилятором, электрическим нагревателем, фильтром класса F5, шумоглушителем и пультом управления. Приточная установка обслуживает коридор, диспетчерскую и РЗА. Установка комплектуется пультом управления. Режим нагрева установки регулируется автоматически. Забор наружного воздуха для установки П1 выполнен со стены, через утепленный воздушный клапан с электро-приводом.

Для регулирования расходов воздуха по помещениям проектом предусмотрены дроссель клапана.

Выброс воздуха от всех вытяжных вентиляционных установок осуществляется через стену. Перед выбросом установлен утепленный клапан и жалюзийная решетка с жалюзи под углом 45° . Включение и выключение вентиляционных установок выполнить

с диспетчерской. А вентиляционную установку санузла соединить с выключателем света санузла.

Кондиционирование.

Для поддержания нормируемых параметров по температуре в помещениях ОПУ, проектом предусмотрена мульти-зональная система кондиционирования на базе VRF V4+mini производства компании Midea.

Проектом предусмотрена установка канальных кондиционеров в помещении панелей РЗА, диспетчерской, комната СДТУ. Внутренние блоки кондиционеров установлены под перекрытием помещения. Кондиционеры снабжены настенными пультами управления.

В помещениях диспетчерской, комната СДТУ проектом предусмотрена установка настенных кондиционеров в помещении панелей РЗА - канальных.

Дренаж от всех внутренних боков кондиционеров выводится через наружную стену на улицу. В месте прохода дренажа через наружную стену предусмотрен подогрев дренажной трубки.

Противопожарные мероприятия

При срабатывании системы пожарной сигнализации проектом предусматривается:

- отключение всех вентиляционных установок;
- закрытие огнезадерживающих клапанов.

Пожарная сигнализация

Проектом предусматриваются следующие виды сигнализации:

- пожарная сигнализация;
- оповещение о пожаре.

Пожарная сигнализация

В качестве приемно-контрольного устройства применена контрольная панель типа «Рубеж-2ОП», которая устанавливается в помещении тамбура.

Контрольная панель контролирует целостность лучей и включает сигналы тревоги при их обрыве или коротком замыкании.

Пожарные извещатели устанавливаются во всех пожароопасных помещениях согласно СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»,

СН РК 2.02-02-2012 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»,

Пожарные извещатели приняты типа ИП 212-64 (дымовые),

в качестве ручных извещателей приняты извещатели типа ИПР 513-11.

Количество устанавливаемых извещателей соответствуют требованиям СН РК 2.02-01-2014.

Ручные пожарные извещатели устанавливаются на стене на высоте 1,5м от уровня пола на путях эвакуации для ручной подачи сигнала о пожаре и для удобства проверки сигнальных линий.

Сети пожарной сигнализации выполняются кабелем NYUY-J в кабельных каналах.

Электропитание контрольной панели выполняется резервированным, через аккумуляторную батарею РТК-BATTERY 12-12Ah, проводом ВВГнг-is, подключенный от

ГРЩ (см. раздел ЭОМ).

Оповещение о пожаре

Для оповещения о пожаре предусмотрен комбинированный свето-звуковой оповещатель "ОПОП-1R3 " с надписью "ВЫХОД". Оповещатель устанавливаются на высоте 2,5м от пола. В качестве звукового оповещателя принят ОПОП 2-35 12В Сеть оповещения о пожаре выполняются кабелем NYUY-J в кабельных каналах.

Световые указатели "Выход" устанавливаются на эвакуационных путях

18. СКЛАД

Электротехнические решения

Силовое электрооборудование

Раздел «Электроснабжение и внутреннее освещение» здания склада выполнен на основании задания на проектирование, задания архитектурно-строительной и санитарно-технического разделов проекта и разработан в соответствии с требованиями нормативов, действующих на территории Республики Казахстан.

Согласно классификации ПУЭ РК 2015, по степени надежности электроснабжения электроприёмники здания складов относятся - к III категории.

Для распределения электроэнергии принят главный распределительный щит ;

Питание электроприемников выполняется по однофазной трехпроводной электрической сети напряжением 220 В с глухозаземленной нейтралью. Система заземления принята TN-C-S.

Внутреннее электрооборудование выбрано с учетом среды помещения, в котором оно установлено, и требований техники безопасности.

Расчетная нагрузка на вводе в здание, а также нагрузки, передаваемые по основным звеньям питающей и групповой электросети, приняты в соответствии СН РК 4.04-106-2019.

Питающие и распределительные сети силового электрооборудования выполнены проводом марки ВВГнг-LS в ПВХ каналах.

Проектом предусмотрено:

- подвод питания к электрообогревателям;
- питание вытяжных установок.

Электроосвещение

Рабочим проектом предусмотрено рабочее освещение помещений.

Нормы освещенности и коэффициенты запаса приняты в соответствии СНиП РК 2.04-104-2012*.

Питание склада предусмотрено от АБК ВРУ (QF 4). Для подключения групповых линий предусмотрен щиток навесного исполнения с установкой автоматических выключателей.

Выбор типов светильников и источников света произведен в соответствии с назначением помещений и условиями окружающей среды. Напряжение сети рабочего 220 В.

Для освещения помещений применены светодиодные светильники.

Групповые линии освещения и розеточной сети выполнены трёхпроводными (фазный, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники) кабелем марки ВВГнг-LS, в ПВХ каналах, проложенным открыто по стенам и потолку.

Высота установки выключателей в помещениях на высоте 1,5 ÷ 1,7м от уровня пола а также необходимо выдержать расстояние от входной двери 200мм.

Архитектурно-строительные решения

Согласно архитектурно-планировочным решениям "Здание Склада" запроектировано в габаритах 6,0мх15,0м в осях, высотой по верху парапета 4,265м от уровня планировки. Фундаменты здания железобетонные, монолитные (из бетона Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017 усиленные арматурой Кл. А500С по ГОСТ 34028-

2016). Ограждающие конструкции – в связи с сейсмичностью района строительства 9 баллов и в соответствии с требованием СП РК 2.03-30-2017 проектом предусмотрен каркас из монолитного железобетона (бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017, арматура каркаса Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Заполнение железобетонного каркаса наружных стен и перегородок из газобетонного блока (габариты блока наружных стен 600х300х300(н), перегородок 600х250х300(н) по ГОСТ 31360-2007) с кладкой на минеральном клее (толщиной 2-2,5 мм) с маркой по прочности на сжатие М50. Временное сопротивление кладки осевому растяжению по неперевязанным швам (нормальное сцепление - R_{nt}) не менее 60 кПа (0,6 кгс/см²). Кладка выполнена с установкой в швах газоблока арматурных стержней. По наружным стенам выполнено утепление из минераловатных негорючих плит, толщиной 100мм по ГОСТ 9573-2012 плотностью 75-100 кг/см³. Наружная облицовка стен – декоративная полимерная дышащая штукатурка по стеклотканевой щелочестойкой сетке. Плита перекрытия – монолитная, железобетонная (бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017, арматура сеток Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Кровля здания с четырех сторон замкнута парапетом запроектированным из кирпича марки КР-р-по 25х120х65/НФ/100/1,0 ГОСТ 530-2012 на растворе марки 50, ширина парапета 250мм. Кровля с организованным водостоком – односкатная, из мягких рулонных материалов по утеплителю из минераловатных негорючих плит, толщиной 100мм по ГОСТ 9573-2012 плотностью 75-100 кг/см³. Отмостка бетонная, периметральная, по щебеночному основанию, ширина 1,0 м.

Отопление и вентиляция

Отопление

Проектом предусмотрено отопление помещений электрическими конвекторами. Место установки приборов определено возле глухих угловых стен. Приборы монтируются на кронштейны, которыми комплектуются все конвекторы. Регулировка теплоотдачи приборов выполняется от встроенного термостата установленного на каждом приборе. Приборы имеют соответствующие сертификаты для установки в сухих и влажных помещениях.

Вентиляция.

В проектируемом здании предусмотрена вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Предусматривается круглогодичная работа всех вентиляционных установок в автоматическом режиме.

Для защиты от осадков и пыли все наружные решетки снабжены фиксированными жалюзи под углом 40° с защитной сеткой. В стеновом проеме установлен воздуховод в изоляции. В холодный период года, для предотвращения образования льда проектом предусмотрен электрический подогрев воздушного клапана.

Противопожарные мероприятия

При срабатывании системы пожарной сигнализации проектом предусматривается:

отключение всех вентиляционных установок;

Пожарная сигнализация

Данным проектом предусмотрена пожарная сигнализация здания склада.

Проектом предусматриваются следующие виды сигнализации:

- пожарная сигнализация;
- оповещение о пожаре.

Прибор приемно-контрольный и управления охранно-пожарный адресный «РУБЕЖ-2ОП» прот. R3 предназначен для применения в адресных системах охранной и пожарной сигнализации, пожаротушения, дымоудаления, оповещения. На охранно-пожарных адресных приборах «РУБЕЖ-2ОП» прот. R3 можно построить распределенную адресную систему ОПС с объединением в сеть до 60 панелей.

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресно-аналоговый ИП 212-64 -R3 предназначен для обнаружения возгораний, сопровождающихся появлением дыма малой концентрации внутри контролируемого пространства различных зданий, сооружений, и передачи сигнала «Пожар», а также информации о своем техническом состоянии в приемно-контрольный прибор.

Извещатель пожарный ручной адресный ИПР 513- 11 прот.R3 предназначен для ручного включения сигнала «Пожар» в адресных системах пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Работает в составе адресной системы под управлением приемно-контрольного прибора, «Рубеж-2ПБ» прот.R3.

Оповещатель охранно-пожарный световой ОПОП 1-R3 предназначен для обозначения и оповещения специализированных зон (вход, выход), а также информирования при наступлении особых ситуаций, таких как включение пожарной сигнализации, включение систем порошкового, газового либо водяного пожаротушения и других.

