«Шығыс Қазақстан облысында қуаты 100 МВт «Абай 1» жел электр станциясын салу (сметалық құжаттамасыз)»
жұмыс жобасы бойынша
22.06.2021 ж. № 01-0322/21

(оң)

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫС БЕРУШІ:
«Абай 1» 100 МВт ЖЭС» ЖШС,
Алматы қаласы

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«ҚазЭнергоөнеркәсіптік ҒЗЖІ»
институты» АҚ,
Алматы қаласы

Нұр-Сұлтан қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Шығыс Қазақстан облысында қуаты 100 МВт «Абай 1» жел электр станциясын салу (сметалық құжаттамасыз)» жұмыс жобасы бойынша осы сараптама қорытындысы «Мемсараптама» РМК-мен берілді.

«Мемсараптама» РМК-ның рұқсатынсыз осы сараптама қорытындысын толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 01-0322/21 от 22.06.2021 г.
(положительное)

по рабочему проекту
«Строительство ВЭС 100 МВт «Абай 1» в Восточно-Казахстанской области (без сметной документации)»

ЗАКАЗЧИК:
ТОО «ВЭС 100 МВт «Абай 1»,
г. Алматы

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
АО «Институт «КазНИПИЭнергопром»,
г. Алматы

г. Нур-Султан

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное экспертное заключение по рабочему проекту **«Строительство ВЭС 100 МВт «Абай 1» в Восточно-Казахстанской области (без сметной документации)»** выдано РГП «Госэкспертиза».

Данное экспертное заключение не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения РГП «Госэкспертиза».

1. НАИМЕНОВАНИЕ: рабочий проект «Строительство ВЭС 100 МВт «Абай 1» в Восточно-Казахстанской области (без сметной документации)».

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором от 9 апреля 2021 года № 01-0559.

2. ЗАКАЗЧИК: ТОО «ВЭС 100 МВт «Абай 1», г. Алматы.

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: АО «Институт «КазНИПИЭнергопром», г. Алматы (государственная лицензия на проектную деятельность от 7 апреля 1995 года № 000291, выданная Агентством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства, I категории).

ГИП – Чечулин Н.Л.

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: инвестиции ТОО «ВЭС 100 МВт «Абай 1».

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

задание на проектирование, утвержденное заказчиком от 10 сентября 2019 года;

дополнительные технические задания от 2 ноября 2020 года № 1 и № 2;

техническая спецификация к заданию на проектирование от 2 ноября 2020 года;

архитектурно-планировочное задание, утвержденное ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта, автомобильных дорог, строительства и жилищной инспекции Аягозского района» от 21 сентября 2020 года № 54;

акты отдела Аягозского района по регистрации и земельному кадастру филиал некоммерческого АО «Государственная корпорация «Правительство для граждан» по Восточно-Казахстанской области от 18 июня 2020 года на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды) на земельные участки:

площадью 5,1385 га кадастровый № 05-239-028-171 - для строительства ВЛ-220 кВ;

для строительства ВЛ-35 кВ:

площадью 1,7564 га кадастровый № 05-239-026-295;
площадью 3,9716 га кадастровый № 05-239-026-296;
площадью 1,1524 га кадастровый № 05-239-026-297;
площадью 2,3482 га кадастровый № 05-239-026-298;
площадью 2,3290 га кадастровый № 05-239-026-299;
площадью 2,4663 га кадастровый № 05-239-026-300;
площадью 2,2974 га кадастровый № 05-239-026-301;
площадью 6,4006 га кадастровый № 05-239-026-304;
площадью 0,3464 га кадастровый № 05-239-028-172;
площадью 1,6570 га кадастровый № 05-239-028-173;
площадью 0,2103 га кадастровый № 05-239-028-174;
площадью 0,3878 га кадастровый № 05-239-028-175;
площадью 0,1874 га кадастровый № 05-239-028-176;
площадью 0,3519 га кадастровый № 05-239-028-177;
площадью 0,1370 га кадастровый № 05-239-028-178;

для строительства ветропарка и ПС с подъездными дорогами:

площадью 0,5529 га кадастровый № 05-239-028-169;
площадью 4,0287 га кадастровый № 05-239-028-170;
площадью 20,2303 га кадастровый № 05-239-026-302;
площадью 3,7403 га кадастровый № 05-239-026-303;
площадью 0,6101 га кадастровый № 05-239-026-305.

Технические условия:

АО «KEGOC» от 26 декабря 2019 года № 01-24-02-05/9204 на присоединение проектируемой ВЭС Абай-1 к ОРУ-220 кВ ПС 500 кВ «Актогай»;

ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта, автомобильных дорог, строительства и жилищной инспекции Аягозского района» от 7 февраля 2020 года № 02-04/180 на примыкание к существующей дороге «Актогай-Перешеек (граница области)» 0-17 км.

5.2 Согласования и заключения заинтересованных организаций

ТОО «Археологическая экспертиза» - заключение археологической экспертизы от 6 мая 2020 года № AR-05/229-20;

АО «KEGOC» - согласование технических условий ТОО «Жел электрик» на присоединение ВЭС 50 МВт к РУ 35 кВ ПС 220 кВ ВЭС Абай-1 (письмо от 26 августа 2019 года № 01-24-02-05/5768);

АО «KEGOC» - согласование проектных решений по расширению ОРУ-220 кВ ПС 500 кВ «Актогай» (письмо от 01 июля 2020 года № 01-24-02-05/4533);

АО «KEGOC» - согласование проектных решении (вторичные соединения, РЗ, СМиУ, АСКУЭ) ПС 500 кВ «Актогай» и ВЛ-220 кВ, письмо № 01-24-02-05/5512 от 10 августа 2020 года;

АО «KEGOC» - согласование проектных решении (РЗА, СМиУ, АСКУЭ), (письмо от 13 августа 2020 года № 01-24-02-05/4789);

АО «KEGOC» - согласование проектных решении (организация каналов связи) по присоединению проектируемой ВЭС Абай-1 к ОРУ-220 кВ ПС 500 кВ «Актогай», (письмо от 10 августа 2020 года № 01-24-02-05/5512).

5.3 Перечень представленных на рассмотрение материалов проекта

Том 1. Общая часть:

1374-01-ВПК. Книга 1. Ведомость полного комплекта проектно-сметной документации;

1374-01-ПП. Книга 2. Паспорт рабочего проекта;

1374-01-ОПЗ. Книга 3. Общая пояснительная записка;

1374-01-П. Книга 4. Приложения.

Том 2. Расширение ОРУ 220 кВ ПС 500/220 кВ «Актогай»:

1374-02-ГП. Книга 1. Генеральный план и транспорт;

1374-02-ЭП. Книга 2. Электротехнические решения.

Книга 3. Архитектурно-строительные решения:

1374-02-АС. Часть 1. ОРУ 220 кВ;

1374-02-АСИ. Часть 2. Металлоизделия;

1374-02-СН. Книга 4. Собственные нужды постоянного и переменного тока 0,4 кВ ОРУ.

Книга 5. Кабельное хозяйство:

1374-02-КХ1. Часть 1. Силовые кабели;

1374-02-КХ2. Часть 2. Контрольные кабели.

Книга 6. Релейная защита и автоматика:

1374-02-РЗ1. Часть 1. Линия 220 кВ Л-2514;

1374-02-РЗ2. Часть 2. Линия 220 кВ Л-2524;

1374-02-РЗ-N01. Часть 3. Организация цепей питания переменным током шкафов РЗА и ПА в пределах ОПУ;

1374-02-РЗ-N02. Часть 4. Организация цепей питания постоянным током шкафов РЗА и ПА в пределах ОПУ;

1374-02-РЗ-D40. Часть 5. Трансформаторы напряжения 220 кВ I и IIс.ш;

1374-02-РЗ-D03. Часть 6. Шиносоединительный выключатель 220 кВ. ДЗШ 220 кВ;

1374-02-АСУ. Книга 7. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии;

1374-02-СМиУ. Книга 8. Система мониторинга и управления;

1374-02-РАС. Книга 9. Регистрация аварийных событий;

1374-02-ТС. Книга 10. Телекоммуникации.

Книга 11. Задания заводам-изготовителям:

1374-02-ЗЗ2. Часть 1. Шкаф ВЛ-220 кВ;

1374-02-ЗЗ3. Часть 2. Шкаф зажимов ТН 220 кВ;

1374-02-ЗЗ5. Часть 3. Шкаф зажимов ТН 220 кВ;

1374-02-СО. Часть 4. Спецификация оборудования.

Том 3. Повышающая ПС 35/220кВ ВЭС 100 МВт «Абай-1»:

1374-03-ГП.Книга 1. Генеральный план и транспорт.

Книга 2. Электротехнические решения:

1374-03-ЭП1. Часть 1. ОРУ;

1374-03-ЭП2. Часть 2. ЗРУ, совмещенное с ОПУ;

1374-03-ЭП3. Часть 3. Административно-бытовой корпус;

1374-03-ЭП4. Часть 4. Инструментальный склад;

1374-03-ЭП5. Часть 5. Кабельное хозяйство на площадке;

1374-03-ЭП6. Часть 6. Насосная станция пожаротушения;

1374-03-ЭП7. Часть 7. Склады;

1374-03-ЭП8. Часть 8. Наружное освещение;

1374-03.ЭП1-ВС. 001.001 Часть 9. ОРУ. Вторичное соединение ОРУ-220 кВ;

1374-03.ЭП2 ВС. 002.001 Часть 10. ЗРУ, совмещенное с ОПУ. Вторичное соединение РУ-35 кВ;

1374-03.ЭП2 ВС. 003.001 Часть 11. ЗРУ, совмещенное с ОПУ. Вторичное соединение РУ-35 кВ (КРУ-35 кВ) ;

1374-03.ЭП9. Часть 12. Контрольно-пропускной пункт (КПП).

Книга 3. Архитектурные решения:

1374-03-01-АС.АР. Альбом 1. Административно бытовой корпус;

1374-03-02-АС.АР. Альбом 2. Склады;

1374-03-03-АС.АР. Альбом 3 Контрольно-пропускной пункт;

1374-03-05-АС.АР. Альбом 4 Насосная станция пожаротушения и резервуары противопожарного запаса воды;

1374-03-06-АС.АР. Альбом 5 Инструментальный склад;

1374-03-09-АС.АР. Альбом 6 Повышающая ПС 35/220 кВ ЗРУ 35 кВ с ОПУ;

1374-03-01-АС.ТХ. Альбом 7. Административно бытовой корпус. Технологические чертежи оборудования изделий и материалов;

1374-03-01-АС.ТХ-СО. Альбом 8. Административно бытовой корпус. Технологические чертежи. Спецификация оборудования, изделий и материалов архитектурных решений.

Книга 4. Конструктивные решения. Конструкции железобетонные:

1374-03-01-АС.КЖ. Альбом 1. Административно бытовой корпус;

1374-03-02-АС.КЖ. Альбом 2. Склады;

1374-03-03-АС.КЖ. Альбом 3 Модульная насосная питьевого водоснабжения;

1374-03-04-АС.КЖ. Альбом 4 Контрольно-пропускной пункт;

1374-03-05-АС.КЖ. Альбом 5 Насосная станция пожаротушения и резервуары противопожарного запаса воды;

1374-03-06-АС.КЖ. Альбом 6 Инструментальный склад;

1374-03-07-АС.КЖ. Альбом 7 Выгреб-септик;

1374-03-08-АС.КЖ. Альбом 8 ЗРУ 35 кВ с ОПУ;

1374-03-21-АС.КЖ. Альбом 9. Ограждение площадки ПС.

Книга 5. Архитектурно-строительные решения:

1374-03-АС1 Часть 1. ОРУ 220 кВ;
1374-03-АС2 Часть 2. Маслосборник 60 м^3;
1374-03-АС3 Часть 3. Маслосборник 4,5 м^3;
1374-03-АД Книга 6. Подъездная автомобильная дорога;
1374-03-КХ Книга 7. Кабельное хозяйство;
1374-03-ЭП1-РЗ Книга 8. Релейная защита. ОРУ-220 кВ;
1374-03-АСУ Книга 9. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии;
Книга 10. 1374-03-СМиУ. Система мониторинга и управления.
Книга 11. Наружные сети водопровода и канализации:
1374-03-01-НВК Часть 1. Наружные сети водопровода и канализации;
1374-03-02-НВК Часть 2. Насосная станция пожаротушения с резервуарами запаса воды для пожаротушения. Технологические чертежи;
1374-03-03-НВК Часть 3. Модуль насосной станции питьевого водоснабжения. Технологические чертежи.
Книга 12. Водопровод и канализация:
1374-03-01.ВК. Часть 1 Административно-бытовой корпус;
1374-03-09.ВК. Часть 2. ЗРУ 35 кВ с ОПУ.
Книга 13. Отопление и вентиляция.
Часть 1. Административно-бытовой корпус.
Часть 2. Склады.
Часть 3. ЗРУ 35 кВ с ОПУ.
Часть 4. Контрольно-пропускной пункт.
Часть 5. Насосная станция пожаротушения.
Книга 14. Автоматическое пожаротушение. Чертежи КИПиА.
Книга 15. Задания заводам-изготовителям:
1374-03-ЭП1-337. 004.001 Часть 1. Шкафы защит присоединений ОРУ-220 кВ;
1374-03-ЭП1-338. 008.001 Часть 2. Шкафы защит присоединений ОРУ-220 кВ;
1374-03-СКУД Книга 16. Система контроля и управления доступом;
1374-03-АПС Книга 17. Автоматическая пожарная сигнализация.
Том 4. ВЛ 220 кВ ОРУ 220 ПС 35/220 кВ ВЭС 100 «Абай 1» - ОРУ 220 кВ ПС 500 кВ «Актогай»:
1374.ЭВ.002. Книга 1. Технологическая часть;
1374.ЭВ.АС.002. Книга 2. Строительная часть.
Том 5. Ветропарк ВЭС 100 МВт «Абай 1»:
1374-05-АД Книга 1. Автомобильные дороги;
1374-05-ТХ Книга 2. Технологические решения;
1374-05-АЭС Книга 3. Система мониторинга ВЭС;
1374-05-АСМ Книга 4. Автоматизированная система мониторинга;
Книга 5. Конструктивные решения. Конструкции железобетонные:
1374-05-19-АС.КЖ Альбом 1. Установка ВЭУ;
1374-05-20-АС.КЖ Альбом 2. БКТП-3500кВА-0,69/35 кВ.
Том 6. ВЛ-35 кВ сбора мощности от БКТП-3500 кВА-0,69/35 кВ на ЗРУ- 35 кВ ПС 35/220 кВ ВЭС 100 МВт «Абай 1»:
1374.ЭВ.001.Книга 1. Технологические решения;
1374.ЭВ.АС.001. Книга 2. Строительная часть.
Том 7. 1374-07-ПОС. Проект организации строительства.
Том 8. 1374-08-ОВОС. Оценка воздействия на окружающую среду.
Том 9. Отчет о топографо-геодезических и инженерно-геологических изысканиях, выполненный ТОО «АлматыГеоЦентр» в 2020 году.
Протокол дозиметрического контроля от 15 июня 2020 года № 100, выданный ТОО «KAZ ATOM».

Протокол измерений плотности потока радона с поверхности грунта от 15 июня 2020 года № 100, выданный ТОО «KAZ ATOM».

Письмо ГУ «Отдел ветеринарии акимата Аягозского района» от 8 июня 2021 года № 01-03/296, об отсутствии скотомогильников, мест захоронений животных неблагополучных по сибирской язве на проектируемом участке строительства.

5.4 Цель и назначение объекта, необходимость и целесообразность его строительства

Строительство ВЭС «Абай 1» предусмотрено для производства и сбыта основного вида продукции – электроэнергии. Выдача электрической мощности – в электрические сети 220 кВ ЕЭС Казахстана.

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

В административном отношении участок находится вблизи поселка Актогай на территории Аягозского района, Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан. Площадка ВЭС «Абай-1» расположена восточнее поселка Актогай за железнодорожными путями вдоль автомобильной трассы на въезде в поселок. ПС 220 кВ «Абай» расположена юго-западнее поселка вблизи существующей подстанции ПС 500/220 кВ «Актогай».

Район строительства ВЭС «Абай-1» расположен в северно-восточном Прибалхашье. По схеме инженерно-геологического районирования район относится к мелкосопочнику Казахского щита (Сары-Арка). Как инженерно-геологический регион 2-го порядка относится к Алаколь-Балхашскому региону.

Природно-климатические условия района строительства:

климатический подрайон	- IIIВ;
температура наружного воздуха:	
абсолютная максимальная	- 40,3°С,
средняя максимальная теплого периода	- 28,5°С,
абсолютная минимальная	- минус 44,9°С,
наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98	- минус 34,4°С,
наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	- минус 32,8°С,
наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98	- минус 37,6°С,
наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92	- минус 36,3°С;
нормативная снеговая нагрузка	- 0,7 кПа;
нормативное ветровое давление	- 0,38 кПа;
толщина стенки гололеда	- 10 мм;
нормативная глубина промерзания грунтов:	
глины и суглинки	- 1,72 м,
супеси, пески мелкие и пылеватые	- 2,09 м,
пески средней крупности, крупные и гравелистые	- 2,24 м,
гравийный грунт	- 2,54 м;
сейсмичность района по ОСЗ-2_{475}	- 6 баллов,
сейсмичность района по ОСЗ-2_{2475}	- 7 баллов.