ИБЭПР 24/2,5 RS-R3 Предназначен для бесперебойного электропитания устройств адресной системы ОПС «Рубеж» с напряжением питания 24 В постоянного тока.

19. КОНТРОЛЬНО-ПРОПУСКНОЙ ПУНКТ (КПП)

Электротехнические решения

Силовое электрооборудование

Раздел «Электроснабжение и внутреннее освещение» здания КПП выполнен на основании задания на проектирование, задания архитектурно-строительной и санитарно-технического разделов проекта и разработан в соответствии с требованиями нормативов, действующих на территории Республики Казахстан.

Согласно классификации ПУЭ РК 2015 (ред. 2022), по степени надежности электроснабжения электроприёмники здания КПП относятся - к III категории.

Для питания нагрузок КПП предусмотрен щиток распределительный (ЩР), который запитывается от вводного распределительного устройства (ВРУ), установленного в АБК.

Питание электроприемников выполняется по однофазной трехпроводной электрической сети напряжением 220 В с глухозаземленной нейтралью. Система заземления принята TN-C-S.

Внутреннее электрооборудование выбрано с учетом среды помещения, в котором оно установлено, и требований техники безопасности.

Расчетная нагрузка на вводе в здание, а также нагрузки, передаваемые по основным звеньям питающей и групповой электросети, приняты в соответствии СН РК 4.04-106-2013.

Схемы подключения и планы прокладки сетей представлены на чертежах данного раздела и выполняется согласно СП РК 4.04-109-2013 и СП РК 4.04-106-2013.

Питающие и распределительные сети силового электрооборудования выполнены проводом марки ВВГнг-LS и проложенным, в кабельных каналах из ПВХ пластика, открыто по стенам и потолку.

Электроосвещение

Рабочим проектом предусмотрено рабочее освещение помещений и аварийное освещение.

Нормы освещенности и коэффициенты запаса приняты в соответствии СП РК 2.04-104-2012*.

Для подключения групповых линий освещения питание взято с ЩР с установкой в нем автоматических выключателей. Для питания аварийного освещения КПП предусмотрен щиток аварийного освещения (ЩАО.DX2), который запитывается от щитка аварийного освещения (ЩАО.DX1), установленного в АБК.

Выбор типов светильников и источников света произведен в соответствии с назначением помещений и условиями окружающей среды. Напряжение сети рабочего и аварийного освещения - 220 В.

Для освещения помещений применены светодиодные светильники.

Групповые линии освещения и розеточной сети выполнены трёхпроводными (фазный, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники) кабелем марки ВВГнг-LS проложенным, в кабельных каналах из ПВХ пластика, открыто по стенам и потолку.

Архитектурно-строительные решения

Согласно архитектурно-планировочным решениям "Здание КПП" запроектировано в габаритах 5,98мх6,0м в осях, высотой по верху парапета 3,7м от уровня планировки. Фундаменты здания железобетонные, монолитные (из бетона Кл. С20/25W6F150 по СТ

РК EN 206-2017 усиленные арматурой Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Ограждающие конструкции – в связи с сейсмичностью района строительства 9 баллов и в соответствии с требованием СП РК 2.03-30-2017 проектом предусмотрен каркас из монолитного железобетона (бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017, арматура каркаса Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Заполнение железобетонного каркаса наружных стен и перегородок из газобетонного блока (габариты блока наружных стен 600х300х300(н), перегородок 600х250х300(н) по ГОСТ 31360-2007) с кладкой на минеральном клее (толщиной 2-2,5 мм) с маркой по прочности на сжатие М50. Временное сопротивление кладки осевому растяжению по неперевязанным швам (нормальное сцепление - R_{nt}) не менее 60 кПа (0,6 кгс/см²). Кладка выполнена с установкой в швах газоблока арматурных стержней. По наружным стенам выполнено утепление из минераловатных негорючих плит, толщиной 100мм по ГОСТ 9573-2012 плотностью 75-100 кг/см³. Наружная облицовка стен – декоративная полимерная дышащая штукатурка по стеклотканевой щелочестойкой сетке. Плита перекрытия – монолитная, железобетонная (бетон Кл. С20/25W6F150 по СТ РК EN 206-2017, арматура сеток Кл. А500С по ГОСТ 34028-2016). Кровля здания с четырех сторон замкнута парапетом запроектированным из кирпича марки КР-р-по 25х120х65/НФ/100/1,0 ГОСТ 530-2012 на растворе марки 50, ширина парапета 250мм. Кровля с организованным водостоком – односкатная, из мягких рулонных материалов по утеплителю из минераловатных негорючих плит, толщиной 100мм по ГОСТ 9573-2012 плотностью 75-100 кг/см³. Отмостка бетонная, периметральная, по щебеночному основанию, ширина 1,0 м.

Отопление и вентиляция

Отопление

Проектом предусмотрено отопление помещений электрическими конвекторами. Место установки приборов определено под окнами и возле глухих угловых стен. Приборы монтируются на кронштейны, которыми комплектуются все конвекторы. Регулировка теплоотдачи приборов выполняется от электронного термостата установленного на каждом приборе. Приборы имеют соответствующие сертификаты для установки в сухих и влажных помещениях.

Вентиляция и кондиционирование

В помещении охранника предусматривается естественное проветривание через оконные проемы.

Для обеспечения комфортных условий предусмотрена установка настенного кондиционера. Кондиционер работает в автоматическом режиме. Дренаж от внутреннего блока выведен на отмотку.

Противопожарные мероприятия

При срабатывании системы пожарной сигнализации проектом предусматривается:
отключение системы К1.

Пожарная сигнализация

Данным проектом предусмотрена пожарная сигнализация здания КПП.

Проектом предусматриваются следующие виды сигнализации:

- пожарная сигнализация;
- оповещение о пожаре.

Прибор приемно-контрольный и управления охранно-пожарный адресный «РУБЕЖ-2ОП» прот. R3 предназначен для применения в адресных системах охранной и пожарной сигнализации, пожаротушения, дымоудаления, оповещения. На охранно-пожарных адресных приборах «РУБЕЖ-2ОП» прот. R3 можно построить распределенную адресную систему ОПС с объединением в сеть до 60 панелей.

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресно-аналоговый ИП 212-64 -R3 предназначен для обнаружения возгораний, сопровождающихся появлением дыма малой концентрации внутри контролируемого пространства различных зданий, сооружений, и передачи сигнала «Пожар», а также информации о своем техническом состоянии в приемно-контрольный прибор.

Извещатель пожарный ручной адресный ИПР 513- 11 прот.R3 предназначен для ручного включения сигнала «Пожар» в адресных системах пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Работает в составе адресной системы под управлением приемно-контрольного прибора, «Рубеж-2ПБ» прот.R3.

Оповещатель охранно-пожарный световой ОПОП 1-R3 предназначен для обозначения и оповещения специализированных зон (вход, выход), а также информирования при наступлении особых ситуаций, таких как включение пожарной сигнализации, включение систем порошкового, газового либо водяного пожаротушения и других.

ИБЭПР 24/2,5 RS-R3 Предназначен для бесперебойного электропитания устройств адресной системы ОПС «Рубеж» с напряжением питания 24 В постоянного тока.

20. ВЭС 50 МВт ДЖУНГАРСКИЕ ВОРОТА

Генеральный план и транспорт

Исходные данные для проектирования

Вспомогательные автомобильные дороги предназначены как для строительно-монтажных работ, так и для обслуживания ветряных электрических установок (ВЭУ) при дальнейшей эксплуатации.

Для сообщения с дорогами общего пользования рабочим проектом предусматривается строительство подъездных дорог, которые примыкают к существующей автомобильной дороге. Примыкания к существующим дорогам запроектировано согласно требованиям технических условий.

Сведения об условиях района строительства.

Местоположение и рельеф площадки

Геологическое строение

На участке работ для детализации геолого-литологического строения грунтов основания было пробурено 13 скважин глубиной 5,0м и 2 шурфа по 5,0м. Всего пройдено 75,0п.м.

Участок с поверхности сложен всеми скважинами дресвяно-щебенистым грунтом с супесчаным заполнителем до 8,0% коричневого цвета, мощностью до 5,0м.

Грунтовые воды в период изысканий (февраль 2022г.) скважинами до 5,0м не вскрыты.

Подробный геолого-литологический разрез площадки приведен в инженерно-геологическом паспорте участка Инженерных изысканий.

Описываемая территория расположена в северо-восточной части Балхашской впадины, в пределах Алакольского района. В геологическом строении территории принимают участие осадочные и вулканические образования палеозоя и осадочные кайнозоя. Палеозой представлен девонскими и каменноугольными образованиями, прорванными герцинскими интрузиями. Кайнозой представлен четвертичной системой.

Участок расположен в межгорной котловине отрогов Джунгарского Алатау, которая является продолжением Балхаш-Алакольской впадины.

Межгорная впадина сложена осадками ниже-среднечетвертичного возраста, представленных с поверхности суглинками и супесями с включением гравия и щебня, которые подстилаются гравийно-галечниками с включением валунов, с прослоями песков, супесей и суглинков, невыдержанных по простиранию и мощности. Четвертичные отложения подстилаются глинами неогенового возраста и эффузивно-осадочной толщей нижнего и среднего девона.

Отроги Джунгарского Алатау сложены породами девонского возраста, которые представлены аргиллитами, песчаниками, кремнисто-глинистыми породами, туффитами, конгломератами, липаритами, дацитами и их туфами. Подземные воды в районе ст. Достык вскрыты скв. № 728 на глубине 33 м. Воды пресные с минерализацией до 0,5 г/л. и приурочены к нижнее - среднечетвертичным образованиям. Дебит скважины составил 1,31 л/с, при понижении 1,6 м.

В долинах ручьёв Токты и Шиндалы отмечены родники с дебитом 0,3 - 0,6 л/с. Воды в родниках и ручьях пресные, с незначительной минерализацией. Долины ручьев сложены маломощными аллювиально-пролювиальными образованиями, которые представлены гравийно-дресвяно-щебнистыми грунтами с супесчано-песчаным

заполнителем. Борта долины ручьев сложены скальными породами девонского возраста.

В гидрогеологическом отношении проектная территория изучена слабо. Основными факторами, влияющими на формирование подземных вод, являются геолого-структурные, геоморфологические и климатические. Ниже приводится описание 2 водоносных горизонтов.

1. Водоносный горизонт нижне-среднечетвертичных аллювиально-пролювиальных образований (арQI-II). Водоносный горизонт приурочен к нерасчленённым нижне-среднечетвертичным аллювиально-пролювиальным образованиям, развит в районе ст. Дружба. Водовмещающие породы представлены галечниками, гравелистыми песками с дресвяно-щебнистыми отложениями. С поверхности они часто перекрыты, до глубины 3 м, суглинками, супесями с включением дресвы и щебня. Удельный дебит скважин, вскрывших данный водоносный горизонт, составляет 0,8 - 0,9 л/с. Воды пресные, с минерализацией до 0,5 - 0,7 г/л. Воды данного водоносного горизонта используются для водоснабжения пос. Достык.

2. Подземные воды открытой трещиноватости верхнедевонских отложений (Дз). Подземные воды приурочены к трещиноватой зоне отложений верхнего девона. В разрезе отложение верхнего девона преобладают осадочно-вулканогенные породы: туфопесчаники, туфы с подчиненным значением алевролитов, порфиритов, конгломератов. Подземные воды приурочены к верхней интенсивно трещиноватой зоне, воды пресные с минерализацией 0,3 - 0,4 г/л. По химическому составу гидрокарбонатного класса группы кальция. Дебиты родников в отложении верхнего девона изменяются от 0,2 до 15 л/сек. Подземные воды используются на пастбищах отгонного животноводства.

Внутриплощадочные Автомобильные дороги

Рабочий проект «Строительство ВЭС мощностью 50 МВт в Алакольском районе Жетысуской области», разработан ТОО «Институт «Казсельэнергопроект». Конструкция дорожной одежды – переходный тип покрытия.

Рабочий проект разработан по материалам инженерных изысканий.

Проект подъездных автомобильных дорог выполнен согласно СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт», конструкция дорожных одежд рассчитана согласно СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа»

Категория автомобильных дорог принята IV-в, в соответствии с СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Дорожная одежда принята Ось 1 - низшего типа. Ось 2 – переходного типа.

Основные технические показатели отражены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Принятые параметры	
			Ось 1	Ось 2
1	Категория дорог	-	IV-в	IV-в
2	Общая протяженность дорог	м	4555,69	261,66
3	Расчетная скорость движения	Км/час	30	30
4	Число полос движения	Шт.	1	1

Строительство ВЭС мощностью 50 МВт в Алакольском районе Жетысуской области

Рабочий проект

Пояснительная записка

KSE.21.DOS/EXP

5	Ширина проезжей части	М	4,5	4,5
6	Поперечный уклон проезжей части	‰	35	30
7	Ширина обочины	М	1,0	1,0
8	Поперечный уклон обочины	‰	35	30
9	Наибольший продольный уклон проезжей части	‰	48	45
10	Минимальный радиус кривой в плане	М	3000	-

В проекте предусмотрено 2 примыкания к автомобильной дороге республиканского значения «Ушарал-Достык», 155+000 км и 155+670 км с левой стороны.

Примыкание выполнено согласно Технических условий на строительство подъездных путей и примыканий к дорогам общего пользования номер: KZ65VAQ00002958 и KZ37VAQ00002686

Проектирование плана трассы и продольного профиля выполнено с использованием автоматизированного программного комплекса Topomatic ROBUR Автомобильные дороги.

План и продольный профиль

Проект предусматривает строительство двух подъездных автомобильных дорог. Ось 1 берет начало трассы от примыкания «Ушарал-Достык» км 155+670. Конец трассы Ось 1 находится на северо-востоке у площадки строительства ветротурбины G8.

Ось 2 берет начало трассы от примыкания «Ушарал-Достык» км 155+000.

Конец трассы Ось 2 находится на северо-востоке у площадки строительства Электростанции.

Протяженность трасс составляет – Ось 1 = 4555,44 м; Ось 2 = 261,66

На трассе Ось 1 разбиты 9 углов поворота, Ось 2 – прямая.

Минимальный радиус кривой – 3000м.

Максимальный радиус кривой – 50000 м.

Расчетная скорость движения – 30 км/ч.

Устройство примыкания к автомобильной дороге республиканского значения «Ушарал-Достык» км 155+000 с левой стороны

- протяженностью по кромке 287 м.
- Радиус закругления 20 м.
- Полоса накопления 100 м. Отгон 20 м.
- Ширина дополнительной полосы 3,75 м.
- Ширина обочины 3,75 м. Укрепленной части 0,75 м.

Устройство примыкания к автомобильной дороге республиканского значения «Ушарал-Достык» км 155+670 с левой стороны

- протяженностью по кромке 287 м.
- Радиус закругления 50 м.
- Полоса накопления 100 м. Отгон 20 м.

- Ширина дополнительной полосы 3,75 м.
- Ширина обочины 3,75 м. Укрепленной части 0,75 м.

Проектирование продольного профиля производилось из условий обеспечения безопасности движения, видимости и минимальных объемов работ, с использованием САПР.

Принятые проектом элементы продольного профиля автомобильных дорог удовлетворяют требованиям СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» и обеспечивают расчетную скорость – 30 км/час.

Для производства минимального объема земляных работ, линии продольного профиля спроектированы преимущественно в малой насыпи.

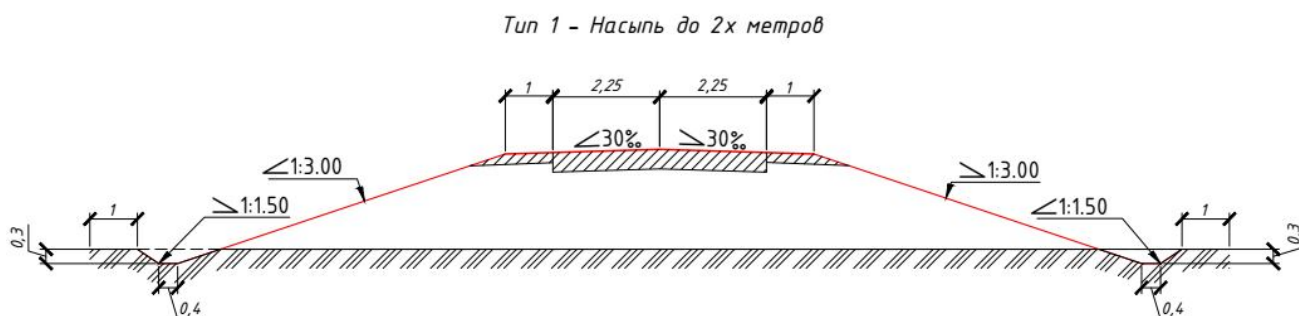
Земляное полотно

Земляное полотно и водоотвод запроектированы в увязке с генпланом.

Высотные отметки верха покрытия совмещены с высотными отметками существующей крошки автомобильной дороги на примыкании и проектных отметок верха покрытия площадки электростанции.

Поперечный уклон поверхности проезжей части – двускатный и соответствует 30‰ для дорог с переходным типом покрытия и 35‰ для дорог с низшим типом покрытия в V дорожно-климатической зоне согласно СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

В проекте применяется 2 типовых поперечных профиля, Тип 1 - насыпь до 2х метров:



Насыпь до 2х метров. С кюветами.

Ширина проезжей части 4,5 м. Поперечные уклоны проезжей части 30‰

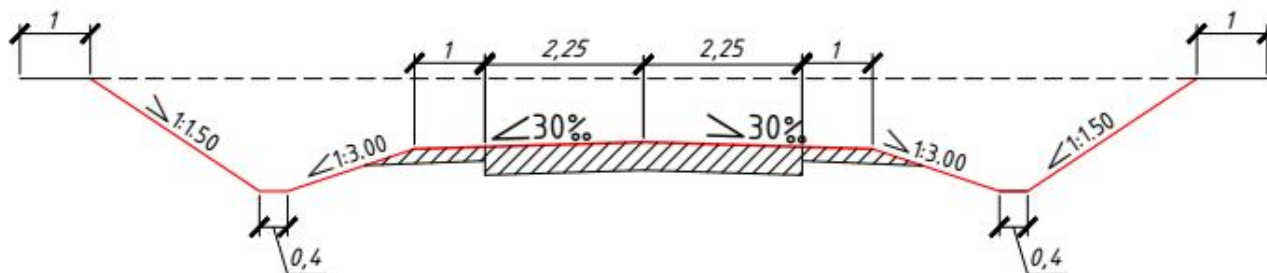
Обочина 1,0 м. Поперечный уклон обочины 30‰.

Поперечные уклоны для низшего типа 35‰

Уклон откоса насыпи 1:3

Тип 2 – выемка до 1 метра:

Тип 2 - Выемка до 1 метра



Выемка до 1 метра

Ширина проезжей части 4,5 м. Поперечные уклоны проезжей части 30‰

Обочина 1,0 м. Поперечный уклон обочины 30‰.

Поперечные уклоны для низшего типа 35‰

Уклон откоса выемки 1:1,5

Конструкция дорожной одежды

При назначении конструкции дорожной одежды и ее расчете исходили из наличия местных дорожно-строительных материалов, степени их пригодности, интенсивности движения и состава транспортных средств, требований, предъявляемых к одежде в отношении прочности, долговечности, морозоустойчивости согласно СП РК 3.03-104-2014.