Инженерно-геологические условия площадки строительства

В рамках строительства ВЭС 100 МВт «Абай-1» инженерно-геологические изыскания проводились ТОО «АлматыГеоЦентр» на участках:

строительства ВЭС «Абай-1» (1374-09-ИГ3);

трассы ВЛ 35 кВ ВЭС «Абай-1» – ПС 220/35 кВ «Абай» (1374-09-ИГ1);

строительства ПС 220/35 кВ «Абай» (1374-09-ИГ5) – ОРУ и ЗРУ, совмещённое с ОПУ;

строительства ПС 220/35 кВ «Абай-1» (1374-09-ИГ4) – Административно-бытовая зона;

трассы ВЛ 220 кВ ПС 220/35 кВ «Абай-1» – ПС 500/220 кВ «Актогай» (1374-09-ИГ2) ;

расширения ОРУ 220 кВ ПС 500/220 кВ «Актогай» (1374-09-ИГ6) ;

трассы автомобильной дороги обслуживания ВЭС «Абай-1» (1374-09-ИГ7);

трассы подъездной автомобильной дороги к ПС 220/35 кВ «Абай-1» (1374-09-ИГ8).

ВЭС «Абай 1»

Участок, с поверхности, под почвенно-растительным слоем мощностью 0,2 м, сложен средне- и верхнечетвертичными делювиально-пролювиальными (dpQ_{III-IV}) суглинками твердыми и тугопластичнымии и супесями твердой и пластичной консистенции серовато-коричневого и коричневого цвета. В толще связного грунта отмечены пятна засоления, реже карбонатные стяжения. Мощность связных грунтов верхней части разреза составляет 0,9-6,3 м. В толще суглинков и супесей отмечены прослои песков маловлажных и водонасыщенных. Связные грунты подстилаются толщей песчаных грунтов (песок пылеватый, песок средней крупности, крупный и гравелистый) и гравийным грунтом.

Гравийный грунт водонасыщенный вскрыт с глубины 1,1-6,3 м. В отдельных скважинах подстилающим грунтом является песок гравелистый, вскрытый с глубины 1,6-5,4 м. Крупнообломочные грунты вмещают прослои суглинков твердых и тугопластичных, супесей твердых и пластичных, а также прослои песков разной крупности, чаще водонасыщенные. В скважинах № 23 и № 24 на глубине 14,7 м и 15,8 м и до забоя скважин вскрыт песчаник средней прочности и малопрочный (соответственно).

По данным отчета «ВЭС 100 МВт «Абай-1» (1374-09-ИГ3), выполненного в 2020 г. ТОО «АлматыГеоЦентр», площадка строительства сложена следующими грунтами:

Почвенно-растительный слой мощностью 0,2 м.

ИГЭ-1а. Супесь твердая палевого цвета:

γ_{II}=17,4 кН/м^3, c_{II}=15/13 кПа, φ_{II}=25,8/22°, E=8,8/4,7 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-1б. Супесь пластичная коричневого цвета:

γ_{II}=20,0 кН/м^3, c_{II}=15 кПа, φ_{II}=24,1°, E=6,2 МПа.

ИГЭ-2а. Суглинок легкий твердый палевого цвета, с глубины 1,2 м – светло-коричневого цвета с прослоями песка мелкого и средней крупности, засолен:

γ_{II}=17,4 кН/м^3, c_{II}=36/23 кПа, φ_{II}=23,2/17,5°, E=8/4,1 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-2б. Суглинок тугопластичный коричневого цвета:

γ_{II}=19,9 кН/м^3, c_{II}=29 кПа, φ_{II}=20,8°, E=5,9 МПа.

ИГЭ-3. Глина тугопластичная коричневого цвета:

γ_{II}=20,6 кН/м^3, c_{II}=25 кПа, φ_{II}=21°, E=4,2 МПа.

ИГЭ-4а-в. Песок пылеватый (4а) влажный (4б) и водонасыщенный (4в) с прослоями суглинка 3-5 см и в нижней части разреза глины твердой:

γ_{II}=16,0 кН/м^3, c_{II}=4/2 кПа, φ_{II}=30/21°, E=18/10,8 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-5. Песок средней крупности маловлажный, ниже 2,7 м влажный с линзами гравия:

γ_{II}=16,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=32/23°, E=25 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-6. Песок крупный водонасыщенный, в интервале 5,5-5,7 м линзы суглинка тугопластичного:

γ_{II}=17,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=35/26°, E=30 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-7. Песок гравелистый маловлажный, влажный и водонасыщенный:

γ_{II}=17,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=38/35°, E=30 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-8. Гравийный грунт маловлажный с суглинистым заполнителем, ниже 2,2 м с песчаным заполнителем с прослоями мелкого галечника до 10 см, с глубины 3,0 м – влажный, с глубины 3,5 м – водонасыщенный с прослоями и линзами суглинка, линзами супеси и песка:

γ_{II}=17,5 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=40/36°, E=30 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-9а. Песчаник малопрочный тонкозернистый на карбонатно-глинистом цементе красно-коричневый:

γ_{II}=22,0 кН/м^3, R_0=5-15 МПа.

ИГЭ-9б. Песчаник средней прочности тонкозернистый плотный на карбонатно-глинистом цементе красно-коричневого цвета:

γ_{II}=23,0 кН/м^3, R_0=15-50 МПа.

По степени морозоопасности суглинок, супесь и глина твердые – слабопучинистые, суглинок тугопластичный и супесь пластичная – среднепучинистые, песок пылеватый водонасыщенный – сильнопучинистые, пески крупный, средней крупности, гравелистый и гравийный грунт – слабопучинистые.

Суглинок твердый и супесь твердая при замачивании проявляют просадочные свойства I (первого) типа. Суммарная величина просадки менее 5 см. Начальное просадочное давление супеси твердой – 0,0455 – более 0,3 МПа, суглинка твердого – 0,0385 – более 0,3 МПа.

Грунты от незасоленных до сильнозасоленных. По степени сульфатной агрессивности на бетонные и железобетонные конструкции на портландцементе грунты от неагрессивных до сильноагрессивных. Грунты по степени хлоридной агрессивности к железобетонным конструкциям – от слабо- до сильноагрессивных.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали – средняя и высокая, редко низкая. Коррозионная активность грунтов к алюминиевой оболочке (по хлор-ион) – высокая. Коррозионная активность грунтов к свинцовой оболочке (по pH) – низкая и средняя.

Грунтовые воды в период изысканий (октябрь 2019 г.) появились на глубине 2,2-5,5 м и установились на глубине 1,9-4,6 м от поверхности земли. Амплитуда колебаний УГВ 0,5-1,0 м. В связи с тем, что обследование проводилось в период октября, ожидаемый максимальный подъем УГВ составит около 0,75 м.

Грунтовые воды пресные, слабо- и среднеминерализованные (сухой остаток 978,58 -5433,3 мг/л). Степень агрессивного воздействия грунтовой воды (по содержанию сульфатов) на бетон марки по водонепроницаемости W4 на портландцементе – от неагрессивной до сильноагрессивной. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды на арматуру железобетонных конструкций (по содержанию хлоридов) при периодическом смачивании – от неагрессивной до среднеагрессивной.

Территория потенциально подтопляемая. Степень потенциальной подтопляемости – I (первая).

Сейсмичность района по СП РК 2.03-30-2017, оценивается в 6, 7 баллов. Сейсмичность площадки 6 баллов.

ВЛ 35 кВ ВЭС «Абай 1» – ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1»

Участок трассы ВЛ 35 кВ, с поверхности, под почвенно-растительным слоем мощностью 0,2 м, сложен средне- и верхнечетвертичными делювиально-пролювиальными (dpQ_{III-IV}) суглинками от твердой до мягкопластичной консистенции и супесями твердой и пластичной консистенции серовато-коричневого и коричневого цвета. В толще связные грунты отмечены пятна засоления, реже карбонатные стяжения. В толще суглинок и супесей отмечены прослои песков маловлажных и водонасыщенных. Связные грунты подстилаются толщей песчаных грунтов (песок пылеватый, песок средней крупности, крупный и гравелистый) и гравийным грунтом.

Основание разреза сложено песками пылеватыми, мелкими, средней крупности и гравелистыми маловлажными, влажными и водонасыщенными. Гравийный грунт от маловлажного до водонасыщенного с песчаным заполнителем с прослоями тугопластичного суглинка и пластиной супеси.

По данным отчета «ВЛ 35 кВ ВЭС 100 МВт «Абай-1» – ПС 220/35 кВ «Абай», выполненного в 2020 г. ТОО «АлматыГеоЦентр» (1374-09-ИГ1), трасса ВЛ 35 кВ сложена следующими грунтами (напластования сверху-вниз):

Почвенно-растительный слой мощностью 0,2 м.

ИГЭ-1а. Супесь твердая с прослойками суглинка:

γ_{II}=17,5 кН/м^3, c_{II}=15/13 кПа, φ_{II}=25,8/22°, E=31,7/15,3 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-1б. Супесь пластичная:

γ_{II}=20,0 кН/м^3, c_{II}=15 кПа, φ_{II}=24,5°, E=31,2 МПа.

ИГЭ-2а. Суглинок твердый:

γ_{II}=17,4 кН/м^3, c_{II}=34/23 кПа, φ_{II}=22,9/17,3°, E=33/16,6 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-2б. Суглинок тугопластичный:

γ_{II}=19,9 кН/м^3, c_{II}=29 кПа, φ_{II}=20,7°, E=26,5 МПа.

ИГЭ-2в. Суглинок мягкопластичный:

γ_{II}=17,0 кН/м^3, c_{II}=23 кПа, φ_{II}=19°, E=16 МПа.

ИГЭ-3. Глина тугопластичная:

γ_{II}=20,6 кН/м^3, c_{II}=25 кПа, φ_{II}=21°, E=4,2 МПа.

ИГЭ-4а. Песок пылеватый от маловлажного до водонасыщенного:

γ_{II}=16,0 кН/м^3, c_{II}=4/2 кПа, φ_{II}=30/20°, E=18/11 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-4б. Песок мелкий влажный и водонасыщенный:

γ_{II}=16,0 кН/м^3, c_{II}=2/1 кПа, φ_{II}=31/21°, E=28/22 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-4в. Песок средней крупности водонасыщенный:

γ_{II}=16,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=33/23°, E=30/25 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-4г. Песок гравелистый водонасыщенный:

γ_{II}=17,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=38/35°, E=30 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-5. Гравийный грунт:

γ_{II}=17,5 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=40/36°, E=30 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

Грунты по степени морозоопасности: супесь твердая, суглинок твердый, песок средней крупности водонасыщенный, песок гравелистый водонасыщенный, гравийный грунт –

слабопучинистые, суглинок тугопластичный – среднепучинистый, суглинок мягкопластичный, глина тугопластичная, песок пылеватый и мелкий водонасыщеные – сильнопучинистые.

Супесь твердая (ИГЭ-1а) обладает просадочными свойствами. Начальное просадочное давление 0,04-0,3 МПа. Тип грунтовых условий по просадочности – I (первый).

Супесь твердая, полутвердый (ИГЭ-2) обладает просадочными свойствами. Начальное просадочное давление 0,06 МПа. Тип грунтовых условий по просадочности – I (первый).

Супесь твердая, полутвердый (ИГЭ-2а) обладает просадочными свойствами. Начальное просадочное давление 0,04-0,3 МПа. Тип грунтовых условий по просадочности – I (первый).

Грунты от незасоленных до среднезасоленных. По степени сульфатной агрессивности на бетонные и железобетонные конструкции на портландцементе грунты от неагрессивных до сильноагрессивных. Грунты по степени хлоридной агрессивности к железобетонным конструкциям – от слабо- до сильноагрессивных.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали – от низкой до высокой. Коррозионная активность грунтов к алюминиевой оболочке (по хлор-ион) – высокая. Коррозионная активность грунтов к свинцовой оболочке (по pH) – низкая и средняя.

Грунтовые воды в период изысканий вскрыты на глубине 2,2-4,5 м и установились на глубине 1,8-4,1 м от поверхности земли. Сезонная амплитуда колебаний УГВ 0,5-1,0 м.

Грунтовые воды – от пресных до среднеминерализованных. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды (по содержанию сульфатов) на бетон марки по водонепроницаемости W4 на портландцементе – от неагрессивных до сильноагрессивных. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды на арматуру железобетонных конструкций (по содержанию хлоридов) при периодическом смачивании – от неагрессивных до среднеагрессивных.

Коррозионная агрессивность грунтовых вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля – низкая и средняя. Коррозионная агрессивность грунтовых вод по отношению к алюминиевой оболочке кабеля – средняя.

Территория потенциально подтопляемая. Степень потенциальной подтопляемости – I (первая).

Сейсмичность района по СП РК 2.03-30-2017, оценивается в 6, 7 баллов. Сейсмичность площадки 6 баллов.

<u>ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1». Подстанция</u>

Участок, с поверхности, под почвенно-растительным слоем мощностью 0,2 м, сложен делювиально-пролювиальными (dpQ_{III-IV}) суглинками твердой консистенции серовато-коричневого цвета и реже супесью светло-коричневого цвета. С поверхности и до глубины 0,3 м – связные грунты рыхлые-пухляк. В толще связного грунта отмечены пятна засоления, корки соли. В скважине №10 в интервале 1,4-1,8 м вскрыта глина твердая плотная. Мощность связного грунта 1,4-2,3 м. Ниже 1,3-2,4 м вскрыта песчаная, в основном водонасыщенная толща, представленная песками разной крупности – от пылеватого до гравелистого. В песках мелких и пылеватых отмечены частые прослои супеси, в мелких песках прослои более крупных песков и наоборот. Подстилающим слоем является песок гравелистый водонасыщенный с прослоями песка мелкого и пылеватого. Вскрытая мощность песка гравелистого составляет 4,5-6,8 м.

По данным отчета «ПС 220/35 кВ «Абай». Подстанция», выполненного в 2020 г. ТОО «АлматыГеоЦентр» (21374-09-ИГ5), площадка строительства сложена следующими грунтами (напластования сверху-вниз):

Почвенно-растительный слой мощностью 0,2 м.

ИГЭ-1. Супесь твердая серо-коричневого цвета засоленная, местами с корками соли, в верхней части рыхлый пухляк до 30 см:

γ_{II}=17,8 кН/м^3, c_{II}=24/16 кПа, φ_{II}=26/19°, E=7,8/2,4 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-2а. Суглинок твердый серо-коричневого цвета засоленный, в верхней части до 30 см пухляк, местами с прослоями глины до 40 см твердой коричневой:

γ_{II}=17,6 кН/м^3, c_{II}=31/22 кПа, φ_{II}=25/20°, E=5,4/4,1 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-2б. Суглинок тугопластичный серо-коричневого цвета с линзами супеси и песка пылеватого:

γ_{II}=19,9 кН/м^3, c_{II}=28,5 кПа, φ_{II}=22°, E=4,5 МПа.

ИГЭ-3. Глина твердая коричневого цвета плотная:

γ_{II}=19,7 кН/м^3, c_{II}=70/40 кПа, φ_{II}=20/18°, E=8,8 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-4. Песок пылеватый влажный и водонасыщенный плотного сложения серо-коричневый с прослоями песка мелкого и песка средней крупности и с частыми прослоями супеси пластичной:

γ_{II}=15,9 кН/м^3, c_{II}=4/2 кПа, φ_{II}=30/22°, E=18/10,8 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-5. Песок мелкий влажный и водонасыщенный среднего сложения с прослоями песка пылеватого и средней крупности и с частыми прослоями супеси пластичной:

γ_{II}=16,1 кН/м^3, c_{II}=2/1 кПа, φ_{II}=32/25°, E=28/22,4 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-6. Песок средней крупности водонасыщенный средней плотности с прослоями песка мелкого и песка средней крупности:

γ_{II}=16,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=36/27°, E=25 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-7. Песок крупный водонасыщенный коричневого цвета:

γ_{II}=17,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=38/35°, E=30 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-8. Песок гравелистый водонасыщенный средней плотности с прослоями песка мелкого и песка пылеватого, супеси:

γ_{II}=17,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=38/35°, E=30 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

По степени морозоопасности суглинок, супесь и глина твердые – слабопучинистые, суглинок тугопластичный и пески пылеватые и мелкие влажные – среднепучинистые, пески пылеватые и мелкие водонасыщенные – сильнопучинистые.

Суглинок твердый и супесь твердая при замачивании проявляют просадочные свойства I (первого) типа. Суммарная величина просадки менее 5 см. Начальное просадочное давление супеси твердой – 0,0385-0,081 МПа, суглинка твердого – 0,0566 – более 0,3 МПа.

Глина твердая (скважина 10, глубина 1,4-1,8 м) – слабонабухающая.

Грунты от незасоленных до сильнозасоленных. По степени сульфатной агрессивности на бетонные и железобетонные конструкции на портландцементе грунты от неагрессивных до сильноагрессивных. Грунты по степени хлоридной агрессивности к железобетонным конструкциям – от слабо- до сильноагрессивных.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали – средняя и высокая. Коррозионная активность грунтов к алюминиевой оболочке (по хлор-ион) – высокая. Коррозионная активность грунтов к свинцовой оболочке (по pH) – низкая и средняя.

Грунтовые воды в период изысканий (октябрь 2019 г.) появились на глубине 2,3-2,7 м и установились на глубине 2,3-2,7 м от поверхности земли. Амплитуда колебаний УГВ 1,2-1,5 м.