Расчет дорожной одежды выполняется согласно требований СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа» по двум критериям прочности со следующими исходными данными:

Конструкция дорожной одежды низшего типа.

- категория дороги – IV-в (согласно СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»);

- интенсивность движения – 35 авт/сут

- дорожно-климатическая зона – V;

- тип местности по характеру и степени увлажнения – 1;

- нагрузка автомобиля группы А1

- среднее давление колеса на покрытие $P=0,6$ Мпа,

- диаметр колеса $D=37$ см. нагрузка на ось 100 кН.

- продолжительность межремонтного срока 10 лет;

- грунт земляного полотна – дресвяный грунт, $E=40$ Мпа.

В результате расчета конструкции получено - требуемый модуль упругости $E_{тр}=164$ Мпа.

Описание конструкции дорожной одежды:

- слой покрытия – Щебеночно-песчанная смесь (ЩПС), щебеночная оптимальная смесь, щебень природный, дресва, смешанная в установке с 8%, толщиной 18 см;

Расчеты конструкции дорожной одежды выполнены с использованием программного комплекса «Дорожная одежда» и представлены в Приложении 2 «Расчет конструкции дорожной одежды». Чертежи конструкции для подъездной дороги представлены на Лист 6 «Конструкция дорожной одежды»

Обустройство дороги.

Организация и безопасность движения

Для организации движения транспорта и обеспечения безопасности движения предусматриваются мероприятия по обустройству. В его состав входит установка дорожных знаков нанесение дорожной разметки и установка сигнальных столбиков.

В основу разработки данного раздела положены требования СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги», СН РК 3.03-01-2013, СТ РК 1412-2017 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения» (введен взамен ГОСТ 23457-86), СТ РК 1124-2003 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Технические требования», СТ РК 1125-2002 «Знаки дорожные. Общие технические условия».

Организация дорожного движения позволяет избежать дорожно-транспортные происшествия на автомобильных дорогах. Разметка, дорожные знаки, порядок дорожного движения, организуют движение транспортных средств.

Схемы организации движения разработаны исходя из условий движения, конфигураций примыкания, направлений движения потоков, их интенсивности.

Разметка проезжей части предусматривает разделение движения по полосам.

Горизонтальная разметка предусмотрена из холодного пластика, в виде осевой линии разделяющей транспортные потоки противоположных направлений.

В проекте ОДД были предусмотрены следующие виды разметок:

Номер	Количество	Длина, м	Площадь окрашиваемой поверхности, м ²
1.1	0	1578.06	157.81
1.2	0	1291.10	129.11
1.6	0	50.24	3.77
1.7	0	114.28	5.71
1.8	0	253.38	12.67
1.13	0	18.02	1.62
1.16.1	6	0.00	222.52
1.16.2	3	0.00	17.81
1.16.3	3	0.00	18.13
1.18.a	6	0.00	7.26
1.18.b	6	0.00	9.00
1.20	4	0.00	4.92
1.1 (1.16)	0	1609.05	160.91

Высоту установки знаков (расстояние от нижнего края знаков до поверхности покрытия) следует принимать от 2,0 до 4,0 м. Расстояние от кромки проезжей части до ближайшего края знака должно быть от 0,5 до 2,0 м. При размещении над проезжей частью высоту принимать от 5,0 до 6,0 м. Знаки устанавливать II (второго) типоразмера.

В Проекте предусмотрено установка знаков в количестве 8 шт. 2- типоразмера:

A900 (треугольник) – 2 шт;

B700 (квадрат) – 6 шт;

Выбор типоразмеров, применяемой световозвращающей пленки и расстановка дорожных знаков на светофорных объектах выполнена в соответствии с СТ РК 1412-2017, СТ РК 1125-2017.

Охрана окружающей среды.

Мероприятия по ослаблению негативного воздействия автомобильной дороги и проезжающего транспорта на окружающую среду

Не смотря на то, что при строительстве автомобильной дороги предполагаются незначительные негативные воздействия на окружающую среду, настоящим проектом разработаны различные мероприятия, позволяющие избежать негативные воздействия на природу или ослабить их.

Контроль за выполнением этих мероприятий должен производить Заказчик и Государственные службы по экологии и охране окружающей среды.

Подрядчик обязан уделять вопросам охраны окружающей среды первостепенное значение, соблюдать требования Проекта и выполнять разработанные мероприятия.

Мероприятия по ослаблению негативного воздействия на воздушную среду.

С целью ослабления воздействия на воздушную среду при выполнении строительных работ необходимо организовать производство работ таким образом, чтобы свести к минимуму образование пыли. При перевозке пылящих материалов в кузовах автомобилей, материал не должен нагружаться выше бортов автомобиля и должен быть накрыт брезентовым покрытием в хорошем состоянии.

Штабеля хранящихся сыпучих материалов (грунт, щебень, ГПС и др.) в сухую и ветреную погоду должны быть закрыты брезентом. Не допускается, чтобы пыль во время сильных ветров разносилась на расстояние более 200 м от места производства работ. С этой целью при производстве строительных работ в сухую и ветреную погоду и доставки сыпучих материалов необходимо производить их орошение.

Для снижения токсичности автомобильных выбросов при эксплуатации автодороги проектом рекомендуется выполнение следующих мероприятий:

- контролирование соответствия характеристик используемого топлива паспортным данным двигателей автомобилей и дорожных машин;
- обеспечение качества дорожного покрытия;
- организация дорожного движения, благоприятствующая исключению частых торможений и ускорений движения транспорта, что способствует снижению выбросов вредных веществ в атмосферу;
- систематический контроль за техническим состоянием топливного оборудования дизельных двигателей, выхлопные газы которых содержат много сажи.

Конструктивные меры по уменьшению выбросов токсичных веществ основаны на совершенствовании проектирования автомобильных дорог.

Принятые при проектировании автодороги продольные уклоны, радиусы кривых в плане и профиле обеспечивают равномерное движение по трассе транспортных средств, требуемыми для принятой категории дороги скоростями, обеспечивающими наименьшие выбросы вредных веществ в атмосферу.

Мероприятия по ослаблению негативного воздействия на поверхностные и грунтовые воды при реконструкции дороги

При выполнении работ необходимо выполнить следующие требования для ослабления воздействия на поверхностные и грунтовые воды:

- территория, где вода используется регулярно для уменьшения пылеобразования, должны быть оборудованы водоотводными системами слива воды в специальные емкости для отстаивания твердых частиц. После отстаивания вода может использоваться повторно для обеспыливания и промывки;
- запрещается сваливать и сливать какие-либо материалы и вещества, получаемые при выполнении работ в водные источники и пониженные места рельефа;
- все постоянные и временные водотоки и водосбросы на строительной

площадке и за ее пределами необходимо содержать в чистоте, а также свободными от мусора и отходов;

- все загрязненные воды и отработанные жидкости со строительной площадки должны быть собраны и перемещены в специальные емкости или захоронены таким образом, чтобы не допустить загрязнения и отравления вод и почвы.

Расчет расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды во время ремонтных работ определен на основании нормативного срока строительства, количества рабочих на объекте и количества расхода воды на одного работающего, согласно справочным данным на строительство автомобильных дорог.

Общий расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется проектом.

Вода для хозяйственно-бытовых нужд должна транспортироваться к месту потребления в автоцистернах, предназначенных только для этих целей. .

Необходимость воды для технических нужд при ремонте автомобильной дороги связана с технологией производства работ и нужна для обеспыливания поверхностей. Вода испаряется в окружающую атмосферу без загрязнения.

Количество канализационного стока равно количеству потребляемой воды на хозяйственно-бытовые нужды. Канализационный сток для технических нужд не предусмотрен в виду его отсутствия, связанного с технологией производства работ. Подрядчик обязан предусмотреть место для слива воды, которая используется для хозяйственно-бытовых нужд в вахтовом поселке, дальнейшую очистку и утилизацию воды.

Мероприятия по ослаблению негативного воздействия на почву

Требования для предотвращения загрязнения почв горюче-смазочными материалами:

- все хранилища топлива, битума, химических веществ, должны храниться в емкостях и располагаться на водонепроницаемом фундаменте на охраняемой и огороженной территории. Дно, стены и верх емкостей и цистерн для хранения этих материалов должны быть непроницаемы и иметь объем для размещения в них 100% общего требуемого объема топлива или вещества; залив и слив ГСМ должны строго контролироваться в соответствии с официальными правилами;
- в случае утечки топлива и масла необходимо срочно принять меры по ликвидации последствий и удалению пролитого вещества таким образом, чтобы не воздействовать отрицательно на окружающую среду (воду, почвы, воздух);
- все шланги, краны, заправочные «пистолеты» должны быть защищены от неправомерного доступа к ним и вандализма. После использования должны отключаться и надежно запираться;
- содержимое всех емкостей, бункеров и складов должно быть четко обозначено соответствующими надписями; запрещается слив любых загрязняющих веществ в воду и почву.

Мероприятия по ослаблению негативного воздействия на фауну при реконструкции автодороги

Строительство автодороги не окажет существенного воздействия на фауну, так как в районе проложения автодороги отсутствуют места размножения, питания и отстоя животных и пути их миграции.

Мероприятия по ослаблению негативного воздействия автодороги с точки зрения безопасности движения

Для обеспечения безопасности движения в период ремонтных работ проектом предусматривается и регламентируется:

При проведении ремонта проезд транспорта осуществлять через объездную дорогу, с установкой знаков на ремонтируемую улицу, в целях обеспечения беспрепятственного проезда транспорта

Мероприятия по созданию эстетики проектируемого объекта

Проектируемая дорога органично вписана в существующий рельеф за счет проложения трассы по существующей дороге.

К мероприятиям, улучшающим эстетику дороги и окружающего ландшафта необходимо отнести:

- плавность поверхности дороги в плане и профиле;
- установку дорожных знаков и элементов благоустройства

Мероприятия по технике безопасности и организации труда

Основные организационные мероприятия по технике безопасности будут направлены на создание безопасных условий труда при капитальном ремонте дороги.

При производстве работ, погрузке и разгрузке сыпучих пылеобразующих материалов, битума должны применяться индивидуальные средства защиты по действующим отраслевым нормам.

Общие санитарные мероприятия включают:

- предварительный медицинский осмотр персонала (принимаемого на работу);
- снабжение рабочих индивидуальными медицинскими пакетами и спецодеждой;
- обеспечение питьевой водой, а также специальными бочками, термосами и флягами для воды.

Питьевая вода будет привозиться из действующих водоисточников ближайших населенных пунктов.

Для оказания первой медицинской помощи на рабочих местах предусматривается наличие аптек с комплектом медикаментов.

Ответственность за соблюдением требований техники безопасности возлагается на администрацию участка и линейный инженерно-технический персонал.

Основные технологические решения ВЭС.

На данном этапе строительства на ВЭС мощностью 50 МВт устанавливаются ветровые турбины Sany SI-17225HH100, единичной мощностью 6250 кВт. На объекте предусматривается установка 8 комплектов ветряных турбин 6250 кВт типа Sany SI-17225HH100, поставляемых компанией Sany Renewable Energy Co., Ltd.

Обзор

Ветроэнергетическая установка серии типа SI-17225HH100 использует зрелую и надежную высокоскоростную технику выработки электроэнергии с двойным питанием, с тремя лопастями, направлением против ветра и горизонтальной осью, переменным шагом.

Ветроэнергетическая установка серии типа SI-17225HH100 состоит из ветрового колеса, системы передачи, системы выработки электроэнергии, системы рыскания, гидравлической и тормозной системы, системы охлаждения и смазки, кожуха машинного отделения и седла машинного отделения, башни и фундамента, системы управления и защиты, системы связи и так далее.

Лопасть и ступицы в сборе соединены, образуют ветровое колесо для захвата ветроэнергии. Ветровое колесо соединено с фланцем главного вала, а другой конец

главного вала соединен с входным валом коробки шестерни с помощью термоусадочной втулки. После ускорения установки коробкой шестерни, блок передает крутящий момент на генератор с помощью муфты, преобразует ветроэнергию в механическую энергию и, наконец, в электрическую энергию.

Чтобы обеспечить прямое направление установки к направлению ветра в любых условиях работы, максимально поглощать ветроэнергию, ветроэнергетическая установка типа SI-17225HH100 принимает форму активного рыскания. Система рыскания соединена с башней, приводится в действие несколькими группами двигателей. Блок управляет мощностью выработки электроэнергии установки с помощью изменения скорости и изменения шага, а система измерения шага управляет углом лопастей с помощью привода изменения шага и подшипник изменения шага, чтобы выполнить изменение шага.

Ветроэнергетическая установка типа SI-17225HH100 оснащена двумя комплектами независимых тормозных систем: главный тормоз и вспомогательный тормоз. Главный тормоз является тремя комплектами независимых систем изменения шага, а вспомогательный тормоз является механическим дисковым тормозным устройством высокоскоростного вала, установленным на коробке шестерни, чтобы обеспечить безопасную остановку установки в любых условиях.

Разные части установки используют разные формы смазки: коробка шестерни использует смазку собственного принудительного распыления, генератор использует централизованную автоматическую смазку, автоматически периодически заправляет смазкой на оба конца генератора. Подшипник изменения шага использует прогрессивную систему централизованной смазки, для смазки зубчатой поверхности подшипника изменения шага и двигателя оснащено смазочными маленькими шестернями; центральная смазка подшипника главного вала и подшипника рыскания является опцией, и используется прогрессивная система смазки, для смазки зубчатой поверхности подшипника рыскания и двигателя рыскания оснащено смазочными маленькими шестернями, которые равномерно распределяют смазку по зубчатой поверхности.

Башня ветроэнергетической установки типа SI-17225HH100 является конической стальной башней или бетонно-стальной башней, используется для установки ветрового колеса ветроэнергетической установки и основных частей в машинном отделении, является основным несущим элементом ветроэнергетической установки. Фундамент используется для установки и поддержки ветроэнергетической установки и башни, а также воспринимает различные нагрузки, возникающие при работе ветроэнергетической установки, чтобы обеспечить безопасную и стабильную работу установки.

Основные параметры ветроэнергетической установки Sany SI-17225HH100

Модель установки	SI-17225HH100
Номинальная мощность	6250kW
Соприкасающаяся скорость ветра	2.5 m/s
Несоприкасающаяся скорость ветра	20 m/s
Номинальная скорость ветра	9.8m/s
Номинальная скорость	1700Rpm
Уровень условия ветра	IEC-S(according to IEC-1:2019-08)
Расчетный срок службы	20 год
Среднегодовая скорость ветра	8 m/s
Экстремальная скорость ветра раз в 50 лет	59.5 m/s
Диапазон рабочих температур	-30~+40 °C

Диапазон температур выживания	-40~+50 °C
Высота над уровнем	0~2000m
Плотность воздуха	1.225kg/m ³
Максимальная относительная влажность воздуха	95%
Интенсивность солнечного излучения	1000W/m ²
Требования к системе питания	
Частота	50Hz±2%
Трехфазная несбалансированность	≤2%
Максимальная продолжительность отключения сети	7 дней
Количество прерываний сети	≤20 раз/год
Цикл автоматического повторного включения	В соответствии с IEC61400-1-2019 и GB/T18451.1-2012: Время первого повторного включения составляет от 0.1s до 5s, а время второго повторного включения составляет от 10s до 90s.
Внешность симметрии и асимметрии. Характеристики состояния в период неисправностей	В соответствии с IEC61400-1-2019 и GB/T 19963-2011: 1. Напряжение неисправности: а) Напряжение в точке подключения к электросети ветровой электростанции падает до 20% от номинального напряжения 625ms; б) Напряжение в точке подключения к электросети ветровой электростанции падает до 90% от номинального напряжения 2s. 2. Виды неисправности: а) трехфазное короткое замыкание, б) двухфазное короткое замыкание, с) однофазное замыкание на землю.
Напряжение в сети	1140V±10%
Другие условия окружающей среды	
Обледенение	Нет
Молниезащита	Учитывать в соответствии с IEC61400-1:2019
Химическое активное вещество	Нет
Частицы механического действия	Нет
Землетрясение	Нет
Соленость	Нет

Подробные характеристики ветроэнергетической установки Sany Sany SI-17225HH100 описаны в технической спецификации турбин (приложение KSE.21.DOS.DOS.PT)

Основные Электротехнические Решения

Рабочий проект выполнен на основании договора ТОО «Институт Казсельэнергопроект» с ТОО «Еco Watt АКА» № 03-29/2022-3 от 17.05.2022 г.

ВЭС «Джунгарские ворота» 50 МВт запитывается от КРУ 35 кВ ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота» с ЛЭП 110 кВ.

На объекте «Джунгарские ворота» предусматривается установка 8 комплектов ветряных турбин 6250 кВт типа SI-172625HH100, поставляемых компанией Sany Renewable Energy Co., Ltd.

Подключение к ВЭУ осуществляется от 2-х секций отходящих линии КРУ 35кВ W101H (25 МВт) и W104H (25 МВт), расположенные на территории объекта ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота».

Главная схема электрических соединений объекта ВЭС «Джунгарские ворота» приведена на чертеже № KSE.21.DOS/DOS.EPS.ES, лист 2. Общая схема системы электроснабжения ВЭУ показана на чертеже № KSE.21.DOS/DOS.EPS.ES, лист 3.

Общий ситуационный план ВЭС показан на чертеже № KSE.21.DOS/DOS.PT, листе 2 раздела «Технологические решения».

Основные составляющие элементы ветротурбины: гондола, лопасти, обтекатель ступицы, башня и лестница. Габаритно-установочные чертежи компонентов ВЭУ учтены в разделе KSE.21.DOS/DOS.PT «Технологические решения».

Внутри каждой ВЭУ находится высоковольтное распределительное устройство 35 кВ со шкафами типа GMU-40.5 и силовой трансформатор типа SCFLLB-F-7000/35.

В проекте устанавливаются 3 типа распределительных устройств, устанавливаемых внутри ВЭУ:

- Тип DV - "Одна входящая линия и шкаф ввода трансформатора" – 2 шкафа;
- Тип DCV - "Две входящие линии и шкаф ввода трансформатора" – 3 шкафа;
- Тип DCV - "Две входящие линии (со сдвоенным кабелем в одном шкафу) и шкаф ввода трансформатора" – 3 шкафа.

Сторона 35 кВ от КРУ до распределительного шкафа осуществляется силовым кабелем марки ZRC-YJLHY23-26/35кВ с соединительными муфтами наружной установки и концевыми муфтами внутренней установки.

Внутри ВЭУ от распределительного шкафа до силового трансформатора проходит силовой кабель 35 кВ марки FDEH-3x70+3x16. Сторона 0,69 кВ от силового трансформатора до инвертора осуществляется жесткой ошиновкой медной 150x15мм.

В комплект ВЭУ входят:

- Распределительное устройство 35 кВ типа GMU-40.5, номинальное напряжение $U_n = 35$ кВ, рабочее напряжение $U_p = 40,5$ кВ, номинальный ток $I = 630$ А.
- Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный типа SCFLLB-F-7000/35, сухой, мощностью 7000 кВА, $U_n = 35/0,69(0,4)$ кВ, частота 50 Гц, группа соединения обмоток Д/Ун-11.

Все оборудование устанавливается внутри ВЭУ и поставляется комплектно заводом-изготовителем.

Габаритно-установочный чертеж на силовой трансформатор смотреть чертежи № KSE.21.DOS/DOS.EPS.ES, лист 4.