Грунтовые воды среднеминерализованные (сухой остаток 3810,5 мг/л). Степень агрессивного воздействия грунтовой воды (по содержанию сульфатов) на бетон марки по водонепроницаемости W4 на портландцементе – сильноагрессивная. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды на арматуру железобетонных конструкций (по содержанию хлоридов) при периодическом смачивании – среднеагрессивная.

Территория потенциально подтопляемая. Степень потенциальной подтопляемости – I (первая).

Сейсмичность района по СП РК 2.03-30-2017, оценивается в 6, 7 баллов. Сейсмичность площадки 7, 8 баллов.

<u>ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1». Административно-бытовая зона</u>

Участок, с поверхности, под почвенно-растительным слоем мощностью 0,2 м, сложен средне- и верхнечетвертичными делювиально-пролювиальными (dpQ_{III-IV}) супесями и реже суглинками твердой консистенции серовато-коричневого цвета засоленными. Ниже 1,0-1,5 м вскрыты пластичная супесь и тугопластичный суглинок мощностью 0,5-0,9 м. Общая мощность связных грунтов составляет 1,5-2,4 м. Ниже 1,5-2,4 м вскрыта песчаная, в основном водонасыщенная толща, представленная песками пылеватыми, мелкими и гравелистыми. В песках мелких и пылеватых отмечены частые прослои супеси пластичной. Подстилающим слоем является песок гравелистый водонасыщенный средней плотности с прослоями мелкого галечника. Вскрытая мощность песка гравелистого составляет 6,3-6,8 м.

По данным отчета «ПС 220/35 кВ «Абай». Административно-бытовая зона», выполненного в 2020 г. ТОО «АлматыГеоЦентр» (1374-09-ИГ4), площадка строительства сложена следующими грунтами (напластования сверху-вниз):

Почвенно-растительный слой мощностью 0,2 м.

ИГЭ-1. Супесь твердая серо-коричневого цвета засоленная, местами с корками соли, в верхней части рыхлый пухляк до 30 см:

γ_{II}=17,8 кН/м^3, c_{II}=24/16 кПа, φ_{II}=26/19°, E=7,8/2,4 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-1а. Супесь пластичная серо-коричневого цвета засоленная, местами с корками соли, в верхней части рыхлый пухляк до 30 см:

γ_{II}=17,4 кН/м^3, c_{II}=24,6/13 кПа, φ_{II}=25/17°, E=4,2/2,8 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-2а. Суглинок твердый серо-коричневого цвета засоленный, в верхней части до 30 см пухляк:

γ_{II}=17,6 кН/м^3, c_{II}=31/22 кПа, φ_{II}=25/20°, E=5,4/4,1 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-2б. Суглинок тугопластичный серо-коричневого цвета с линзами супеси и песка пылеватого:

γ_{II}=19,9 кН/м^3, c_{II}=28,5 кПа, φ_{II}=22°, E=4,5 МПа.

ИГЭ-3. Песок пылеватый влажный и водонасыщенный плотного сложения серо-коричневый с прослоями песка мелкого и песка средней крупности и с частыми прослоями супеси пластичной:

γ_{II}=15,9 кН/м^3, c_{II}=4/2 кПа, φ_{II}=30/22°, E=18/10,8 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-4. Песок мелкий влажный и водонасыщенный среднего сложения с прослоями песка пылеватого и средней крупности и с частыми прослоями супеси пластичной:

γ_{II}=16,1 кН/м^3, c_{II}=2/1 кПа, φ_{II}=32/25°, E=28/22,4 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-5. Песок гравелистый водонасыщенный средней плотности с прослоями мелкого галечника:

γ_{II}=17,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=38/35°, E=30 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

По степени морозоопасности суглинок, супесь твердые – слабопучинистые, супесь пластичная, суглинок тугопластичный и пески пылеватый и мелкий влажные – среднепучинистые, пески пылеватый и мелкий водонасыщенные – сильнопучинистые.

Суглинок твердый, супесь твердая и супесь пластичная при замачивании проявляют просадочные свойства I (первого) типа. Суммарная величина просадки менее 5 см. Начальное просадочное давление супеси твердой – 0,0385-0,081 МПа, супеси пластичной – 0,0566 – более 0,3 МПа, суглинка твердого – 0,0566 – более 0,3 МПа.

Грунты от незасоленных до сильнозасоленных. По степени сульфатной агрессивности на бетонные и железобетонные конструкции на портландцементе грунты от неагрессивных до сильноагрессивных. Грунты по степени хлоридной агрессивности к железобетонным конструкциям – от неагрессивных до сильноагрессивных.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали – средняя и высокая. Коррозионная активность грунтов к алюминиевой оболочке (по хлор-ион) – высокая. Коррозионная активность грунтов к свинцовой оболочке (по pH) – низкая и средняя.

Грунтовые воды в период изысканий (октябрь 2019 г.) появились на глубине 1,9-2,5 м и установились на глубине 1,9-2,5 м от поверхности земли. Амплитуда колебаний УГВ 1,2-1,5 м.

Грунтовые воды среднеминерализованные (сухой остаток 2110,7 мг/л). Степень агрессивного воздействия грунтовой воды (по содержанию сульфатов) на бетон марки по водонепроницаемости W4 на портландцементе – сильноагрессивная. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды на арматуру железобетонных конструкций (по содержанию хлоридов) при периодическом смачивании – слабоагрессивная.

Территория потенциально подтопляемая. Степень потенциальной подтопляемости – I (первая).

Сейсмичность района по СП РК 2.03-30-2017, оценивается в 6, 7 баллов. Сейсмичность площадки 7, 8 баллов.

<u>ВЛ 220 кВ ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1» – ПС 500/220 кВ «Актогай»</u>

Участок трассы ВЛ 220 кВ, с поверхности, под почвенно-растительным слоем мощностью 0,2 м, сложен средне- и верхнечетвертичными делювиально-пролювиальными (dpQ_{III-IV}) суглинками твердой, полутвердой консистенции коричневого цвета и реже супесью светло-коричневого цвета. В толще связного грунта отмечены пятна засоления, корки соли. Основание разреза сложено песками. Песок пылеватый от маловлажного до водонасыщенного, коричневого цвета с линзами суглинка, супеси и песка мелкого, мощностью от 0,4 до 2,1 м. Маломощные прослои песка мелкого вскрыты скважинами ВЛ-2 и ВЛ-5. Песок средней крупности водонасыщенный с линзами мягкопластичного суглинка по 6-8 см вскрыт скважинами ВЛ-2. Песок крупный водонасыщенный с прослоями песка мелкого и супеси пластичный, с линзами гравия по 2-3 см вскрыт скважиной ВЛ-3 и ВЛ-5, мощностью 0,9-1,6 м. Песок гравелистый водонасыщенный с прослоями песка пылеватого и средней крупности вскрыт всеми скважинами, мощность гравелистого песка достигает 4,9 м.

По данным отчета «ВЛ 220 кВ ПС 220/35 кВ «Абай» - ПС 500/220 кВ «Актогай», выполненного в 2020 г. ТОО «АлматыГеоЦентр» (1374-09-ИГ2), площадка строительства сложена следующими грунтами (напластования сверху-вниз):

Почвенно-растительный слой мощностью 0,2 м.

ИГЭ-1а. Суглинок твердый, полутвердый просадочный коричневый, палевого цвета, засолен:

γ_{II}=17,4 кН/м^3, c_{II}=25/18 кПа, φ_{II}=22,6/15,9°, E=30,2/22,8 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-1б. Суглинок тугопластичный коричневый:

γ_{II}=20,0 кН/м^3, c_{II}=27 кПа, φ_{II}=20°, E=29 МПа.

ИГЭ-2а. Супесь твердая палевого, светло-коричневого цвета:

γ_{II}=17,9 кН/м^3, c_{II}=26,5/24 кПа, φ_{II}=15,5/13,5°, E=34,9/16,2 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-2б. Супесь пластичная коричневая с линзами суглинка мягкопластичного и песка пылеватого водонасыщенного:

γ_{II}=16,5 кН/м^3, c_{II}=11,0 кПа, φ_{II}=21°, E=10 МПа.

ИГЭ-3а. Песок пылеватый от маловлажного до водонасыщенного, коричневого цвета с линзами суглинка, супеси и песка мелкого:

γ_{II}=16,0 кН/м^3, c_{II}=4/2 кПа, φ_{II}=30/20°, E=18/11 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-3б. Песок мелкий от маловлажного до водонасыщенного темно-коричневого и коричневого цвета:

γ_{II}=16,0 кН/м^3, c_{II}=2/1 кПа, φ_{II}=31/21°, E=28/22 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-3в. Песок средней крупности водонасыщенный с линзами мягкопластичного суглинка по 6-8 см:

γ_{II}=16,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=33/22°, E=30/25 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-3г. Песок крупный водонасыщенный с прослоями песка мелкого и супеси пластичный, с линзами гравия по 2-3 см:

γ_{II}=17,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=38/35°, E=30 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-3д. Песок гравелистый водонасыщенный с прослоями песка пылеватого и средней крупности:

γ_{II}=17,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=38/35°, E=30 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

Грунты по степени морозоопасности: суглинок твердый, супесь твердая, песок крупный и гравелистый – слабопучинистые, суглинок тугопластичный, супесь пластичная, песок пылеватый маловлажный и влажный, песок мелкий маловлажный и влажный, песок средней крупности – среднепучинистые, песок пылеватый и мелкий водонасыщенный – сильнопучинистые.

Суглинок твердый, полутвердый (ИГЭ-1а) обладает просадочными свойствами. Начальное просадочное давление 0,08-0,3 МПа. Тип грунтовых условий по просадочности – I (первый).

Супесь твердая, полутвердый (ИГЭ-2а) обладает просадочными свойствами. Начальное просадочное давление 0,06-0,2 МПа. Тип грунтовых условий по просадочности – I (первый).

Грунты от незасоленных до среднезасоленных. По степени сульфатной агрессивности на бетонные и железобетонные конструкции на портландцементе грунты от неагрессивных до сильноагрессивных. Грунты по степени хлоридной агрессивности к железобетонным конструкциям – от средне- до сильноагрессивных.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали – высокая. Коррозионная активность грунтов к алюминиевой оболочке (по хлор-ион) – высокая. Коррозионная активность грунтов к свинцовой оболочке (по pH) – низкая и средняя.

Грунтовые воды в период изысканий (октябрь 2019 г.) вскрыты и установились на глубине 2,5-3,0 м от поверхности земли. Сезонная амплитуда колебаний УГВ 1,2-1,5 м.

Грунтовые воды – среднеминерализованные. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды (по содержанию сульфатов) на бетон марки по водонепроницаемости W4 на портландцементе – сильноагрессивная. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды на арматуру железобетонных конструкций (по содержанию хлоридов) при периодическом смачивании – среднеагрессивная. Коррозионная агрессивность грунтовых вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля – средняя. Коррозионная агрессивность грунтовых вод по отношению к алюминиевой оболочке кабеля – средняя.

Территория потенциально подтопляемая. Степень потенциальной подтопляемости – I (первая).

Сейсмичность района по СП РК 2.03-30-2017, оценивается в 6, 7 баллов. Сейсмичность площадки 7, 8 баллов.

<u>Расширение ОРУ 220 кВ ПС 500/220 кВ «Актогай»</u>

Участок, с поверхности, под почвенно-растительным слоем мощностью 0,2 м, сложен средне- и верхнечетвертичными делювиально-пролювиальными (dpQ_{III-IV}) супесью твердой консистенции палевого цвета. Под супесью вскрыт суглинок твердый, и тугопластичный. Основание разреза сложено песками. Песок пылеватый влажный и водонасыщенный, коричневого цвета с линзами суглинка, супеси и песка мелкого, мощностью до 1,8 м. Маломощные прослой песка мелкого вскрыты скважиной 2. Песок крупный водонасыщенный. Песок гравелистый водонасыщенный, мощность гравелистого песка достигает 5,4 м.

По данным отчета «Расширение ОРУ 220 кВ ПС 500/220 кВ «Актогай», выполненного в 2020 г. ТОО «АлматыГеоЦентр» (1374-09-ИГ6), площадка строительства сложена следующими грунтами (напластования сверху-вниз):

Почвенно-растительный слой мощностью 0,2 м.

ИГЭ-1а. Суглинок твердый, полутвердый просадочный коричневый, палевого цвета, засолен:

γ_{II}=17,3 кН/м^3, c_{II}=24/19 кПа, φ_{II}=22,5/16,5°, E=25,3/19,7 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-1б. Суглинок тугопластичный коричневый:

γ_{II}=20,0 кН/м^3, c_{II}=27 кПа, φ_{II}=20°, E=29 МПа.

ИГЭ-2. Супесь твердая палевого цвета:

γ_{II}=17,8 кН/м^3, c_{II}=17/15 кПа, φ_{II}=28/25°, E=37,5/10,1 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-3а. Песок пылеватый влажный и водонасыщенный, коричневого цвета с линзами песка мелкого:

γ_{II}=16,0 кН/м^3, c_{II}=4/2 кПа, φ_{II}=29/20°, E=18/11 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-3б. Песок крупный водонасыщенный:

γ_{II}=17,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=38/35°, E=30 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-3в. Песок гравелистый водонасыщенный:

γ_{II}=17,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=38/35°, E=30 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

Грунты по степени морозоопасности: суглинок твердый, супесь твердая, песок крупный и гравелистый – слабопучинистые, суглинок тугопластичный, песок пылеватый влажный – среднепучинистые, песок пылеватый водонасыщенный – сильнопучинистые.

Суглинок твердый, полутвердый (ИГЭ-1а) обладает просадочными свойствами. Начальное просадочное давление 0,06-0,3 МПа. Тип грунтовых условий по просадочности – I (первый).

Супесь твердая, полутвердый (ИГЭ-2) обладает просадочными свойствами. Начальное просадочное давление 0,06 МПа. Тип грунтовых условий по просадочности – I (первый).

Грунты от незасоленных до среднезасоленных. По степени сульфатной агрессивности на бетонные и железобетонные конструкции на портландцементе грунты от неагрессивных до сильноагрессивных. Грунты по степени хлоридной агрессивности к железобетонным конструкциям – от средне- до сильноагрессивных.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали – высокая. Коррозионная активность грунтов к алюминиевой оболочке (по хлор-ион) – высокая. Коррозионная активность грунтов к свинцовой оболочке (по pH) – низкая и средняя.

Грунтовые воды в период изысканий (декабрь 2020 г.) вскрыты и установились на глубине 2,6-2,7 м от поверхности земли. По данным многолетних наблюдений, средняя многолетняя амплитуда колебаний уровня грунтовых вод составляет 0,5-1,0 м. Ожидаемый максимальный подъем УГВ составит около 0,75 м.

Грунтовые воды – среднеминерализованные. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды (по содержанию сульфатов) на бетон марки по водонепроницаемости W4 на портландцементе – сильноагрессивная. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды на арматуру железобетонных конструкций (по содержанию хлоридов) при периодическом смачивании – среднеагрессивная. Коррозионная агрессивность грунтовых вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля – средняя. Коррозионная агрессивность грунтовых вод по отношению к алюминиевой оболочке кабеля – средняя.

Территория потенциально подтопляемая. Степень потенциальной подтопляемости – I (первая).

Сейсмичность района по СП РК 2.03-30-2017, оценивается в 6, 7 баллов. Сейсмичность площадки 7, 8 баллов.

Трасса автомобильной дороги обслуживания ВЭС «Абай 1»

Трасса автомобильной дороги ВЭС 100 МВт, с поверхности, под почвенно-растительным слоем мощностью 0,2 м, сложена средне- и верхнечетвертичными делювиально-пролювиальными (dpQ_{III-IV}) суглинками от твердой до мягкопластичной консистенции и супесями твердой и пластичной консистенции серовато-коричневого и коричневого цвета. В толще связный грунт отмечены пятна засоления, реже карбонатные стяжения. В толще суглинки и супесей отмечены прослои песков маловлажных и водонасыщенных. Связные грунты подстилаются толщей песчаных грунтов (песок пылеватый, песок средней крупности, крупный и гравелистый) и гравийным грунтом. Основание разреза сложено песками пылеватыми, мелкими, средней крупности и гравелистыми маловлажными, влажными и водонасыщенными. Гравийный грунт от маловлажного до водонасыщенного с песчаным заполнителем с прослоями тугопластичного суглинка и пластиной супеси.

По данным отчета «Трасса автомобильной дороги обслуживания ВЭС 100 МВт «Абай-1», выполненного в 2020 г. ТОО «АлматыГеоЦентр» (1374-09-ИГ7), трасса автомобильной дороги сложена следующими грунтами (напластования сверху-вниз):

Почвенно-растительный слой мощностью 0,2 м.

ИГЭ-1а. Супесь твердая с прослойками суглинка:

γ_{II}=17,5 кН/м^3, c_{II}=15/13 кПа, φ_{II}=25,8/22°, E=31,7/15,3 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-1б. Супесь пластичная:

γ_{II}=20,0 кН/м^3, c_{II}=15 кПа, φ_{II}=24,5°, E=31,2 МПа.

ИГЭ-2а. Суглинок твердый:

γ_{II}=17,4 кН/м^3, c_{II}=34/23 кПа, φ_{II}=22,9/17,3°, E=33/16,6 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-2б. Суглинок тугопластичный:

γ_{II}=19,9 кН/м^3, c_{II}=29 кПа, φ_{II}=20,7°, E=26,5 МПа.

ИГЭ-2в. Суглинок мягкопластичный:

γ_{II}=17,0 кН/м^3, c_{II}=23 кПа, φ_{II}=19°, E=16 МПа.

ИГЭ-3. Глина тугопластичная:

γ_{II}=20,6 кН/м^3, c_{II}=25 кПа, φ_{II}=21°, E=4,2 МПа.

ИГЭ-4а. Песок пылеватый от маловлажного до водонасыщенного:

γ_{II}=16,0 кН/м^3, c_{II}=4/2 кПа, φ_{II}=30/20°, E=18/11 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-4б. Песок мелкий влажный и водонасыщенный:

γ_{II}=16,0 кН/м^3, c_{II}=2/1 кПа, φ_{II}=31/21°, E=28/22 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-4в. Песок средней крупности водонасыщенный:

γ_{II}=16,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=33/23°, E=30/25 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-4г. Песок гравелистый водонасыщенный:

γ_{II}=17,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=38/35°, E=30 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-5. Гравийный грунт:

γ_{II}=17,5 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=40/36°, E=30 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

Грунты по степени морозоопасности: супесь твердая, суглинок твердый, песок средней крупности водонасыщенный, песок гравелистый водонасыщенный, гравийный грунт – слабопучинистые, суглинок тугопластичный – среднепучинистый, суглинок мягкопластичный, глина тугопластичная, песок пылеватый и мелкий водонасыщеные – сильнопучинистые.

Супесь твердая (ИГЭ-1а) обладает просадочными свойствами. Начальное просадочное давление 0,04-0,3 МПа. Тип грунтовых условий по просадочности – I (первый).

Супесь твердая, полутвердый (ИГЭ-2а) обладает просадочными свойствами. Начальное просадочное давление 0,04-0,3 МПа. Тип грунтовых условий по просадочности – I (первый).

Грунты от незасоленных до среднезасоленных. По степени сульфатной агрессивности на бетонные и железобетонные конструкции на портландцементе грунты от неагрессивных до сильноагрессивных. Грунты по степени хлоридной агрессивности к железобетонным конструкциям – от слабо- до сильноагрессивных.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали – от низкой до высокой. Коррозионная активность грунтов к алюминиевой оболочке (по хлор-ион) – высокая. Коррозионная активность грунтов к свинцовой оболочке (по pH) – низкая и средняя.

Грунтовые воды в период изысканий вскрыты на глубине 2,2-4,5 м и установились на глубине 1,8-4,1 м от поверхности земли. Сезонная амплитуда колебаний УГВ 0,5-1,0 м.

Грунтовые воды – от пресных до среднеминерализованных. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды (по содержанию сульфатов) на бетон марки по водонепроницаемости W4 на портландцементе – от неагрессивных до сильноагрессивных. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды на арматуру железобетонных конструкций (по содержанию хлоридов) при периодическом смачивании – от неагрессивных до среднеагрессивных.

Коррозионная агрессивность грунтовых вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля – низкая и средняя. Коррозионная агрессивность грунтовых вод по отношению к алюминиевой оболочке кабеля – средняя.

Территория потенциально подтопляемая. Степень потенциальной подтопляемости – I (первая).

Сейсмичность района по СП РК 2.03-30-2017, оценивается в 6, 7 баллов. Сейсмичность площадки 6 баллов.

Трасса подъездной автомобильной дороги к ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1»

Трасса подъездной дороги к ПС 220 кВ «Абай», с поверхности, под почвенно-растительным слоем мощностью 0,2 м, сложена средне- и верхнечетвертичными делювиально-пролювиальными (dpQ_{III-IV}) суглинками легкими пылеватыми твердой консистенции светло-коричневого цвета и реже супесями легкими пылеватыми светло-коричневого цвета. Толща связного грунта представлена суглинками легкими от твердой до полутвердой консистенции, реже встречены супеси легкие пылеватые от твердых до пластичных. В толще связный грунт отмечены пятна засоления, корки соли. Мощность суглинков варьирует 0,8-2,5 м, мощность супесей – 0,7-2,2 м. Подстилающим слоем с глубины 3,3-4,0 м вскрыта песчаная водонасыщенная толща пылеватого, среднего и гравелистого песка.

По данным отчета «Трасса подъездной автомобильной дороги к ПС 220/35 кВ «Абай», выполненного в 2020 г. ТОО «АлматыГеоЦентр» (1374-09-ИГ8), площадка строительства сложена следующими грунтами (напластования сверху-вниз):

Почвенно-растительный слой мощностью 0,2 м.

ИГЭ-1а. Супесь твердая:

γ_{II}=18,6 кН/м^3, c_{II}=15/12 кПа, φ_{II}=25/22°, E=32,5/10,4 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-1б. Супесь пластичная:

γ_{II}=20,0 кН/м^3, c_{II}=15,0 кПа, φ_{II}=25°, E=17,4 МПа.

ИГЭ-2. Суглинок твердый и полутвердый:

γ_{II}=17,7 кН/м^3, c_{II}=24/18,6 кПа, φ_{II}=22/16°, E=21,6/8,8 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-3. Песок пылеватый водонасыщенный:

γ_{II}=16,0 кН/м^3, c_{II}=4/2 кПа, φ_{II}=29/19°, E=20,3/11 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-4. Песок средний водонасыщенный:

γ_{II}=16,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=33/22°, E=30/25 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

ИГЭ-5. Песок гравелистый водонасыщенный:

γ_{II}=17,0 кН/м^3, φ_{II}=38/35°, E=30 МПа (в числителе приведены характеристики грунтов естественной влажности, в знаменателе - замоченных водой).

Грунты по степени морозоопасности: суглинок твердый, супесь твердая – слабопучинистые, супесь пластичная песок пылеватый влажный и водонасыщенный – сильнобопучинистые.

Коэффициенты относительного уплотнения для суглинков соответствует 1,03/1,06, для супесей 1,05/1,08.

Суглинок твердый при замачивании проявляет просадочные свойства I (первого) типа. Суммарная величина просадки менее 5 см. Начальное просадочное давление суглинка твердого – 0,06 МПа.

Грунты сильнозасоленные, тип засоления – сульфатный. По степени сульфатной агрессивности на бетонные и железобетонные конструкции на портландцементе грунты – сильноагрессивные. К железобетонным конструкциям (по содержанию хлоридов) – сильноагрессивные.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали – от низки до высокой. Коррозионная активность грунтов к алюминиевой оболочке (по хлор-ион) – высокая. Коррозионная активность грунтов к свинцовой оболочке (по pH) – низкая и средняя.

Грунтовые воды в период изысканий (декабрь 2019 г.) появились на глубине 3,3-4,0 м и установились на глубине 2,2-2,7 м от поверхности земли. Амплитуда колебаний УГВ 0,5-1,0 м.

Грунтовые воды слабоминерализованные (сухой остаток 1902,8 мг/л). Степень агрессивного воздействия грунтовой воды (по содержанию сульфатов) на бетон марки по водонепроницаемости W4 на портландцементе – неагрессивная. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды на арматуру железобетонных конструкций (по содержанию хлоридов) при периодическом смачивании – слабоагрессивная. Коррозионная агрессивность грунтовых вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля – средняя. Коррозионная агрессивность грунтовых вод по отношению к алюминиевой оболочке кабеля – средняя.

Территория потенциально подтопляемая. Степень потенциальной подтопляемости – I (первая).

Сейсмичность района по СП РК 2.03-30-2017, оценивается в 6, 7 баллов. Сейсмичность площадки 7, 8 баллов.

6.2 Проектные решения

Рабочим проектом предусмотрено строительство ветровой электрической станции (ВЭС) 100 МВт «Абай 1» с электросетевыми объектами выдачи мощности:

ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1»;

ВЛ 220 кВ ОРУ 220 ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1» – ОРУ 220 кВ ПС 500/220 кВ «Актогай»;

расширение ОРУ-220 кВ ПС 500 кВ «Актогай» на две линейные ячейки

Электросетевые объекты выдачи мощности предусмотрены для двух ВЭС (ВЭС 100 МВт «Абай 1» и ВЭС 50 МВт «Абай 2»). К ЗРУ-35 кВ ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1» предусмотрено подключение ВЛ-35 кВ сбора мощности ВЭС 100 МВт «Абай 1» и ВЭС 50 МВт «Абай 2».

Проектирование ВЭС 50 МВт «Абай 2» выполнено отдельным рабочим проектом «Строительство ВЭС 50 МВт «Абай 2» в Алматинской области (без сметной документации)» (Заказчик - ТОО «ВЭС 50 МВт «Абай 2»).

6.2.1 Генеральный план

Проектируемые электросетевые объекты выдачи мощности ветровой электростанции расположены в Аягозском районе Восточно-Казахстанской области.

Рабочим проектом предусмотрено строительство ПС 220 кВ «Абай-1», расширение ОРУ 220 кВ ПС 500/220 кВ «Актогай», строительство ВЛ 220 кВ.

Расширение ОРУ 220 кВ ПС 500/220 кВ «Актогай»

Существующая ПС 500 кВ «Актогай» расположена юго-западнее поселка Актогай Восточно-Казахстанской области.

Расширение ОРУ-220 кВ предусмотрено на свободной от застройки и наружных инженерных сетей территории существующей ПС.

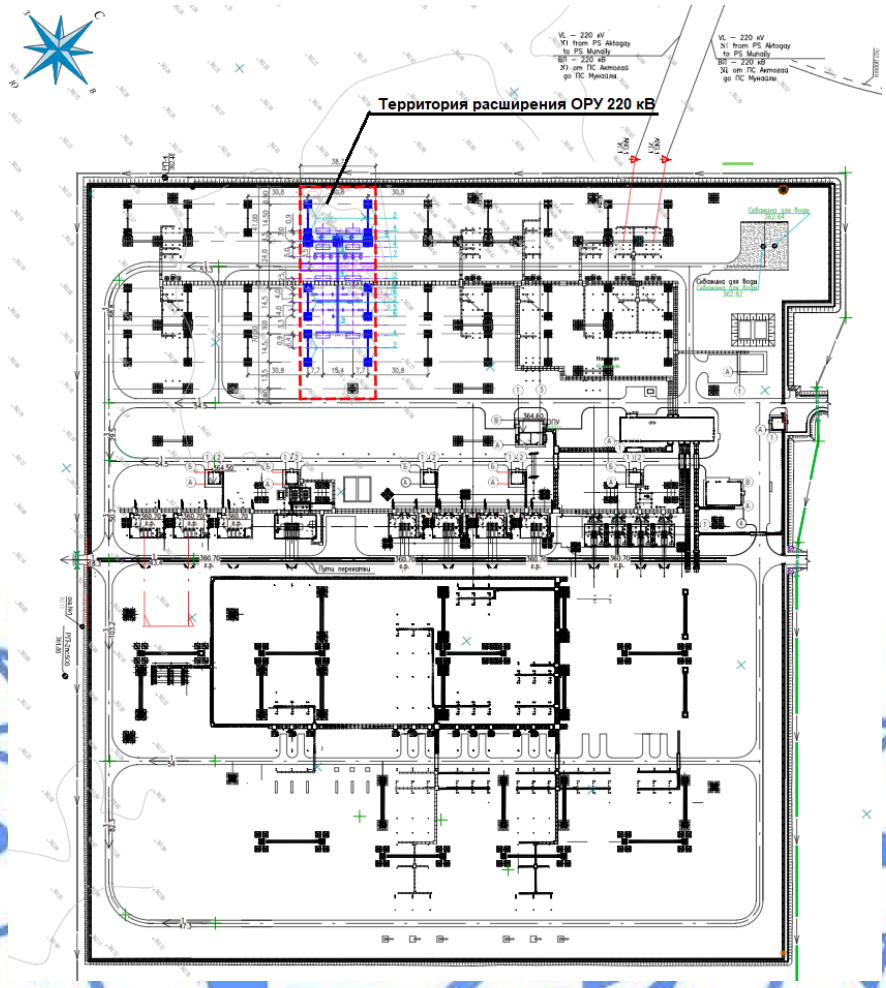


Рис.1. Схема генплана расширения ОРУ 220 кВ ПС 500/220 кВ «Актогай»

Рабочим проектом предусмотрено расширение ОРУ-220 кВ на две линейные ячейки. По генплану на свободной от застройки территории расположены следующее электротехническое оборудование:

линейный портал – 1 шт.;
шинный портал – 6 шт.;
выключатель 220 кВ – 2 шт.;
разъединитель – 6 шт.;
разъединитель килевой - 2 шт.;
шинная опора – 12 шт.;
трансформатор тока – 2 шт.;
трансформатор напряжения – 2 шт.

Основой для вертикальной планировки является реализованное решение вертикальной планировки проекта «Строительство ПС 500/220/10 кВ «Актогай». Проектирование сооружений осуществляется на ранее спланированной территории подстанции, дополнительной планировки не требуется.

Территория расширения ОРУ-220 кВ на две линейные ячейки закреплена щебнем толщиной слоя 0,10 м.

Рабочим проектом предусмотрено продолжение существующего технологического проезда между линейными ячейками. Покрытие проезда – двухслойный асфальтобетон. Ширина проезжей части 3,5 м, обочина 0,5 м.

Основные показатели генплана:

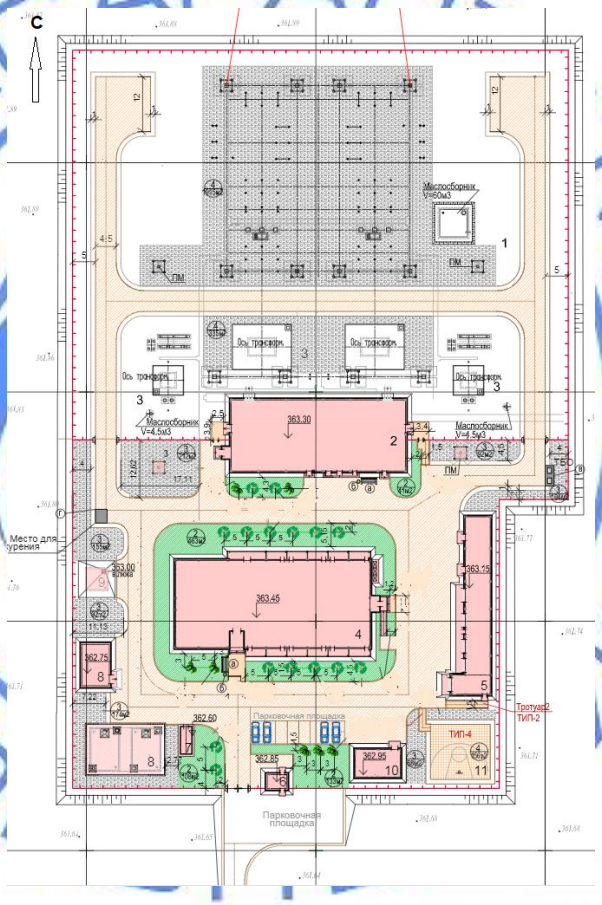
площадь укрепления территории расширения ОРУ-220 кВ щебнем – 4064,0 м^2;

площадь асфальтобетонного покрытия проезда – 135,0 м^2.

ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1»

Участок строительства ПС 220/35 кВ ВЭС «Абай-1» расположен на расстоянии 3,3 км юго-западнее поселка Актогай.

Участок ПС свободен от застройки и наружных инженерных сетей.



Экспликация

1. Открытое распределительное устройство 220 кВ.
2. Здание ЗРУ-35 кВ с ОПУ.
3. Трансформаторы 220/35 кВ (Т1, Т2).
4. Административно-бытовой корпус.
5. Склад.
6.Контрольно-пропускной пункт.
7. Модульная насосная питьевого водоснабжения.
8. Насосная станция пожаротушения и резервуары противо пожарного запаса воды.
9. Выгреб септик.
10. Инструментальный склад.
11. Баскетбольная площадка.

Рис.2. Схема генплана ПС 220/35 кВ ВЭС «Абай-1»

Генеральный план разработан на топографической съемке, выполненной в М 1:1000 в 2019 году ТОО «АлматыГеоЦентр». Система координат - местная. Система высот – Балтийская. Рельеф площадки - относительно ровный.

Компоновка генерального плана ПС 220/35 кВ ВЭС «Абай-1» в соответствии с технологической схемой и с учетом требований санитарных, противопожарных норм и правил.

На участке ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1» выделены две зоны: зона открытой установки электрооборудования в северной части площадки ПС и административно-бытовая зона в южной части участка.

По генеральному плану на площадке ПС предусмотрены следующие здания, сооружения и площадки:

ОРУ-220 кВ;
здание ЗРУ-35 кВ с ОПУ;
трансформатор 220/35 кВ (Т1, Т2),
административно-бытовой корпус;
склад;
контрольно-пропускной пункт;
модульная насосная питьевого водоснабжения;
насосная станция пожаротушения и резервуары противопожарного запаса воды;
выгреб септик;
инструментальный склад;
баскетбольная площадка;
площадка для ТБО.

Территория подстанции с размерами в плане 108,0х161,0 м ограждена сборными железобетонными панелями с сеткой типа «Егоза» по верху панелей высотой 0,55 м. В ограждении предусмотрены ворота для въезда на территорию и калитки.

Для технологического и противопожарного обслуживания площадки и сооружений проектом предусмотрены внутриплощадочные проезды шириной 4,5 м с обочинами шириной 1 м в зоне установки электрооборудования и шириной 5 м с обрамлением бортовым камнем. Проезды приняты с двухслойным асфальтобетонным покрытием. Территория ОРУ закреплена щебнем толщиной слоя 0,1 м.