Габаритно-установочные чертежи распределительных шкафов 35 кВ смотреть чертежи № KSE.21.DOS/DOS.EPS.ES, листы 5, 6, 7. Опросные листы на распределительные шкафы 35 кВ смотреть чертежи № KSE.21.DOS/DOS.EPS.ES, листы 9, 10, 11.

Всё оборудование по своим техническим параметрам удовлетворяет последним нормам МЭК и ГОСТ.

Защита от прямых ударов молнии должен обеспечиваться конструкцией ВЭУ (метеомачты) и гарантировать прохождение тока молнии без разрушения оборудования и повреждения электроники систем управления и регулирования. Допускается использовать в качестве токоведущих башню, т.к. она изготовлена из металла. Заземлитель ВЭУ является элементом защитного заземления.

В соответствии с ПУЭ РК 2015, п.150 заземляющее устройство электроустановок разных напряжений должно быть общим и удовлетворять всем требованиям, предъявляемым к заземлению каждой из них в течение всего периода эксплуатации.

В соответствии с ПУЭ РК 2015, п. 193 нормируемое сопротивление заземляющего устройства, в любое время года, должно быть не более 4 Ом. Все оборудование, устанавливаемое по данному разделу проекта, присоединяется к проектируемому заземляющему устройству, рассчитанному с соблюдением требований к его сопротивлению.

Заземляющее устройство ВЭС выполняется из горизонтальных заземлителей из круглой стали оцинкованной Ø16 мм, вертикальных заземлителей из круглой стали оцинкованной Ø18 мм длиной 3 м и соответствует условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости. Внутреннее заземляющее кольцо башни турбины, а также присоединения оборудования к заземляющему устройству выполняется с помощью полосовой стали оцинкованной 50х5 мм. Количество и длина вертикальных электродов определена на основании расчётов. Расчетная часть по ЗУ хранится в архивном экземпляре института.

Заземляющее устройство учтено в разделе Технологические решения и представлено на чертежах № KSE.21.DOS/DOS.PT, лист 3.

Противопожарная защита кабелей показана на чертеже №KSE.21.DOS/DOS.EPS.ES, лист 8.

Внутриплощадочные ВОЛС

Настоящий раздел выполнен на основании технического задания на проектирование, выданное ТОО «Еco Watt АКА», а так же на основании норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан:

- СНиП РК 3.02-10-2010 «Устройства систем связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий».

- ПУЭ РК 2015 г.

В данном разделе рассматривается прокладка волоконно-оптических кабелей связи от ветряных турбин (ВЭУ) до шкафа SCADA ВЭС (WF SCADA) в здании административно-бытового комплекса (АБК) на ПС 35/110 кВ Джунгарские ворота, в котором установлена оптическая кросс панель для расшивки оптического кабеля. Данный кабель необходим для сбора и управления информацией с ВЭУ диспетчером ВЭС.

В данном проекте установлено 8 ветроустановок. Кабельные линии связи разбиты на две группы, в первой 4 ВЭУ, и во второй 4 ВЭУ. Линия А: ВЭУ G4 – ВЭУ G3 – ВЭУ G2 – ВЭУ G1 – ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота», шкаф SCADA ВЭС, кросс оптический. Линия В: ВЭУ G8 – ВЭУ G7 – ВЭУ G6 – ВЭУ G5 – ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота», шкаф SCADA ВЭС, кросс оптический. На ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота» в шкафу SCADA ВЭС (WF SCADA) в АБК размещены оптические кроссы, куда подключаются кабели от ветряных турбин. Со шкафа SCADA ВЭС информация передается на автоматизированное рабочее место (АРМ), для возможности визуального наблюдения. Оборудование SCADA и АРМы входят в состав системы SCADA ВЭС, комплектация данного оборудования учтена в разделе KSE.21.DOS/DOS.SCADA. Оконечные

устройства со стороны ВЭУ входят в комплектную поставку. Так же в комплектную поставку ВЭУ входит противопожарная система в комплекте с кабелем, система SCADA и оборудование связи (модуль входных сигналов, шкаф управления, коммутаторы, система видеонаблюдения). Данное оборудование показано в разделе KSE.21.DOS/DOS.RT. Оборудование, которое входит в комплектную поставку поставляется вместе с ветроустановкой и внутренним подключением кабелей.

Оптический кабель прокладывается в одной траншее с силовым кабелем, на протяжении всей трассы. Для защиты кабеля от внешних повреждений, в качестве дополнительной защиты предусмотрена полиэтиленовая спиральная труба, и сигнальная лента. Труба и лента сигнальная предусмотрены в спецификации данного раздела. Объем земляных работ и кабельные переходы ВОЛС учтены в разделе «Кабельные линии 35 кВ» KSE.21.DOS/DOS.CL.

Тип волоконно-оптического кабеля выбранного в проекте - GYFTA53-24B1. Данный тип бронированного кабеля подходит для наружной прокладки. Волокна диаметром 250 мкм расположены в рыхлой трубке из высокомолекулярного пластика. Трубки заполнены водостойким наполнителем. Волокнистый пластик располагается в центре сердечника как неметаллический прочный элемент. Сердечник покрывается тонкой внутренней оболочкой, что бы защитить волокна от проникновения влаги и пыли. Температура для данного кабеля от -40°C до +70°C.

Принципы сварки оптического волокна следующие:

1) Все оптические волокна являются одномодовыми G.652. Сердцевина волокна должна быть сварена в коробку. Оптическое волокно и сердцевина должны быть пронумерованы и отмечены.

2) Допустимые потери при плавлении должны быть менее 0,05 дБ.

3) Каждая жила оптического волокна должна быть четко маркирована в распределительной коробке.

Требования к заземлению оптического кабеля следующие:

4) Соединение металлического элемента кабеля непосредственно с проводником системы заземления.

5) Клеммная коробка оптического кабеля должна быть заземлена.

На каждой из установленных турбин предусмотрена внутренняя система пожаротушения, которая предназначена для защиты основных частей ветроустановки. К основным частям ВЭУ относятся: гидравлическая станция, коробка передач, высокоскоростной прерыватель, распределительная коробка статора, камера контактных колец ротора и крышка мотогондолы. Для защиты ВЭУ от пожара, используется сухой порошок, который имеет большой радиус действия, гарантирует безопасность процесса, и быстроту тушения. Сухой порошок эффективен при возникновении различных возгораний: возгорание твердого вещества, возгорание жидкости, электрический пожар. Система спроектирована таким образом, что бы она могла обнаружить пожар, передать сигнал, автоматически запустить защитное оборудование и потушить пожар. Срок службы системы рассчитан на 20 лет, а для сухого порошка и аэрозоля – более 5 лет.

Автоматическая система противопожарной защиты состоит из системы активного оповещения и пассивной системы пожаротушения. Активное оповещение срабатывает при обнаружении дыма в гондоле, после оценки блоком управления, сигнал о пожаре передается в главную систему управления ветряной турбины, после чего пассивная система активирует оборудование с сухим порошком. Сухой порошок не оказывает влияние на электрические детали в гондоле. При срабатывании систем, блок управления передает сигнал через волоконно-оптический кабель диспетчеру ВЭС, который находится на ПС 35/110 кВ Джунгарские ворота, в помещении АБК. Система пожаротушения с кабелями входит в комплектную поставку ВЭУ.

Для защиты обслуживающего персонала, при возникновении опасности пожара, следует использовать сухой ручной огнетушитель, который расположен при входе в мотогондолу.

В качестве мер по предотвращению несанкционированного доступа, в турбине установлена система видеонаблюдения, данные с которой подлежат передаче диспетчеру ВЭС. Диспетчер ВЭС на ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота» имеет возможность наблюдать за состоянием ВЭУ в режиме онлайн.

SCADA ВЭС

SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition (диспетчерское управление и сбор данных) – система, позволяющая организовать диспетчерско-технологическое управление основным оборудованием в режиме реального времени и перспективное планирование его эксплуатации, что значительно сокращает время анализа и ликвидации аварийных событий, повышает качество управления. Она состоит из следующих элементов:

1. Оборудование SCADA, установленное в ВЭУ – комплексная система сбора и передачи данных. Оборудование входит в комплект поставки ветроустановок;

Оборудование, установленное на ПС 35/110 кВ Джунгарские ворота:

2. WF SCADA (шкаф SCADA ВЭС);
3. Forecast system (шкаф системы прогнозирования);
4. CCTV (шкаф видеонаблюдения);
5. AGC/AVC (шкаф системы управления энергией).
6. АРМы в комплекте с программным обеспечением.

7. Для электропитания вышеперечисленного оборудования предусмотрен ИБП, мощностью 10 кВт.

SCADA должна осуществлять:

- сбор в режиме реального времени с присоединений генераторов ветроустановок измерений тока, напряжения, частоты, активной, реактивной, полной мощности, коэффициентов мощности, сигналов неисправностей и срабатывании пожарной сигнализации;

- сбор в режиме реального времени сигнализации положения выключателей генераторов ветроустановок по цифровым интерфейсам через соответствующие терминалы управления;

- приём команд телеуправления от диспетчера, их обработку и передачу непосредственно на приводы выключателей генераторов ветроустановок через соответствующие терминалы управления;

- выдачу эксплуатационному и обслуживающему персоналу объективной информацией для контроля состояния оборудования на диспетчерский щит и на автоматизированные рабочие места;

- оповещение эксплуатационного и обслуживающего персонала об обнаруженных сбоях и авариях оборудования и программно-аппаратных средств;

- формирование базы данных SCADA – сводок и других отчётных документов на основе принятой и архивированной информации;

- регистрация состояния оборудования и программно-аппаратных средств в нормальном и аварийном режимах и действий, эксплуатационного и обслуживающего персонала;

- прием данных в виде «сухих контактов» с различных подсистем;

- передачу данных телеметрии в РДЦ Алматинские МЭС АО «KEGOC» по согласованным протоколам.