Тротуары и площадки перед входами в здания приняты с однослойным асфальтобетонным покрытием. Для отдыха рабочих вахты предусмотрена баскетбольная площадка с наливным резиновым покрытием.

На участке предусмотрена установка скамей и урн.

Вертикальная планировка участка выполнена в насыпи с предварительным снятием растительного слоя. Отвод поверхностных вод производится открытым способом, по спланированной территории.

Инженерные коммуникации запроектированы в увязке с общим решением схемы генерального плана.

Основные показатели генплана ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1»

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь участка	га	1,6443
2	Площадь застройки	м^2	9 216,0
3	Площадь покрытий	м^2	4 417,0
4	Площадь озеленения	м^2	1 894,0
5	Площадь прочая	м^2	916,0

6.2.2 Автомобильные дороги

Рабочим проектом предусмотрено строительство подъездных автомобильных дорог к площадке ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1» и к крановым площадкам и площадкам для разгрузки и складирования оборудования ветроэнергетических установок (ВЭУ).

Согласно дополнения к заданию на проектирование от 2 ноября 2020 года № 1 подъездные дороги приняты IV-в категории.

Основные технические параметры автодорог приняты в соответствии с СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» и приведены в таблице 2.

Основные технические параметры

Таблица 2

№ п/п	Наименование параметров	Нормативы	
		по СП РК 3.03-122-2013	Принятые
1	Категория дороги	IV-в	IV-в
2	Расчетная скорость движения, км/час	30	30
3	Число полос движения, шт.	1	1
4	Ширина полосы движения, м	4,5	4,5
5	Ширина проезжей части, м	4,5	4,5
6	Ширина обочины, м	1,0	1,0
7	Ширина земляного полотна, м	6,5	6,5
8	Поперечный уклон проезжей части, ‰	25-30	25-30

План и продольный профиль

Автомобильные дороги к ВЭУ

Рабочим проектов предусматривается строительства подъездов от существующих дорог IV категории до проектируемых площадок ВЭУ:

автодорога № 1 – от существующей дороги до площадок ВЭУ МА01 – МА08;
автодорога № 2 - от существующей дороги до площадок ВЭУ МА09 – МА16;
автодорога № 3 – дорога между площадками ВЭУ МА24, МА17 – МА23;
автодорога № 4 – от существующей дороги до дороги № 3;
автодорога № 5 - от существующей дороги до площадок ВЭУ МА25 – МА31.

Общая протяженность автодорог составляет 20 971,09 м, в том числе:

№ 1 – 5 823,34 м;
№ 2 – 5 311,31 м;
№ 3 – 4 844,98 м;
№ 4 – 576,45 м;
№ 5 – 4 415,01 м.

По условиям рельефа местности и планировочных решений территории строительства радиусы закруглений в плане приняты для расчетной скорости транспортных средств 30 км/час по табл.23 СП РК 3.03-122-2013. Минимальный радиус закругления принят 150 м.

В плане автомобильные дороги № 3, № 4 и № 5 расположены на прямых участках. Автодорога № 1 имеет один угол поворота радиусом 150 м, автодорога № 2 на всем протяжении имеет 6 углов поворота, минимальный радиус закругления принят 150 м.

Параметры продольного профиля подъездных автомобильных дорог приняты в соответствии с СП РК 3.03-122-2013. Видимость в продольном профиле на всех дорогах обеспечена. Наибольший продольный уклон принят 29,4‰, наименьший радиус выпуклой кривой 2 000 м, вогнутой – 3 000 м.

Автомобильная дорога к площадке ПС

Рабочим проектов предусмотрено строительство подъездной автомобильной дороги от существующей дороги «Актогай-Перешеек (граница области) к проектируемой площадке ПС.

Протяженность дороги составляет 1842,68 м.

В плане на всем протяжении трасса имеет 4 угла поворота, минимальный радиус закругления принят 100 м. Радиусы закруглений в плане приняты для расчетной скорости транспортных средств 30 км/час по табл.23 СП РК 3.03-122-2013.

Проектирование продольного профиля выполнено по нормам для дорог IV-в технической категории с учетом требований СП РК 3.03-122-2013.

Продольный профиль обеспечивает плавное движение автотранспорта с допустимыми скоростями. Видимость в продольном профиле обеспечена на всем протяжении участка. Наибольший продольный уклон принят 4,83‰, минимальный радиус выпуклой и вогнутой кривой 3 000 м.

Земляное полотно

Технические параметры подъездных автомобильных дорог приняты с учетом требований СП РК 3.03-122-2013.

В соответствии с табл.30 СП РК 3.03-122-2013 параметры дороги IV-в категории при ширине расчетного автомобиля 2,5 м:

ширина проезжей части - 4,5 м;
ширина обочины - 1,0 м;
ширина земляного полотна - 6,5 м.

На участках установки сигнальных столбиков ширина обочины принята 1,20 м, предусмотрено уширение земляного полотна.

В проекте принят один тип поперечного профиля земляного полотна:

Тип 1 – насыпь высотой до 3 м, с заложением откосов 1:1,5.

Земляное полотно возводится из привозного грунта.

Проектом предусмотрена срезка почвенно-растительного грунта толщиной 0,2 с обратной надвижкой на откосы и на площади нарушенных земель.

Дорожная одежда

Конструкция дорожной одежды на автодороге к ПС принята облегченного типа:

покрытие из горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа Б марки II по СТ РК 1225-2019, толщина слоя 0,06 м;

основание из фракционированного щебня по способу заклинки по ГОСТ 8267-93, толщина слоя 0,15 м;

дополнительный слой основания из природной гравийно-песчаной смеси по ГОСТ 23735-2014, толщина слоя 0,15 м.

Дорожная одежда на подъездных дорогах и площадках ВЭУ принята переходного типа из гравийно-песчаной смеси толщиной по оси 0,25 м.

Водоотвод

Отвод дождевых и талых вод с проезжей части дороги обеспечен продольными и поперечными уклонами к обочинам и по откосу насыпи на прилегающую территорию.

Поверхностный водоотвод обеспечен за счет устройства малых искусственных сооружений (труб) в понижениях местности.

Пересечения и примыкания

Пересечения и примыкания автомобильных дорог запроектированы применительно к типовому проекту 503-0-51.89 «Пересечения и примыкания автомобильных дорог в одном уровне».

Автомобильная дорога к площадке ПС на ПК 18+42,68 примыкает к существующей дороге «Актогай-Перешеек (граница области)». Примыкание выполнено без устройства переходно-скоростных полос.

Сопряжения кромок проезжих частей основной и примыкающей дорог выполнены по круговым кривым радиусом 15 м.

Подъездные автомобильные дороги к ВЭУ примыкают к существующим автомобильным дорогам IV технической категории с твердым покрытием.

В виду того, что к площадкам ВЭУ доставка технологического оборудования будет осуществляться длинномерным грузовым автотранспортом радиусы закругления на примыканиях к существующим автомобильным дорогам приняты 40 м.

Конструкция дорожной одежды на примыканиях в пределах закругления принята облегченного типа.

Организация и безопасность движения на примыканиях обеспечивается путем установки соответствующих дорожных знаков, сигнальных столбиков и устройством дорожной разметки.

Искусственные сооружения

Малые искусственные сооружения по подъездным автодорогам №1 - №5 представлены железобетонными водопропускными трубами в количестве 11 штук общей длиной 123,0 м, в том числе:

круглые железобетонные трубы:

Ø0,5н - 5 шт. / 59,8 м;

Ø1,0н - 6 шт. / 63,2 м.

На подъездной автомобильной дороге к проектируемой площадке ПС на примыкании к существующей дороге предусмотрено устройство одной железобетонной водопропускной трубы диаметром 0,5 м длиной 11,47 м.

Круглые железобетонные трубы запроектированы по типовому проекту серии 3.501.1-144, выпуск 0-2.

Рабочим проектом предусмотрено укрепление русла и откосов насыпи у входного и выходного оголовков монолитным бетоном.

Обустройство дороги

Для обеспечения безопасности движения проектом предусмотрена установка дорожных знаков согласно СТ РК 1412-2017 «Технические условия организации дорожного движения. Правила применения».

Дорожные знаки приняты типоразмера I. Конструкция знаков принята с металлическими щитками на металлических стойках согласно типовому проекту 3.503.9-80 «Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах». Опоры знаков типа СКМ устанавливаются на фундаменте Ф1.

У водопропускных труб и на примыканиях в пределах закруглений устанавливаются металлические сигнальные столбики С1. Столбики устанавливаются на обочине на расстоянии 0,35 м от бровки земляного полотна.

План организации дорожного движения согласован ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта, автомобильных дорог, строительства и жилищной инспекции Аягозского района» от 9 июня 2021 года.

6.2.3 Технико-технологические решения

Проектирование выполнено согласно технических условии АО «KEGOC» от 26 декабря 2019 года № 01-24-02-05/9204 на присоединение проектируемой ВЭС «Абай 1» к ОРУ-220 кВ ПС 500 кВ «Актогай».

Строительство ВЭС «Абай 1»

В соответствии с данными ветропотенциала площадки в составе ветропарка проектируемой ВЭС «Абай 1» рабочим проектом предусмотрены:

установка ветроэнергетических установок (ВЭУ) мощностью 3,2 МВт с регулируемой скоростью вращения, горизонтальной установки на трубчатой конической башне (31 комплект);

установка отдельностоящих повышающих комплектных трансформаторных подстанции блочно-модульного типа с силовым трансформатором напряжением 0,69/35 кВ мощностью 3500 кВА и трансформатором собственных нужд напряжением 0,69/0,4 кВ (БКТП-3500 кВА-0,69/35 кВ);

прокладка в траншеях КЛ-0,69 кВ от ВЭУ до РУ-0,69 кВ БКТП-3500 кВА-0,69/35 кВ;

прокладка в траншеях кабелей волоконно-оптических линии связи (ВОЛС) от коммутаторов ВЭУ до оконечных устройств связи БКТП-3500 кВА-0,69/35 кВ;

строительство ВЛ-35 кВ сбора мощности от БКТП-3500 кВА-0,69/35 кВ ВЭС 100 МВт «Абай 1» до ЗРУ-35 кВ повышающей ПС 35/220 кВ ВЭС «Абай 1»;

технологические проезды к каждой ВЭУ.

Прокладка КЛ-0,69 кВ и кабелей ВОЛС предусмотрена через кабельные вводы, установленные внизу башни ВЭУ. Под фундаментами ВЭУ предусмотрены закладные трубы для прокладки кабелей.

Для организации каналов передачи данных автоматизированных систем ВЛ-35 кВ предусмотрены с подвеской стального грозозащитного троса со встроенным волоконно-оптическим кабелем (ВОЛС по технологии ОКГТ).

Выбор оборудования и схема размещения ВЭУ выполнены в соответствии с требованиями СП РК 4.04-112-2014 «Проектирование ветряных электростанций».

При размещении ВЭУ на территории выделенной под строительство ВЭС, учтены следующие данные:

скорость, тип, направление, плотность и периодичность ветра;

особенности местного рельефа;

оптимизированное расстояние между ВЭУ с целью минимизации потерь от эффекта их взаимного аэродинамического затенения;

возможность объединения ВЭУ в группы для организации сетей сбора мощности, организации каналов передачи данных автоматизированных систем.

В составе ВЭУ предусмотрены: ветроколесо диаметром 141,0 м (состоит из трех лопастей, главного вала, коробки передач), генератор внутри гондолы установленной на башне. Высота установки оси главного вала ветровой турбины - 100,0 м.

Для получения электрической энергии поток ветра с помощью лопастей преобразовывается во вращательное движение главного вала ветровой турбины и передается на ротор генератора. ВЭУ с горизонтальной осью для достижения оптимального горизонтального осевого потока ротора турбины снабжены системой отслеживания направления ветра (система рыскания) с помощью метеорологических датчиков. В составе ВЭУ предусмотрены электрическая система, тормозные системы, система изменения шага винта (угла поворота лопастей), система диспетчерского управления и сбора данных (SCADA), система пожаротушения и система видеонаблюдения.

Гондола состоит из основной конструкции (литья) и задней стойки (металлоконструкции), а также колпака гондолы (из стеклопластика). Внутри гондолы расположены механические приводные цепи, генератор и шкаф системы управления. Гондола соединяется с башней при помощи зубчатого венца рыскания.

Шкафы преобразователя частоты генератора, электрораспределения и системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA) размещены в нижней части башни.

На каждой ВЭУ предусмотрены:

маркировка лопастей и заградительные огни предупреждения о препятствии для воздушных судов, интегрированные с электрической системой и системой мониторинга SCADA;

системы защитного заземления и молниезащиты с присоединениями к проектируемым заземляющим устройствам.

Номинальная мощность ВЭУ – 3,2 МВт.

Суммарная установленная мощность ВЭС – 99,2 МВт.

Технические характеристики генератора:

номинальная мощность генератора – 3,350 МВт;

номинальное напряжение – 690 В;

число пар полюсов – 2;

соединение обмотки статора – звезда;

номинальная скорость вращения и диапазон ее скорости - 1800/1000-2000;

класс изоляции – F.

Система диспетчерского управления и сбора данных

Для сбора, обработки, анализа, передачи данных на вышестоящие уровни, и для управления оборудованием ВЭС комплектно с ВЭУ предусмотрен сервер с программным обеспечением системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA), с мониторами АРМ, оптическими коммутаторами, UPS и маршрутизаторами установленные в операторной административно-бытового корпуса ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1».

Передача данных с установленных на ВЭУ комплектных шкафов системы диспетчерского управления и сбора данных на ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1» предусмотрена по ВОЛС ВЛ-35 кВ.

Строительство ВЛ-35 кВ с ВОЛС

Сбор мощности ВЭС «Абай 1» предусмотрен по ВЛ-35 кВ на ЗРУ-35 кВ ПС 220 кВ ВЭС «Абай 1».

Предусмотрено строительство ВЛ-35 кВ от БКТП-3500 кВА-0,69/35 кВ с присоединением к линейным ячейкам разных секции шин ЗРУ-35 кВ ПС 220 кВ ВЭС «Абай 1».

На одноцепных участках ВЛ-35 кВ предусмотрен подвес проводов марки АС150/24 и частично АС240/32. На двухцепных участках ВЛ-35 предусмотрен подвес провода марки АС240/32.

ВЛ-35 кВ предусмотрены с подвеской стального грозозащитного троса со встроенным волоконно-оптическим кабелем.

Изоляция ВЛ-35 кВ выбрана в соответствии требованиям ГОСТ 9920-89 «Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции», исходя из удельной длины пути утечки – λ=2,0 см/кВ (II СЗА).

Расстановка опор ВЛ-35 кВ выполнена по расчетам механических напряжении и стрел провеса проводов и грозозащитного троса. Расчетные климатические параметры приняты повторяемостью 1 раз в 10 лет.

Вся линейная, сцепная, крепежная, защитная и соединительная арматура предусмотрена стандартная.

Присоединения ВЛ-35 к БКТП-3500 кВА-0,69/35 кВ и к линейным ячейкам ЗРУ-35 кВ ПС 220 кВ ВЭС «Абай 1» выполнены кабелями 35 кВ марки АПвПУ2г проложенными в траншее.

Защита изоляции от обратных перекрытий осуществляется путем заземления опор протяженными оцинкованными заземлителями из круглой стали диаметром 16 мм по типовым проектным решениям.

Пересечения проектируемых ВЛ-35 кВ с линиями электропередачи, автомобильными дорогами, предусмотрены с соблюдением требований соответствующих нормативных документов на их проектирование.

Общая протяженность трасс ВЛ 35 кВ составляет 37,637 км, в том числе:

линия А – 8,850 км, линия А1 – 5,014 км, линия А2 – 6,954 км, линия В – 4,616 км, линия В1 – 6,561 км, линия В2 – 5,642 км.

ВОЛС

Для организации каналов передачи данных систем автоматики, проектируемые ВЛ-35 кВ предусмотрены с подвеской стального грозозащитного троса со встроенным волоконно-оптическим кабелем с 48 оптическими волокнами на двухцепных участках (13,47 км) и с 24 оптическими волокнами на одноцепных участках ВЛ-35 кВ (24,17 км).

Кабельные вставки по трассе ВЛ-35 кВ и присоединения к оконечным устройствам связи ВЭУ и ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1» выполнены волоконно-оптическим кабелем 24 ОВ.

Кабельные вставки на переходах ВЛ-35 кВ № 5 и № 9 выполнены кабелем 48 ОВ. Прокладка кабелей в траншеях предусмотрена в ПЭ трубе Ø40 мм на глубине 1,2 м.

Строительство ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1»

На повышающей ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай-1» рабочим проектом предусмотрены:

установка трансформаторов 220/35 кВ мощностью 80 МВА (Т1, Т2);

сооружение открытого распределительного устройства 220 кВ (ОРУ-220 кВ);

строительство здания ЗРУ-35 кВ совмещенного с ОПУ для размещения шкафов КРУ-35 кВ, низковольных комплектных устройств 0,4 кВ, щита постоянного тока (ЩПТ) 220 В, шкафов РЗиА, АСКУЭ, СМиУ и СДТУ.

В соответствии с типовыми проектными решениями (407-03-456.87), учитывая количество присоединений, приняты следующие принципиальные схемы распределительных устройств:

ОРУ-220 кВ - по типовой схеме 220-4Н;

КРУ-35 кВ - по типовой схеме 35-9.

В соответствии с ГОСТ 9920-89 «Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ» к установке на ПС принято высоковольтное электрооборудование с удельной эффективной длиной пути утечки внешней изоляции не менее 2,5 см/кВ.

Ошиновка и присоединения электрооборудования ОРУ-220 кВ выполнены проводом АС-240/39 по ГОСТ 839-80*.

К установке на ПС принято следующее высоковольтное электрооборудование:

трансформаторы трехфазные, двухобмоточные с РПН, номинальное напряжение 220/35 кВ, мощностью 80 МВА;

выключатели элегазовые колонковые трехполюсные, номинальное напряжение 220 кВ, номинальный ток отключения 40 кА, номинальный ток 3150 А, с одним пружинным приводом на три фазы;

разъединители трехполюсные, номинальное напряжение 220 кВ, номинальный ток 2000А, с двумя комплектами заземляющих ножей, комплектно с моторными приводами;

разъединители трехполюсные, номинальное напряжение 220 кВ, номинальный ток 2000А, с одним комплектом заземляющих ножей, комплектно с моторными приводами;

трансформаторы тока 220 кВ (по три фазы);

трансформаторы напряжения, номинальное напряжение 220 кВ, коэффициент трансформации 220:√3 / 100: √3 / 100 В, 0.5/0.2/3Р;

шинные опоры 220 кВ комплектно с шинодержателем;

ограничители перенапряжений, номинальное напряжение 220 кВ;

ограничители перенапряжений, номинальное напряжение 35 кВ;

трансформатор собственных нужд (ТСН) 35/0,4 кВ, мощностью 250 кВА;

комплектное распределительное устройство КРУ-35 кВ, номинальное напряжение 40,5 кВ, , укомплектовано ячейками типа KYN61-40.5 (15 шкафов КРУ-35 кВ с вакуумными выключателями, в том числе: 2 вводные ячейки, 2 ячейки трансформаторов напряжения, 1 ячейка для подключения ТСН, 2 ячейки секционного выключателя и секционного разъединителя, 2 ячейки для подключения устройств компенсации реактивной мощности, 4 ячейки для подключения ВЛ-35 кВ сбора мощности с ВЭС «Абай 1», 2 ячейки для подключения ВЛ-35 кВ сбора мощности с ВЭС «Абай 2».

динамический компенсатор реактивной мощности (реактор SVG).

Динамический компенсатор реактивной мощности предусмотрен в комплекте:

трансформатор трехфазный 35 кВ S11-8000/37-10;

разъединитель 35 кВ, 1250 А;

контейнер с системой охлаждения.

В ячейках ОРУ-220 кВ предусмотрена установка силовых ящиков типа АС для питания обогрева привода выключателей, разъединителей, шкафа управления выключателем, шкафа постоянного тока DC, шкафа наружной установки ШНУ и питания приводов разъединителей. Подключение силовых ящиков АС принято кабельными линиями, проложенными в кабельных лотках по кольцевой схеме от щита собственных нужд ЩСН-0,4 кВ. ЩСН-0,4 кВ с АВР запитано по КЛ-0,4 кВ от ТСН 35/0,4 кВ, мощностью 250 кВА.

На ПС принята система оперативного постоянного тока (СОПТ 220 В), обеспечивающая бесперебойное рабочее и резервное электропитание потребителей оперативного постоянного тока. На ОРУ-220 кВ предусмотрена установка ящиков зажимов DC постоянного тока. От данных ящиков предусмотрено питание привода выключателей и оперативных цепей управления разъединителей. Питание ящиков зажимов DC выполнено кабельными линиями, проложенными в кабельных лотках по кольцевой схеме от щита постоянного тока (ЩПТ) 220 В. Предусмотрена прокладка контрольных кабелей цепей управления.

Местное управление выключателям 220 кВ и разъединителями с заземляющими ножами осуществляется с комплектных шкафов привода, которые включают в себя все необходимые устройства контроля и управления, а также с промежуточного ящика DC. Дистанционное управление производится с АРМ СМиУ ПС.

Наружное освещение подстанции – прожекторное. Прожектора устанавливаются на прожекторных мачтах, совмещенных с молниеотводами.

Для ограничения импульсных и в.ч. помех во вторичных цепях устройств с применением интегральных микросхем или ЭВМ, на ПС перед раскладкой кабельных лотков по ОРУ, под ними вдоль проложить по 2 заземляющего проводника из круглой стали диаметром 16 мм с присоединением его через каждые 50-60 м к общему контуру заземления ПС.

Защита от прямых ударов молнии подстанции осуществляется при помощи отдельно стоящих молниеотводов прожекторных мачт и молниеотводов, установленных на портале ОРУ.

Заземляющее устройство (ЗУ) подстанции предусмотрено выполнить по норме на допустимую величину сопротивления растекания в виде сетки из круглой оцинкованной стали Ø 16 мм. Сечение заземляющих проводников соответствует условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости.

Релейная защита и автоматика (РЗА)

На основании выполненных расчетов токов короткого замыкания, в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» и действующими нормативными материалами на элементах подстанции устанавливаются цифровые микропроцессорные (МП) устройства.

К установке в ОПУ предусмотрены:

шкафы защиты ВЛ-220 кВ с двухсторонним питанием;

шкафы защиты и управления трансформаторов Т1 и Т2;

шкаф ТН-220 кВ и преобразователей ЭЭ;

шкаф ДЗШ-35 кВ;

шкаф регистратора аварийных событий.

В шкафах защиты и управления Т1 и Т2 предусмотрены комплекты основной и резервной защиты трансформатора. Осуществляется регулировка РПН

В шкафах защиты и управления ВЛ-220 кВ предусмотрены комплекты основной и резервной защиты линии с отключением выключателя 220 кВ.

В КРУ-35 кВ в ячейках защиты и управления предусмотрены комплекты основной и резервной защиты линии с отключением выключателей 35 кВ.

Питание устройств релейной защиты и автоматики выполнено от системы оперативного постоянного тока подстанции.

Контрольные кабели для цепей защиты, управления и сигнализации приняты экранированные и не распространяющие горение.

Система мониторинга и управления (СМиУ)

Система мониторинга и управления выполняет следующие основные функции:

прием и первичная обработка аналоговой и дискретной информации;

мониторинг текущего режима и состояния главной схемы ПС с АРМ СМиУ;

мониторинг текущего состояния электрооборудования, в том числе оперативный контроль коммутационной аппаратуры и трансформаторного оборудования;

автоматизированное управление коммутационными аппаратами подстанции;

технологическая предупредительная и аварийная сигнализация;

регистрация аварийных ситуаций;

контроль качества электроэнергии;

информационный обмен и взаимодействие в реальном времени системы СМиУ ПС и РДЦ «Восточные МЭС» филиала АО «KEGOC».

Основу архитектуры системы СМиУ ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай-1» составляют контроллеры, микропроцессорные устройства релейной защиты, связанные между собой оптоволоконной сетью, измерительные преобразователи, объединенные вторичной коммуникационной сетью, каналы связи для передачи данных на верхний уровень.

Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии

Проектируемая автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай-1» построена как система с иерархической распределенной обработкой данных.

Первый уровень – КУЭ, включающий трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии. Данный уровень включает все точки учета электрической энергии, включенные в перечень точек учета системы АСКУЭ.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер базы данных, АРМ операторов АСКУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру сбора данных.

Установка счетчиков предусмотрена для учета электроэнергии на стороне 220 кВ и в ячейках КРУ-35 кВ. Данные со счетчиков собираются по цифровому интерфейсу RS-485.

Данные АСКУЭ ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай-1» передаются на центральный сервер АСКУЭ СО АО «KEGOC» по каналам связи.

Расширение ОРУ-220 кВ ПС 500 кВ «Актогай» на две линейные ячейки

Рабочим проектом предусмотрена установка двух линейных ячеек в ОРУ 220 кВ ПС 500/220 кВ «Актогай» для подключения двух одноцепных ВЛ 220 кВ.

Существующая часть ОРУ 220 кВ ПС «Актогай» выполнена по схеме № 220-13 – «Две рабочие и обходная системы шин».

Схемы заполнения проектируемых ячеек № 11 и № 12 выполнены согласно схеме 220-13. Установка проектируемого оборудования ячеек предусмотрена по осям существующего.

Ячейки 220 кВ комплектуются:

колонковыми элегазовыми выключателями 220 кВ с одним пружинным приводом на три фазы, 3150 А, 50 Гц;

разъединителями 220 кВ с моторными приводами главного и заземляющего ножей;

однофазными трансформаторами тока 220 кВ, Ктт=500-1000-2000/1А; 0,2S/10P/10P/10P/;

трансформаторами напряжения 220 кВ (одна фаза в линию для синхронизации);

шинными опорами 220 кВ.

Удельная эффективная длина пути утечки изоляции высоковольтного оборудования принята не менее 2,25 см/кВ, для II* степени загрязненности атмосферы (для подстанционной изоляции) по ГОСТ 9920-89.

В ячейках ОРУ-220 кВ предусмотрена установка силовых ящиков постоянного и переменного тока. Питание потребителей собственных нужд проектируемых ячеек и цепей оперативного тока предусмотрено от существующих щитов постоянного и переменного тока. Прокладка силовых и контрольных кабелей предусмотрена в существующих и проектируемых ж/б лотках.

Наружное освещение расширяемой части ОРУ-220 кВ – прожекторное.

Защита от прямых ударов молнии предусмотрена молниеотводами, установленными на прожекторных мачтах и конструкциях ОРУ 220 кВ.

Для ограничения импульсных и в.ч. помех во вторичных цепях устройств с применением интегральных микросхем или ЭВМ, на ПС перед раскладкой кабельных лотков по ОРУ, под ними вдоль проложить по 2 заземляющих проводника из круглой стали диаметром 20 мм с присоединением его через каждые 50-60 м к общему контуру заземления ПС.

Заземляющее устройство расширяемой части ОРУ-220 кВ выполнено из круглой оцинкованной стали Ø16 мм и присоединяется к существующему общему контуру заземления подстанции.

Релейная защита и автоматика

На основании выполненных расчетов токов короткого замыкания, в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» и действующими нормативными материалами на элементах подстанции устанавливаются цифровые микропроцессорные (МП) устройства.

В шкафах защиты и управления ВЛ-220 кВ предусмотрены комплекты основной и резервной защиты линии с отключением выключателя 220 кВ.

Предусмотрены контрольные кабели для цепей защиты, управления и сигнализации, проектируемых ВЛ-220 кВ. Выполнена привязка к существующим цепям: ТН-220 кВ, ДЗШ-220 кВ, РАС, к цепям постоянного и переменного оперативного тока. Предусмотрен перевод цепей защит и управления к цепям ОВ-220 кВ.

Регистрация аварийных событий (РАС)

Для проектируемых присоединении предусмотрены блоки аналоговых и дискретных преобразователей. Приборы устанавливаются в шкафах РЗА и подключены к существующим концентраторам в шкафу РАС.

Система мониторинга и управления (СМиУ)

Рабочим проектом предусмотрена интеграция проектируемых устройств защиты и управления (шкафов РЗА) и измерительных преобразователей, в существующую СМиУ ПС 500/220 кВ «Актогай».

Система мониторинга и управления ПС 500/220 кВ «Актогай» выполняет следующие основные функции:

прием и первичная обработка аналоговой и дискретной информации;

мониторинг текущего режима и состояния главной схемы ПС с рабочих мест дежурного персонала;

мониторинг текущего состояния электрооборудования, в том числе оперативный контроль и управление коммутационной аппаратуры и трансформаторного оборудования;

автоматизированное управление (дистанционное и по месту) коммутационными аппаратами подстанции;

технологическая предупредительная и аварийная сигнализация.

Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ)

Для проектируемых ячеек ВЛ 220 кВ предусмотрены счетчики электроэнергии типа Альфа А1800 модификации A1802RAL-P4G-DW-4. Счетчики устанавливается в шкафу учета 220 кВ с интеграцией в существующую АСКУЭ АО «KEGOC».

Предусмотрена прокладка кабелей от вновь проектируемых измерительных трансформаторов тока 220 кВ до шкафа учета.

Организация каналов связи

Телекоммуникации

Рабочим проектом предусмотрены организация каналов передачи речи, данных и аварийных сигналов и команд между подстанциями.

На двух проектируемых одноцепных ВЛ 220 кВ ОРУ 220 ПС 35/220 кВ ВЭС «Абай 1» – ОРУ 220 кВ ПС 500/220 кВ «Актогай» в качестве ОКГТ (OPGW) принят грозотрос со встроенным волоконно-оптическим кабелем, марки OPGW 19B35z с 24 оптическими волокнами, который используется для организации каналов связи, телемеханики, передачи данных и команд релейной защиты. В качестве каналообразующего оборудования ВОЛС использованы мультиплексорные маршрутизаторы.

Для организации резервного тракта передачи данных АСКУЭ с проектируемой ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1» на НДЦ СО ОРЭ РК АО «KEGOC» осуществляется подключение к сети интернет, оператор спутниковой связи - АО «Казтранском». Проектируемое оборудование связи размещено в телекоммуникационных шкафах, устанавливаемых в диспетчерской ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1» и в помещении связи на ПС «Актогай», также дополнительное оборудование связи устанавливается на РДЦ.

Строительство ВЛ 220 кВ ОРУ 220 ПС 35/220 кВ ВЭС «Абай 1» – ОРУ 220 кВ ПС 500/220 кВ «Актогай»

Рабочим проектом предусмотрено строительство двух одноцепных ВЛ 220 кВ.

На проектируемых ВЛ 220 кВ принят к подвеске провод марки АС240/32 по ГОСТ 839-80*.

Защита ВЛ 220 кВ от прямых ударов молнии осуществляется подвеской:

стального грозозащитного троса со встроенным волоконно-оптическим кабелем (ВОЛС по технологии ОКГТ) марки OPGW 19B35z с 24 оптическими волокнами, который

используется для организации каналов связи, телемеханики, передачи данных и команд релейной защиты;

грозозащитного троса типа ТК-11 по ГОСТ 3063-80*.

Изоляция ВЛ 220 кВ выбрана в соответствии требованиям ГОСТ 9920-89 «Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции», исходя из удельной длины пути утечки – λ=2,0 см/кВ (II СЗА).

Для ВЛ 220 кВ приняты к установке типовые опоры, используемые в электросетевом строительстве. Расстановка опор по продольному профилю выполнена согласно расчетам монтажных стрел провеса проводов и грозозащитных тросов. Расчетные климатические параметры приняты повторяемостью один раз в 25 лет.

Вся линейная, сцепная, крепежная, защитная и соединительная арматура ВЛ 220 кВ предусмотрена стандартная.

Защита проводов и грозозащитных тросов от вибрации выполнена с помощью гасителей вибрации.

Защита изоляции от обратных перекрытий осуществляется путем заземления опор протяженными заземлителями из круглой стали согласно типовых проектных решений 3602 тм «Заземляющие устройства опор ВЛ 35-750 кВ». Величины сопротивлений заземляющих устройств опор выбраны в зависимости от удельного сопротивления грунтов.

Протяженность трассы одноцепных ВЛ 220 кВ:

левая цепь - 1,181 км;

правая цепь - 1,111 км.

6.2.4 Архитектурно-планировочные решения

Архитектурно-планировочные решения проектируемых зданий и сооружений приняты с учетом функционального назначения и технологических процессов.

Административно-бытовой корпус (АБК)

Административно-бытовой корпус – одноэтажное здание без подвала, прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 19,0х42,3 м. Крыша здания –чердачная, двухскатная, с покрытием металлочерепицей.

Высота помещений до низа подвесного потолка составляет 3,0, и 3,6 м.

Здание АБК разделено на две части по функциональному назначению:

в осях 1-3 расположены административные, служебные и технические помещения – операторская, кабинет начальника, комната для переговоров, электрощитовая, зал для совещаний;

в осях 3-7 расположены помещения для проживания вахтовых рабочих – спальни с санузлами, душевыми и летними террасами, комната для приема пищи и отдыха, комната для разогрева пищи, прачечная, комната для хранения инвентаря.

Помещения разного функционального назначения разделены противопожарной стеной.

Естественное освещение и проветривание помещений осуществляется посредством окон и витражей с открывающимися створками. В чердаке предусмотрены окна для проветривания. В здании предусмотрены 2 эвакуационных выхода наружу через коридор и тамбуры.

Наружная отделка:

цоколь – облицовка керамогранитом;

стены – штукатурка, окраска фасадной краской;

окна, витражи - двухкамерный стеклопакет в алюминиевом профиле;

двери наружные – стальные, окрашенные в заводских условиях;

кровля – металлочерепица.

Внутренняя отделка:

стены – окраска дисперсионными красками по подготовленной поверхности, облицовка керамической плиткой;

потолок – подвесной потолок из ГКЛ с окраской водоэмульсионной краской по подготовленной поверхности;

полы – керамическая плитка, керамогранит, ламинат, линолеум.

Основные технические показатели

Площадь застройки – 943,9 м^2.

Общая площадь здания – 712,1 м^2.

Строительный объем – 3 812 м^3.

Здание ЗРУ-35 кВ с ОПУ

Здание ЗРУ-35 кВ с оперативным пунктом управления – одноэтажное здание, прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 15,0х38,0 м. Крыша здания – плоская совмещенная, кровля – трехслойный гидроизоляционный ковер. Высота помещений до низа плиты покрытия – 6,06 м, в помещениях с подвесным потолком - 3,3 и 3,6 м.

В здании предусмотрены помещение ЗРУ-35 кВ, релейный щит, операторная, две комнаты ИТР с санузлом, инструментальная, подсобное помещение, аккумуляторная. Все помещения обеспечены выходом наружу.