Перечень данных телеизмерений, подлежащий передаче Системному оператору АО «KEGOC»:

1. Активная мощность станции – P ;
2. Реактивная мощность станции – Q ;
3. Напряжение (на шинах высшего напряжения ПС через которую осуществляется выдача мощности) – U ;
4. Частота – f ;
5. $\cos \varphi$;
6. Температура воздуха - $t^{\circ}\text{C}$;
7. Величина регулировочного диапазона по реактивной мощности $+/-Q$;
8. Влажность или плотность воздуха;
9. Скорость ветра;
10. Прогнозная величина активной мощности на час вперед $P+1$;
11. Сигнал телеуправления мощностью ВИЭ;
12. Сигнал общей неисправности ВИЭ;
13. Прогнозная величина активной мощности на сутки вперед $D+1$;
14. Прогнозная величина активной мощности на доступный интервал вперед $X+1$.

Оборудование, входящее в систему SCADA ВЭС установлено в здании АБК, в комнате контроля и в ЗРУ, совмещенном с ОПУ на ПС 35/110 кВ «Джунгарские ворота»:

1) Система прогнозирования включает в себя высокотехнологичные модули, которые позволяют измерять и прогнозировать изменения мощности ветровой станции, с последующей передачей диспетчеру ВЭС. Точность прогнозирования, не менее 80 %. Система хранит данные в базе данных, что позволяет давать более точный прогноз.

Для передачи данных от ветроустановок на диспетчерский пункт SCADA ВЭС, используется волоконно-оптический кабель, который предусмотрен в разделе KSE.21.DOS/DOS.FOCL. Кабель расключается в шкафу SCADA ВЭС, в оптокроссе.

Архитектурно-Строительные Решения

Архитектурно-строительные решения по объекту ВЭС 50 МВт "Джунгарские ворота" адаптированы в соответствии с чертежами разработанными проектным институтом "CHINA ENERGY ENGINEERING GROUP XINJIANG ELECTRIC POWER DESIGN INSTITUTE CO., LTD" для фундаментов ветряных электроустановок модели SI-172625HH100. Исходные данные для проектирования приведены в таблице показателей климатических и геологических характеристик района строительства.

Таблица показателей климатических и геологических характеристик

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя
1.	Расчетная температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92%, $^{\circ}\text{C}$	минус 25,3
2.	Скоростной напор ветра по VIII ветровому району, согласно СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 "Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия". кПа	2,25
3.	Вес снегового покрова на 1м^2 горизонтальной поверхности земли по I району, согласно СП РК EN 1991-1-3:2003/2011 "Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки". кПа	0,8

4.	Сейсмичность района строительства (СП РК 2.03-30-2017),	баллов	9
5.	Нормативная глубина промерзания для крупнообломочного грунта (СП РК 5.01-102-2013),	м	1,52
6.	Установившаяся глубина залегания грунтовых вод,	м	Не вскрыты

Согласно отчету по инженерно-геологическим изысканиям, выполненным ТОО «ВЕГАС Павлодар», основанием под подошвой фундаментов служат инженерно-геологические элементы ИГЭ-1 со следующими физико-механическими характеристиками:

ИГЭ-1. Дресвяно-щебенистый грунт с супесчаным заполнителем до 12,0% коричневого цвета:

- Удельный вес грунта $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$;
- Угол внутреннего трения $\varphi = 40,0^\circ$;
- Модуль деформации $E = 40 \text{ МПа}$.
- Расчетное сопротивление $R_0 = 500 \text{ кПа}$

Исходя из данных геологического отчета, грунты от слабо до сильно засоленные (СТ РК 1413-2005, т. Д-1, Д-2). Тип засоления сульфатный. По степени сульфатной агрессивности на бетонные и железобетонные конструкции на портландцементе сильноагрессивные.

Согласно отчету по инженерно-геологическим изысканиям, грунтовые воды в период изысканий (февраль 2022г.) скважинами до 30,0м не вскрыты. Площадка изысканий является потенциально непотопляемой территорией.

На период сезонного выпадения осадков и возможного повышения уровня грунтовых вод при проведении строительно-монтажных работ по разработке грунта, необходимо организовать их откачку из разрабатываемых котлованов и территории строительной площадки и сброса во временно предусмотренную на период строительства, дренажную систему. Обратную засыпку котлована выполнить песчано-гравийной смесью (ПГС) по ГОСТ 23735-2014, слоями 200-300мм, с послойной трамбовкой виброкатком или виброплитой до его несжимаемого уплотнения с коэффициентом уплотнения $K_u = 0,95$. Произвести уплотнение дна котлована трамбовками или виброкатком до плотности грунта (объемный вес скелета грунта) $\gamma_{ск.} = 1,65-1,7 \text{ т/м}^3$.

Конструкции фундаментов ВЭС решены следующим образом

Согласно проектным решениям, сооружения ветрогенераторов устанавливаются на монолитные железобетонные фундаменты имеющие формы окружностей для подошвы и подколонника в плане, сечение подошвы фундаментов запроектировано в форме усеченного конуса. В теле фундаментов предусмотрена равномерная схема армирования по окружности. Диаметр подошвы в плане составляет 22,0м, для подколонника – 6,8м. Общая высота от низа подошвы до верха подколонника – 4,5м. Фундаменты запроектированы из высокопрочного бетона класса С30/37 по СТ РК EN 206-2017. Под подошвой фундамента предусмотрена подготовка из бетона класса С16/20 по СТ РК EN 206-2017. Для закрепления мачты ветрогенератора к фундаменту, предусмотрены анкерные крепления состоящие из пар анкерных болтов расположенных по всей окружности подколонника и фиксирующих стальные, верхнюю и нижнюю

кольцевые анкерные плиты. Конструкции крепления включая метизы изготовлены из высокопрочных марок стали. Данные конструкции включая метизы и материалы антикоррозионной защиты поставляются заводом производителем. На уровне планировочной отметки, по всей окружности подколоники предусмотрена отмостка из бетона класса С16/20 по СТ РК EN 206-2017, толщиной 200мм по слою щебня утрамбованного в грунт. Для наблюдения за поведением сооружения при работе ветрогенератора, предусмотрен железобетонный фундамент Фм-1 для закрепления прибора «Точка наблюдения». Фундамент Фм-1 устанавливается отдельно от основного фундамента, на технологическом расстоянии.

Технические характеристики сооружений ВЭС

Наименование сооружений	Краткая техническая характеристика (основные материалы)	Примечание
1	2	3
1.Фундаменты ВЭС	1. Анкерные крепления, верхняя и нижняя анкерные плиты, опора фиксатор нижней анкерной плиты, метизы, материалы антикоррозионной защиты – поставка завода производителя; 2. Арматурная сталь классов А240 и А400 по ГОСТ 34028-2016; 3. Товарный бетон классов С30/37 и С16/20 по СТ РК EN 206-2017.	Внимание: Приобретение строительных материалов должно производиться строго по согласованию с заказчиком и проектной организацией!

Внутриплощадочные КЛ-35 кВ сбора мощности

Данным разделом проекта учтены электрические сети кабельного исполнения переменного тока напряжением 35 кВ, которые предназначены для сбора мощности с ветрогенераторов и повысительных трансформаторов с последующей передачей на шины 35 кВ повысительной ПС 35/110 кВ "Джунгарские ворота". Внутреннее распределительное устройство 35 кВ соединены трехжильными силовыми кабелями из алюминиевого сплава с изоляцией из сшитого полиэтилена 35 кВ, стальной лентой, бронированной полиэтиленовой оболочкой и оболочкой из алюминиевого сплава марки ZRC-YJLHY23-26/35kV. Сечение составляет: 95, 185, 300 мм². Длина кабельных линий А составляет 3,53 км, линия В составляет 5,75 км.

Проектом предусматривается запас кабеля 35 кВ в размере 7 % (на змейку, углы поворота и отходы).

Прокладка кабеля должна выполняться с учетом требований инструкции завода, изготавливающего кабель, а также действующих нормативных документов в соответствии с ППР.

Минимальная глубина заложения кабеля 35 кВ составляет 1,0 м от окончательно спланированной поверхности. Для защиты кабеля 35 кВ от механических повреждений сверху слоя засыпки укладываются плиты типа П1-8. Кабель ВОЛС также защищен плитами П1-8.

При пересечении инженерных сооружений, проектируемых дорог укладывают металлический кожух $D = 395$ мм и полиэтиленовую трубу $D = 150$ мм.

Кабели находятся в кабельной траншее, по 2,3,4 кабеля в одной траншее (траншея Т1-Т4 см. черт. КСЕ.21.DOS/DOS.CL, листы 5-8). Оптическое волокно и силовой кабель прокладываются рядом в одной кабельной траншее, а кабельная линия 35 кВ и волоконно-оптическая линия должны быть маркированы сигнальной лентой. Минимальный радиус изгиба кабеля должен быть не менее 15-кратного диаметра кабеля.

Кабели укладываются на песчаную подушку в кабельной траншее, Песчаный грунт следует использовать для обратной засыпки до уровня защитных плит. Грунт обратной засыпки не должен содержать мелкие и твердые частицы, а также строительный мусор и т.д.. Грунт засыпки не должен вызывать коррозию внешнего защитного слоя кабеля.

При пересечении КЛ 35 кВ с дренажной канавой, концы полиэтиленовой трубы должны быть заделаны мягкой глиной на глубину 1000 мм.

Для обозначения кабельных трасс на местности предусматривается установка опознавательных знаков (пикетов) на углах поворота трассы и переходах. Там, где невозможно установить пикет, опознавательные знаки наносятся краской, в основном, на стенах существующих построек и заборе с привязкой к существующим постройкам.

Железобетонные изделия (плиты) гидроизолируются за счет нанесения на поверхность двух слоев полимерной смазки, на основе лака ХП-734.

Опознавательный знаки наносятся краской БТ177 в 2 слоя по 5631-79.

При строительстве КЛ вблизи действующих электроустановок выполнять мероприятия по технике безопасности в соответствии СН РК 1.03-05-2017 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

Монтажные работы по прокладке кабелей и монтажу кабельных изделий (адаптеров, соединительных муфт) производить в соответствии с инструкцией заводов-изготовителей.

Радиус изгиба принят не менее $15D$ по трассе и при вводе в ячейки ПС.

Монтаж кабеля выполняется по проходимой трассе. Уклон местности на трассе КЛ составит $1-2^\circ$.

При монтаже муфт необходимо руководствоваться инструкцией производителя муфты, приложенной к комплекту муфты.

Ведомость основных объемов строительных и монтажных работ по КЛ 35 кВ приведена в таблице

Таблица. Ведомость основных объемов строительных и монтажных работ по КЛ 35 кВ

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Ед.	Кол-во
1	Оцинкованная стальная труба д.325мм	м	150
2	Полиэтиленовая электротехническая труба д.150	м	422
5	Сигнальная лента	м	13580
6	Плита железобетонная П1-8	шт.	16783

7	Муфта концевая внутренней установки, холодной усадки, для кабеля 35 кВ ZRC-YJLHY 23-26/35 kV-3x300	Комп.	4
8	Муфта концевая внутренней установки, холодной усадки, для кабеля 35 кВ ZRC-YJLHY 23-26/35 kV-3x185	Комп.	12
9	Муфта концевая внутренней установки, холодной усадки, для кабеля 35 кВ ZRC-YJLHY 23-26/35 kV-3x95	Комп.	4
10	Муфта соединительная холодной усадки для кабеля 3x300- 35 кВ	Комп.	2
11	Муфта соединительная холодной усадки для кабеля 3x185 - 35 кВ	Комп.	12
12	Кабельный предупреждающий столбик	шт.	105
13	Кабель силовой 35 кВ трехжильный с алюминиевыми жилами, бронированный ZRC-YJLHV23-26/35kV-3x95	м	1641
14	ZRC-YJLHV23-26/35kV-3x185	м	11474
15	ZRC-YJLHV23-26/35kV-3x300	м	1647

21. ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Эксплуатация проектируемых объектов предусматривается силами собственников.

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 несгораемых, 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.

22. 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».

Профилактические мероприятия санитарно-эпидемиологических требований

Профилактические мероприятия выполнять согласно Главе 3 Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» Санитарно-эпидемиологических требований к объектам и организациям строительства на период введения ограничительных мероприятий, в том числе карантина

149. Объекты и организации строительства работают согласно графику работы, обеспечивающему бесперебойное функционирование производства в соответствии с технологическим процессом.

150. Доставка работников на предприятие и с предприятия осуществляется на личном, служебном или общественном транспорте при соблюдении масочного режима и заполняемости не более посадочных мест.

151. Водитель транспортного средства обеспечивается антисептиком для обработки рук и средствами индивидуальной защиты (медицинские (тканевые) маски и

перчатки, средства защиты для глаз и (или) защитные экраны), с обязательной их сменой с требуемой частотой.

152. Проводится дезинфекция салона автомобильного транспорта перед каждым рейсом с последующим проветриванием.

153. Вход и выход работников осуществляется при одномоментном открытии всех дверей в автобусе (микроавтобусе).

154. Допускаются в салон пассажиры в медицинских (тканевых) масках в количестве, не превышающем посадочных мест.

155. В случае, если работники проживают в гостинице, в том числе мобильных, на территории строительной площадки и (или) промышленного предприятия, соблюдаются необходимые санитарно-эпидемиологические требования и меры безопасности в целях предупреждения заражения инфекционными и паразитарными заболеваниями, в том числе коронавирусной инфекцией.

156. Обработка рук осуществляется средствами, предназначенными для этих целей (в том числе с помощью установленных дозаторов), или дезинфицирующими салфетками и с установлением контроля за соблюдением этой гигиенической процедуры.

157. Осуществляется проверка работников при входе бесконтактной термометрией и на наличие симптомов респираторных заболеваний, для исключения допуска к работе лиц с симптомами острой респираторной вирусной инфекции и гриппа, а для лиц с симптомами, не исключаящими коронавирусную инфекцию (сухой кашель, повышенная температура, затруднение дыхания, одышка) обеспечивается изоляция и немедленное информирование медицинской организации.

158. Медицинское обслуживание на объектах предусматривает:

1) наличие медицинского пункта (здравпункта) с изолятором на средних и крупных предприятиях, постоянное присутствие медицинского персонала для обеспечения осмотра сотрудников, нуждающихся в медицинской помощи, в том числе имеющих симптомы не исключающие коронавирусную инфекцию;

2) обеззараживание воздуха медицинских пунктов (здравпунктов) и мест массового скопления людей с использованием кварцевых, бактерицидных ламп и (или) рециркуляторов воздуха, согласно прилагаемой инструкции. Использование кварцевых ламп осуществляется при строгом соблюдении правил, в отсутствие людей, с проветриванием помещений. Использование рециркуляторов воздуха допускается в присутствии людей;

3) обеспечение медицинских пунктов (здравпунктов) необходимым медицинским оборудованием и медицинскими изделиями (термометрами, шпателями, медицинскими масками и другие);

4) обеспечение медицинских работников медицинского пункта (здравпункта) средствами индивидуальной защиты и средствами дезинфекции.

159. До начала рабочего процесса предусматривается:

1) проведение инструктажа среди работников о необходимости соблюдения правил личной (общественной) гигиены, а также отслеживание их неукоснительного соблюдения;

2) использование медицинских (тканевых) масок и (или) респираторов в течение рабочего дня с условием их своевременной смены;

3) наличие антисептиков на рабочих местах, неснижаемого запаса дезинфицирующих, моющих и антисептических средств на каждом объекте; 4) проверка работников в начале рабочего дня бесконтактной термометрией;

5) ежедневное проведение мониторинга выхода на работу;

б) максимальное использование автоматизации технологических процессов для внедрения бесконтактной работы на объекте;

7) наличие разрывов между постоянными рабочими местами не менее 2 метров (при возможности технологического процесса);

8) исключение работы участков с большим скоплением работников (при возможности пересмотреть технологию рабочего процесса);

9) влажная уборка производственных и бытовых помещений с дезинфекцией средствами вирулицидного действия не менее 2 раз в смену с обязательной дезинфекцией дверных ручек, выключателей, поручней, перил, контактных поверхностей (столов, стульев работников, оргтехники), мест общего пользования (гардеробные, комнаты приема пищи, отдыха, санузлы);

10) бесперебойная работа вентиляционных систем и систем кондиционирования воздуха с проведением профилактического осмотра, ремонта, в том числе замена фильтров, дезинфекции воздухопроводов), обеспечивает соблюдение режима проветривания.

160. Питание и отдых на объектах предусматривает:

1) организацию приема пищи в строго установленных местах, исключающих одновременный прием пищи и скопление работников из разных производственных участков. Не исключается доставка еды в зоны приема пищи (столовые) при цехах (участках) с обеспечением всех необходимых санитарных норм;

2) соблюдение расстояния между столами не менее 2 метров и рассадки не более 2 рабочих за одним стандартным столом либо в шахматном порядке за столами, рассчитанными на более 4 посадочных мест;

3) использование одноразовой посуды с последующим ее сбором и удалением;

4) при использовании многоразовой посуды – обработка посуды в специальных моечных машинах при температуре не ниже 65 градусов Цельсия либо ручным способом при той же температуре с применением моющих и дезинфицирующих средств после каждого использования;

5) оказание услуг персоналом столовых (продавцы, повара, официанты, кассиры и другие сотрудники, имеющие непосредственный контакт с продуктами питания) в медицинских (тканевых) масок (смена масок не реже 1 раза в 2 часа);

6) закрепление на пищеблоках и объектах торговли, предприятия ответственного лица за инструктаж, своевременную смену средств защиты, снабжение и отслеживание необходимого запаса дезинфицирующих, моющих и антисептических средств, ведение журнала по периодичности проведения инструктажа, смены средств защиты и пополнения запасов дезинфицирующих средств;

7) количество одновременно обслуживаемых посетителей не превышает 5 человек с соблюдением дистанцирования;

8) проведение проветривания и влажной уборки помещений с применением дезинфицирующих средств путем протирания дезинфицирующими салфетками (или растворами дезинфицирующих средств) ручек дверей, поручней, столов, спинок стульев (подлокотников кресел), раковин для мытья рук при входе в обеденный зал (столовую), витрин самообслуживания по окончании рабочей смены (или не реже, чем через 6 часов);

9) проведением усиленного дезинфекционного режима – обработка столов, стульев каждый час специальными дезинфекционными средствами.

Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 17 июня 2021 года № 23075.

При производстве работ на строительной площадке соблюдать правила согласно СН РК 1.03-00-2011 (с изменениями от 08.09.2020 года) «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве». 4. Организационно-технологическая схема строительства

На выполнение работ по благоустройству территории генподрядчиком должен быть разработан проект производства работ (ППР), предусматривающий технологию производства работ и обеспечивающий безопасность ведения строительно-монтажных работ. Работы ведутся поточным методом. Строительство объекта разбивается на два периода – подготовительный и основной.

Одновременное выполнение на строительной площадке монтажных, строительных и специальных работ допускается в соответствии с календарным графиком производства работ, разрабатываемым генподрядной организацией и согласованным со всеми участниками строительства. Ответственность за соблюдением графика совмещенных работ лежит на генподрядчике.

23. 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 строительно-монтажных работ по сооружению ВЛ 110 кВ демонтаж существующих ВЛ и отчистку территории от демонтажных материалов.

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».

24. ПРИЛОЖЕНИЯ