Наружные стены здания оштукатуриваются и окрашиваются фасадной краской. Цоколь облицовывается сплиттерной плиткой. Окна приняты из алюминиевого профиля с двухкамерным стеклопакетом.

Для внутренней отделки предусмотрена окраска водоэмульсионной краской потолков по подготовленной поверхности (ГКЛ, ж/б плита покрытия), окраска стен водоэмульсионной краской и кислотостойкой краской по подготовленной поверхности, облицовка стен санузлов керамической плиткой. Покрытие пола – линолеум, керамическая плитка, керамогранит, бетонные, полиэфирный кислотостойкий покрывной состав, полиуретановая антистатическая окраска стальных рифленых щитов.

Наружные двери – деревянные, стальные утепленные.

Основные технические показатели

Площадь застройки – 662,7 м^2.

Общая площадь здания – 571,6 м^2.

Строительный объем – 4 077,7 м^3.

Склады

Здание складов – одноэтажное, прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 5,4х38,7 м. Крыша здания – совмещенная плоская, кровля – трехслойный гидроизоляционный ковер. Высота помещений до низа плиты покрытия – 3,76 м.

В здании предусмотрено 6 помещений складов с естественным освещением через окна, с роллерными воротами. Одно из помещений склада оборудовано кран-балкой грузоподъемностью 1,0 т.

Наружные стены здания оштукатуриваются и окрашиваются фасадной краской. Цоколь облицовывается керамогранитом. Окна приняты из ПВХ профиля с двухкамерным стеклопакетом.

Для внутренней отделки предусмотрена окраска водоэмульсионной краской потолков и стен по подготовленной поверхности, низ стен на высоту 0,3 м облицован керамической плиткой. Покрытие пола – шлифованный бетон.

Наружные двери – стальные.

Основные технические показатели

Площадь застройки – 250,2 м^2.

Общая площадь здания – 198,5 м^2.

Строительный объем – 1 075,8 м^3.

Инструментальный склад

Инструментальный склад – одноэтажное здание прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 9,8х6,0 м. Крыша здания – совмещенная плоская, кровля – трехслойный гидроизоляционный ковер. Высота помещений до низа плиты покрытия – 3,76 м.

Наружные стены здания оштукатуриваются и окрашиваются фасадной краской. Цоколь облицовывается керамогранитом. Окна приняты из ПВХ профиля.

Для внутренней отделки предусмотрена окраска водоэмульсионной краской потолков и стен по подготовленной поверхности, низ стен на высоту 0,3 м облицован керамической плиткой. Покрытие пола – шлифованный бетон. Наружные двери – стальные.

Основные технические показатели

Площадь застройки – 68,7 м^2.

Общая площадь здания – 53,3 м^2.

Строительный объем – 295,5 м^3.

КПП

Здание КПП – отапливаемое, прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 4,2х3,0 м. Крыша здания – совмещенная плоская, кровля – трехслойный гидроизоляционный ковер. Высота помещений до низа плиты покрытия – 3,0 м.

В здании предусмотрено помещение проходной и помещение охраны.

Наружные стены здания оштукатуриваются и окрашиваются фасадной краской. Цоколь облицовывается керамогранитом. Окна приняты из ПВХ профиля с двухкамерным стеклопакетом.

Для внутренней отделки предусмотрена окраска водоэмульсионной краской потолков и стен по подготовленной поверхности. Покрытие пола – линолеум, керамическая плитка. Наружные двери – стальные.

Основные технические показатели

Площадь застройки – 19,54 м^2.

Общая площадь здания – 10,6 м^2.

Строительный объем – 70,5 м^3.

Насосная станция пожаротушения

Насосная станция пожаротушения – одноэтажное полузаглубленное здание, прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 9,0х6,0 м. Отметка подземной части минус 2,5 м, отметка низа плиты перекрытия – 4,9 м. Крыша здания – совмещенная плоская, кровля – трехслойный гидроизоляционный ковер.

В машинном зале предусмотрен монорельс для ручной тали грузоподъемностью 0,5 т.

Наружные стены здания оштукатуриваются и окрашиваются фасадной краской. Цоколь облицовывается керамогранитом. Окна приняты из ПВХ профиля с двухкамерным стеклопакетом.

Для внутренней отделки предусмотрена окраска водоэмульсионной краской потолков и стен по подготовленной поверхности. Покрытие пола – бетон. Наружные двери – стальные.

Основные технические показатели
Площадь застройки – 67,3 м^2.
Общая площадь здания – 51,7 м^2.
Строительный объем – 560,4 м^3.

6.2.5 Конструктивные решения
ВЭС «Абай-1»

Ветроэнергетическая установка (ВЭУ)
Уровень ответственности – II.
Фундаменты ВЭУ трех типоразмеров:

тип «А» – с диаметром основания фундамента 19,6 м, устроенном на естественном основании и устроенном с заменой грунта основания на ВЭУ №6, 17, 18 и 19.

тип «В» – с диаметром основания фундамента 20,0 м, устроенном на естественном основании и устроенном с заменой грунта основания ВЭУ №20 и 30.

тип «С» – с диаметром основания фундамента 20,6 м, устроенном на естественном основании.

Расчет фундаментов ВЭУ выполнен АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия», СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах», СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» и СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений». В ВК «SCAD Group 21.1.1.1» выполнены проверочные расчеты армирования фундаментов на экстремальные нагрузки и проверка осадок.

Подошвы фундаментов, в виде усеченного конуса, с диаметром основания 19,6 м, 20,0 м и 20,6 м. Диаметр верхней части для всех типоразмеров фундаментов составляет 6,4 м. Высота фундаментов у консольной части составляет 0,8 м, высота корня консоли – 2,8 м. Подколонник (опорная часть ствола ветровой турбины) диаметром 6,4 м и высотой 1,7 м. Общая высота фундамента составляет 4,5 м.

Все монолитные железобетонные фундаменты из бетона класса В35, марки по водопроницаемости W8, марки по морозостойкости F150 на сульфатостойком цементе. Для фундаментов принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016.

Под подошвой фундаментов выполнена подготовка из бетона класса В15 толщиной 100 мм.

Глубина котлованов от поверхности земли составляет 3,8 м.

Для фундаментов № 6, 17, 18, 19, 20 и 30 производится замена грунта основания с устройством грунтовой подушки из песка средней крупности, крупнозернистого песка, гравийного песка и гравия в основании фундамента толщиной от 0,5 м до 2,8 м с коэффициентом уплотнения $k_{упл}$=0,97 и достижением расчетного сопротивления грунта основания R_0=200 кПа.

После устройства фундаментов производится обсыпка фундаментов выше уровня земли на 0,6 м, радиусом 6,6 м для типа «А», радиусом 6,8 м для типа «В» и радиусом 7,1 м для типа «С» от кромки опорной части ствола ветровой турбины.

Подошва фундамента и опорная часть ствола ветровой турбины армированы пространственным каркасом из арматуры Ø12, 22, 25, 28, 32 А400. В верхней части фундамента устанавливаются закладные детали из листового горячекатаного проката по ГОСТ 19903-2015 и арматуры по ГОСТ 34028-2016.

Для крепления ствола ветровой турбины установлены анкерные блоки, состоящие из анкерных болтов фирмы «ENVISION» в ПВХ оболочке (термоусадочной трубке). Анкерный блок входит в комплектную поставку с ветровой турбиной. Для монтажа анкерных блоков установлены верхняя анкерная плита толщиной 45 мм и нижняя анкерная плита толщиной 50 мм из листового горячекатаного проката по ГОСТ 19903-2015 кольцевой формы.

Все наружные поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, покрываются битумно-латексной эмульсией в 3 слоя, общей толщиной 12 мм по битумному праймеру на сухое основание от капиллярного и безнапорного проникновения воды.

Для наблюдения за фундаментом установлена контрольная точка с репером. Контрольная точка представляет собой монолитный железобетонный столбчатый фундамент с подколонником из бетона класса В25. Размер подошвы 1,2х1,2 м и толщиной 250 мм. Подколонник сечением 300х300 мм и высотой 2,7 м. В вершине подколонника установлен репер из листового горячекатаного проката по ГОСТ 19903-2015 и арматуры по ГОСТ 34028-2016. Для контрольной точки принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование плитной части выполнено двумя сетками из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Подколонник армирован пространственным каркасом с продольной арматурой Ø12 А400 и поперечной арматурой из хомутов Ø6 А240 с шагом 200 мм. Под подошвой выполнена подготовка из бетона класса В15 толщиной 100 мм.

Для обеспечения непрерывного геотехнического мониторинга за состоянием ветрогенераторов на объекте устанавливается комплекс системы автоматизированного мониторинга. Контроль за осадками фундаментов ветровых турбин ведётся с помощью гидроуровней, установленных на конструкции фундаментов. Контроль перемещений осуществляется с помощью наклономеров двухкоординатных, установленных в средней и верхней части ствола ветрогенераторов.

Интервалы измерений параметров, оценивающих техническое состояние несущих конструкций, приняты в соответствии с результатами расчетов фундаментов ветрогенераторов, на основании данных отчета об инженерно-геологических изысканиях по 31 скважине.

В качестве определяющих параметров используются параметры, которые могут оказывать влияние на прочность и устойчивость несущих конструкций. В качестве предельных значений интервалов с оценкой «Внимание» и «Авария» приняты максимальные значения осадок полученных в результате расчетов фундаментов.

В качестве предельных значений интервалов с оценкой «Внимание» и «Авария» приняты максимальные значения крена на основании требований поставщика ВЭУ.

<u>БКТП-3500 кВА-0,69/35 кВ</u>

Уровень ответственности – II.

Фундамент под БКТП – монолитное сооружение, заглубленное в грунт на глубину 1700 мм. Размеры в плане в осях – 2300х5100 мм. Высота от верха плиты до верха стены составляет 2,0 м.

Фундамент устанавливается на подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм по подушке из щебня толщиной 200 мм пропитанной битумом.

Наружная гидроизоляция подземных частей железобетонных конструкций выполняется битумно-латексной эмульсией в 3 слоя общей толщиной 12 мм по битумному праймеру.

Конструктивное решение фундамента выполнено в виде монолитного железобетонного резервуара со сплошным монолитным днищем, выполнено устройство монолитной водонепроницаемой отмостки.

Все подземные монолитные и сборные железобетонные конструкции выполнены из бетона класса В20, марки по водопроницаемости W8 марки по морозостойкости F150 на сульфатостойком цементе.

Для конструкций резервуара принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016.

Плита днища – железобетонная монолитная толщиной 300 мм:

армирование плиты производится двумя сетками в верхней и нижней зонах арматурой Ø14 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях,

для поддержания верхней сетки установлены фиксаторы из арматуры Ø8 А240 с шагом 600 мм в шахматном порядке,

для сопряжения со стенами установлены гнутые стержни из арматуры Ø14 А400 с шагом 200 мм.

Стены наружные – железобетонные монолитные толщиной 250 мм:

стены армируются двумя сетками из вертикальной и горизонтальной арматуры Ø14 А400 с шагом вертикальной арматуры 200 мм, горизонтальной – 250 мм,

сетки объединяются шпильками из арматуры Ø6 А240 с шагом 400 мм в шахматном порядке,

в углах стен устанавливаются гнутые стержни из арматуры Ø14 А400 с шагом 200 мм,

вокруг отверстий устанавливаются дополнительные стержни из арматуры Ø14 А400 с шагом 100 мм.

Консольная балочная плита-площадка – железобетонная монолитная плита толщиной 150 мм и балками сечением 250х300(h) мм:

армирование плиты производится двумя сетками в верхней и нижней зонах с продольной арматурой Ø14 А400 с шагом 150 мм, загнутой в тело стен на 350 мм, и поперечной арматурой Ø10 А400 с шагом 200 мм,

дополнительная гнутая арматура для анкеровки со стеной Ø14 А400 с шагом 150 мм,

балка армирована пространственным каркасом с продольной арматурой Ø14 А400 и поперечной арматурой из хомутов Ø8 А240 с шагом 150 мм.

Балка – железобетонная монолитная сечением 250х350(h) мм армирована пространственным каркасом с продольной арматурой Ø16 А400 и поперечной арматурой из хомутов Ø8 А240 с шагом 150 мм. В балке установлена закладная деталь из швеллеров стальных горячекатаных по ГОСТ 8240-97 и арматуры по ГОСТ34028-2016.

Приямок – монолитный железобетонный с толщиной днища и стенок 200 мм. Армирование днища и стенок выполнено двумя сетками. Вертикальные и горизонтальные стержни сеток приняты из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Сетки по обеим граням стен объединяются в пространственный каркас шпильками диаметром Ø6 А240 с шагом 400 мм в шахматном порядке. Для поддержания верхней сетки днища установлены фиксаторы из арматуры Ø8 А240 с шагом 600 мм в шахматном порядке. Приямок перекрывается плитами железобетонными по серии 3.006.1-2.87.2-7 и монолитными плитами толщиной 60 мм армированные сеткой из арматуры Ø8 А400 с шагом 100 мм в двух направлениях.

Щиты с каркасом из уголков стальных равнополочных по ГОСТ 8509-93 с заполнением сеткой из арматуры по ГОСТ34028-2016.

Крыльцо – толщиной 150 мм армировано сеткой из арматуры Ø10 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Ступени армированы гнутыми стержнями Ø6 А240 с шагом 150 мм.

Отмостка – из бетона класса В15 с уклоном i=0,08 по периметру сооружения шириной 1000 мм и толщиной 120 мм, армированная сеткой из проволоки Ø5 Вр-I, по уплотненному грунту основания.

ВЛ 35 кВ

На участке строительства ВЛ 35 кВ приняты:

анкерно-угловые стальные одноцепные опоры У35-1Т по т.п. 3078тм-т8 и 1У110-1 по т.п. 3078тм-т10 с установкой кабельных конструкций и 1У110-1+5 по т.п. 3078тм-т10;

стальные двухцепные опоры 1У110-2 с установкой площадки типа ПЛ1 для кабельного ответвления на высоте 7,0 м от основания опоры, 1У110-2+5 по т.п. 3078тм;

анкерно-угловая железобетонная одноцепная опора УСБ110-6.9 на центрифугированной железобетонной стойке СК22.3-1.1 по ГОСТ 22687.0-85,

промежуточные стальные опоры П110-6В и П110-6В+4 по МКОП. 02.098.00;

промежуточные опоры ПБ35-3.1Т на центрифугированных железобетонных конических стойках СК22.1-2.1 по ГОСТ 22687.1-85, ПБ110-15 на центрифугированных железобетонных конических стойках СК22.1-2.1 по ГОСТ 22687.1-85, ПБ110-8 на центрифугированных железобетонных конических стойках СК26.1-1.3 по ГОСТ 22687.3-85.

Металлические опоры изготавливаются из углеродистой и низколегированной стали по ГОСТ 27772-2015 для фасонного и листового проката и по ГОСТ 535-2005 для сортового проката.

Стальные анкерно-угловые опоры приняты с распорками из уголков стальных горячекатаных равнополочных по ГОСТ 8509-93, установленными на уровне башмаков опор и являющиеся поясами жесткости, связывающие между собой ноги опор и фундаменты.

Фундаменты под стальные анкерно-угловые опоры приняты Ф3-Ам, Ф5-Ам по серии 3.407-115. Фундаменты под стальные промежуточные опоры приняты Ф2-2 по серии 3.407-115. Под фундаментами опор выполнена подготовка из щебня толщиной 100 мм.

Под фундаментами опор, у которых основанием является просадочный суглинок, выполнена подготовка из привозного грунта (песчано-гравийной смеси) толщиной 500 мм по всей площади низа котлована. Подготовка устраивается слоями 20 см, с тщательным уплотнением каждого слоя до коэффициента уплотнения Ку=0,95 (плотности сухого грунта 1,7 г/см³).

После установки и выверки фундаментов стальных опор, выполнена обратная засыпку ранее вынутым местным грунтом (песок мелкий, известковый) слоями 20 см, с тщательным уплотнением каждого слоя до коэффициента уплотнения Ку=0,95 (плотности сухого грунта 1,7 г/см³).

Промежуточные железобетонные опоры устанавливаются в сверленные котлованы с ригелями по серии 3.407-115.5. Под стойками опор выполнена подготовка из привозного грунта (песчано-гравийной смеси) толщиной 2 м.

Вокруг железобетонных опор выполнена трамбованная глиняная отмостка с уклоном от центра опоры 1:4.

Железобетонные стойки и фундаменты стальных опор изготавливаются бетона на сульфатостойком цементе класса В40 для стоек и В30 для фундаментов, марка бетона по водопроницаемости W6, морозостойкости F75.

Кабельные конструкции – с каркасом из швеллеров стальных горячекатаных по ГОСТ 8240-97, уголков стальных горячекатаных равнополочных по ГОСТ 8509-93 и листового горячекатаного проката по ГОСТ 19903-2015.

Кабельная площадка – с каркасом из швеллеров стальных горячекатаных по ГОСТ 8240-97 и уголков стальных горячекатаных равнополочных по ГОСТ 8509-93, ограждением с рамой из уголков стальных равнополочных по ГОСТ 8509-93 и заполнением сеткой стальной плетеной с ромбической ячейкой по ГОСТ 5336-80, пол площадки из проката стального горячекатаного круглого по ГОСТ 2590-2006.

ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1»

ОРУ 220 кВ

Все бетонные и железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, из бетона на сульфатостойком цементе, марки по водопроницаемости W10, марки по морозостойкости F75. Для конструкций принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016.

Основанием фундаментов опор под оборудование, имеющих относительную отметку низа подошвы минус 1,6 м и менее, являются суглинки и супеси толщиной от 1,0 м и менее. Грунт в основании фундаментов уплотнен тяжелыми трамбовками на глубину 1,0 м для достижения плотности грунта в сухом состоянии 1,65 кН/м^3.

Под подошвой бетонных и железобетонных фундаментов выполнена подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Фундамент под трансформатор монолитный железобетонный отдельно стоящий с уширенной подошвой. Размеры фундамента в плане 3500х5640 мм и 3000х3000 мм, общая высота фундамента 2530 мм и 2690 мм. Размер нижней ступени подошвы 4100х6240 мм и 3600х3600 мм, высотой 300 мм.

Фундамент выполнен из монолитного железобетона класса по прочности В15. Подошва фундамента армирована сеткой из арматуры Ø8, 12 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Фундамент армирован пространственным каркасом из арматуры Ø8, 12 А400 и Ø10 А240. В верхней части фундамента установлена сетка из арматуры Ø8 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях и закладные детали из проката сортового стального горячекатаного круглого по ГОСТ 2590-2006 для крепления рельс по ГОСТ Р 51685-2013. Вокруг фундамента устроена площадка размером 9780х12830 мм покрытая просеянным гравием крупностью 40-50 мм толщиной 250 мм по цементно-песчаной стяжке толщиной 50 мм. По периметру площадки устраивается ограждение высотой 500 мм из железобетонных плит по серии 3.407.1-157, вып.1 с устройством грунтовой отмостки под уклоном от верха ограждения шириной 800 мм. Площадка устраивается с уклоном i=0,005 в сторону маслоприемника. Приямок маслоприемника из бетона класса В15. Размеры приямка в плане 1240х1240 мм в верхней части и 600х600 мм в основании, глубиной 310 мм. Приямок перекрыт решеткой с рамой из уголков стальных равнополочных по ГОСТ 8509-93 и заполнением из проката сортового стального горячекатаного круглого по ГОСТ 2590-2006 с шагом 200 мм в двух направлениях.

Стойки прожекторной мачты и порталов – стальные.

Стойка прожекторной мачты – по серии 3.407.9-172.2.

Стальные конструкции прожекторной мачты – по серии 3.407.9-172.2.

Фундаменты прожекторной мачты – по серии 3.407.1-144.

Стойки линейных порталов – по серии 3.407.9-149.3.

Стальные конструкции линейных порталов – по серии 3.407.9-149.3.

Фундаменты линейных порталов – по серии 3.407.1-144.

Стойки ячейковых порталов – по серии 3.407.9-149.3.

Стальные конструкции ячейковых порталов – по серии 3.407.9-149.3.

Фундаменты ячейковых порталов – по серии 3.407.1-144.

Обратная засыпка пазух котлованов прожекторной мачты и порталов выполнена местным грунтом слоями толщиной 20-30 см с уплотнением каждого слоя с коэффициентом Ку=0,95 до плотности грунта в сухом состоянии 1,7 г/см^3.

Фундаменты под оборудование из монолитного железобетона класса по прочности В15. Подошва фундамента армирована сеткой из арматуры Ø10, 12 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Фундамент армирован пространственным каркасом из арматуры Ø8, 12 А400 и Ø8, 10 А240. В верхней части фундамента установлена сетка из арматуры Ø8 А400 с шагом 100 мм в двух направлениях. Для обслуживания выключателя выполнена площадка с лестницей из уголков стальных горячекатаных равнополочных по ГОСТ 8509-93 и ограждением из арматуры периодического профиля А400 по ГОСТ 34028-2016. В фундаментах под SVG установлены закладные детали из листового горячекатаного проката по ГОСТ 19903-2015 и арматуры периодического профиля А400 по ГОСТ 34028-2016.

Опоры под шкафы из железобетонных брусков по серии 3.407.9-153 с установкой закладных деталей из уголков стальных горячекатаных равнополочных по ГОСТ 8509-93 и листового горячекатаного проката по ГОСТ 19903-2015.

Опоры под оборудование устанавливаются на металлоконструкциях, смонтированных на сборных железобетонных стойках СОН.

Стойки СОН устанавливаются в сверленые котлованы Ø650 мм на подушку из щебня толщиной 300 мм. Вокруг стоек выполнена отмостка из бетона класса В7,5 шириной 500 мм и с уклоном i=0,1 от стойки.

Стойки СОН – по серии 3.407.9-153, вып.8.

Ригели – из швеллеров стальных горячекатаных по ГОСТ 8240-97 и уголков стальных горячекатаных равнополочных по ГОСТ 8509-93.

Прокладка кабелей по ОРУ 220 кВ предусматривается в железобетонных наземных кабельных лотках, перекрываемых железобетонными плитами. Кабельные лотки наземные укладываются на железобетонные бруски по спланированной поверхности по проекту вертикальной планировки. Под брусками грунт утрамбовывается щебнем, втрамбованным в грунт без рытья траншей.

Кабельные конструкции – лотки, плиты и бруски из сборных железобетонных элементов по серии 4.407-268.2.

Торцы лотков и нестандартные участки заложены кирпичом КР-р-по 250х120х65 1НФ/100/2,0/25 по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М50.

<u>Здание ЗРУ 35 кВ совмещенное с ОПУ</u>

Уровень ответственности – II.

Степени огнестойкости – II.

Здание ЗРУ 35 кВ совмещенное с ОПУ одноэтажное с размерами в плане 15,5х38,0 м. Высота до низа плиты покрытия 6,2 м.

Конструктивная схема здания – железобетонный каркас рамно-связевый, состоящий из колонн с балочным перекрытием. Прочность, устойчивость и пространственная жесткость здания обеспечена совместной работой системы колонн, горизонтального диска балочного перекрытия и фундаментов.

Расчет конструкций здания ЗРУ 35 кВ совмещенного с ОПУ выполнен АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия», СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах», СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» и СНиП РК 5.01-01-2002 «Основания зданий и сооружений» по вычислительному комплексу «Лира САПР 2019», разработанного на основе метода конечных элементов.

Основанием фундаментов являются ИГЭ-5. пески мелкие влажные и водонасыщенные: γ_{II}=16,1 кН/м^3, c_{II}=2/1 кПа, φ_{II}=32/25°, Е=28/22,4 МПа.

Фундаменты – монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании из бетона класса В20, W6, F75 на сульфатостойком цементе. Размеры подошвы 1800х1800 мм, 2400х2400 мм и 2400х3900 мм. Высота всех фундаментов 500 мм. Для фундаментов принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование подошвы выполняется двумя сетками из одиночной арматуры. Нижняя и верхняя сетка из арматуры Ø10 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Стержни верхней и нижней сетки выполнены П-образными для конструктивного армирования торцов фундаментов. В нижней зоне уложена дополнительная сетка из арматуры Ø14 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Поперечное армирование выполнено плоскими каркасами из продольной арматуры Ø12 А400 и поперечной арматуры Ø10 А240 с шагом 100 мм. Из фундаментов предусмотрены выпуски арматуры колонн Г-образными стержнями Ø22, 25 А400. Под фундаментом предусмотрена подготовка из монолитного бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, уложенной на подготовку из щебня толщиной 100 мм.

Фундаментные балки – монолитные железобетонные сечением 350х500(h) мм по оси «А» и «В», сечением 350х700(h) мм по оси «1» и «2» из бетона класса по прочности В25, W6, F75 на сульфатостойком цементе. Для фундаментных балок принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование фундаментных балок выполнено пространственными каркасами из одиночной арматуры Ø14, 20, 22, 25 А400 в нижней зоне, Ø20, 25 А400 в верхней зоне, объединенной в пространственный каркас двухсрезными хомутами Ø8 А240 с шагом 100 мм. В средней зоне установлены стержни из арматуры Ø12 А400, объединенные шпильками из арматуры Ø8 А240 с шагом 400 мм. В торцах балок установлены П-образные стержни из арматуры Ø20 А400.

Полы, объединенные с кабельными каналами и приямками толщиной 200 мм – монолитные из бетона класса В25, W6, F75 на сульфатостойком цементе по подготовке из монолитного бетона класса В7,5 толщиной 100 мм. Для полов, кабельных каналов и приямков принята арматура периодического профиля А400 по ГОСТ 34028-2016. Армирование выполнено двумя сетками из арматуры Ø10 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Приямки и кабельные каналы перекрываются щитами с рамой из проката листового по ГОСТ 19903-2015 и покрытием из листов стальных с рифлением по ГОСТ 8568-77. В кабельных каналах и приямках установлены закладные детали по серии 1.400-15, вып.1. В местах прохода электрических кабелей в стенах подполья установлены решетки с рамой из уголков стальных равнополочных по ГОСТ 8509-93 и заполнением сетками сварными по ГОСТ 8478-81. После прохода кабелей решетки заделываются легкоразрушаемым огнестойким раствором из смеси цемента М300 и асбеста составом 1:4.

Колонны – монолитные железобетонные сечением 400х400 мм из бетона класса по прочности В25, W6, F75 на сульфатостойком цементе с отметки минус 3,050 до отметки 0,000, с отметки 0,000 до отметки 6,200 из бетона класса В25. Для колонн принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование выполнено пространственным каркасом. Вертикальная арматура каркасов принята Ø16, 22, 25 А400 загнутые в плиту покрытия на 310 мм и 440 мм. Горизонтальное армирование каркасов выполнено установкой двухсрезных хомутов из арматуры Ø8 А240 с шагом 100 мм в опорной зоне и 200 мм в средней зоне по высоте. В местах сопряжения с фундаментными балками и балками покрытия установлены сетки из арматуры Ø8 А400 с шагом 75 мм и шагом 80 мм по высоте в теле балок.

Балки покрытия – монолитные железобетонные сечением 350х700(h) мм по цифровым осям и 350х500(h) мм по буквенным осям из бетона класса по прочности В25. Для балок покрытия принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование балок выполнено пространственными каркасами из одиночной

арматуры Ø20, 25 А400 в верхней зоне, Ø14, 20, 22 А400 в нижней зоне, Ø12 А400 в средней зоне, объединенной в пространственный каркас двухсрезными хомутами с шагом 100 мм в опорной зоне и 200 мм в пролете и шпильками в средней зоне Ø8 А240 с шагом 400 мм. На торцах ригелей установлены П-образные стержни из арматуры Ø20 А400. Для крепления балок из двутавров стальных горячекатаных по ГОСТ 8239-93 предусмотрена установка закладных деталей по серии 1.400-15, вып.1, крепление предусмотрено уголками стальными равнополочными по ГОСТ 8509-93.

Плита покрытия – монолитная железобетонная толщиной 140 мм из бетона класса по прочности В25. Для плиты покрытия принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016:

армирование плиты производится двумя сетками в верхней и нижней зоне арматурой Ø8 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях,

дополнительная арматура Ø8 А400 в нижней зоне уложена в пролетах с шагом 200 мм,

дополнительная арматура Ø8 А400 в верхней зоне уложена над балками с шагом 200 мм,

для поддержания верхней сетки установлены фиксаторы из арматуры Ø8 А240 с шагом 400 мм в шахматном порядке,

в торцах плиты установлены П-образные детали из арматуры Ø8 А400 с шагом 200 мм.

Наружные стены – толщиной 380 мм из кирпича керамического КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М50 (с утеплением и наружной отделкой по решениям раздела АР).

Внутренние стены – толщиной 250 мм из кирпича керамического КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М50.

Перегородки – толщиной 120 мм из кирпича керамического КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М50.

Горизонтальное армирование выполнено сетками из продольных стержней Ø5 Вр-I и поперечных стержней Ø3 Вр-I по ГОСТ 6727-80 через каждые 7 рядов кладки по высоте. Для анкеровки сеток горизонтального армирования стен в железобетонные колонны и сердечники засверлена арматура Ø8 А500 по ГОСТ 34028-2016 в количестве четырех штук, установленных с шагом сеток. Для восприятия сейсмических воздействий все наружные и внутренние стены усилены железобетонными рамами из вертикальных монолитных сердечников и горизонтальных антисейсмических поясов. Монолитные сердечники размерами в плане 130х380 мм – для наружных стен, 130х250 и 250х250 мм – для внутренних стен, 130х120 мм – для перегородок из бетона класса В25, армированные плоскими каркасами из вертикальной арматуры Ø12 А400 и поперечной арматуры Ø6 А240 с шагом 250 мм по ГОСТ 34028-2016. Антисейсмические пояса сечением 380х200(h) и 250х200(h) мм армированы пространственными каркасами из продольной арматуры Ø12 А400 и поперечных хомутов Ø8 А240 с шагом 250 мм по ГОСТ 34028-2016.

Крыльца – монолитные железобетонные из бетона класса В20, W6, F100. Конструкция крыльца представляет собой объемную П-образную конструкцию с вертикальными стенками толщиной 150 мм и площадкой толщиной 100 мм. Армирование крылец выполнено сеткой из арматуры Ø8 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Под крыльцом выполнена подготовка из щебня толщиной 100 мм по утрамбованному грунту.

Пандусы – монолитные железобетонные из бетона класса В20, W6, F100. Конструкция пандусов представляет собой объемную П-образную конструкцию с вертикальными стенками толщиной 150 мм и площадкой толщиной 100 мм. Армирование пандусов выполнено сеткой из арматуры Ø12 А400 с шагом 150 мм в двух направлениях.

Под пандусом выполнена подготовка из щебня толщиной 100 мм по утрамбованному грунту.

Козырьки – с рамой швеллеров стальных горячекатаных по ГОСТ 8240-89 и из уголков стальных равнополочных по ГОСТ 8509-93 с покрытием из профлиста по ГОСТ 24045-2016.

Отмостка – из асфальтобетона толщиной 30 мм по подготовке из бетона класса В15, W6, F100 толщиной 120 мм, шириной 1000 мм.

Крыша – совмещенная, кровля рулонная (по решениям раздела АР).

Административно-бытовой корпус

Уровень ответственности – II.

Степени огнестойкости – II.

Административно-бытовой корпус одноэтажное здание с размерами в плане 19х42,3 м. Высота до низа плиты покрытия 3,96 м.

Конструктивная схема здания – железобетонный каркас рамно-связевый, состоящий из колонн с балочным перекрытием. Прочность, устойчивость и пространственная жесткость здания обеспечена совместной работой системы колонн, горизонтального диска балочного перекрытия и фундаментов.

Расчет конструкций Административно-бытового корпуса выполнен АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия», СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах», СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» и СНиП РК 5.01-01-2002 «Основания зданий и сооружений» по вычислительному комплексу «Лира САПР 2019», разработанного на основе метода конечных элементов.

Основанием фундаментов являются пески пылеватые влажные и водонасыщенные ИГЭ-3: γ_{II}=15,9 кН/м^3, c_{II}=4/2 кПа, φ_{II}=30/22°, E=18/10,8 МПа.

Фундаменты – монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании из бетона класса В20, W6, F75 на сульфатостойком цементе. Размеры подошвы 2400х3000 мм и 2400х5600 мм. Высота всех фундаментов 500 мм. Для фундаментов принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование подошвы выполняется двумя сетками из одиночной арматуры. Нижняя сетка из арматуры Ø14, 16 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях, верхняя сетка из арматуры Ø10 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Стержни верхней и нижней сетки выполнены П-образными для конструктивного армирования торцов фундаментов. В нижней зоне уложена дополнительная сетка из арматуры Ø14, 16, 20 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Поперечное армирование выполнено плоскими каркасами из продольной арматуры Ø12 А400 и поперечной арматуры Ø10 А240 с шагом 100 мм. Из фундаментов предусмотрены выпуски арматуры колонн Г-образными стержнями Ø20, 25, 28 А400. Под фундаментом предусмотрена подготовка из монолитного бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, уложенной на подготовку из щебня толщиной 100 мм.

Фундаментные балки на отметке минус 0,130 – монолитные железобетонные сечением 300х400(h) мм, 350х600(h) мм, 350х700(h) мм и 350х1170(h) мм из бетона класса по прочности В25, W6, F75 на сульфатостойком цементе. Для балок принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование балок выполнено пространственными каркасами из одиночной арматуры Ø20, 25 А400 в нижней зоне, Ø12, 20, 25 А400 в верхней зоне и Ø12 А400 в средней зоне, объединенной в пространственный каркас двухсрезными хомутами из арматуры Ø8 А240 с шагом 75 мм в опорной зоне и 150 мм в пролете, в средней зоне установлены шпильки из арматуры Ø8 А240 с

шагом 400 мм. В торцах балок установлены П-образные стержни из арматуры Ø20 А400 с шагом 200 мм.

Плита перекрытия на отметке минус 0,130 – монолитная железобетонная толщиной 200 мм из бетона класса по прочности В25, W6, F75 на сульфатостойком цементе. Для плиты перекрытия принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016:

армирование плиты производится двумя сетками в верхней и нижней зоне арматурой Ø10 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях,

дополнительное армирование в нижней и верхней зоне выполнено стержнями Ø10 А400 с шагом 200 мм,

в торцах плит установлены П-образные стержни из арматуры Ø10 А400 с шагом 200 мм,

для поддержания верхней сетки установлены фиксаторы из арматуры Ø8 А240 с шагом 600 мм в шахматном порядке,

в местах перепада отметок плиты перекрытия в стенках установлены П-образные выпуски из арматуры Ø10 А400 с шагом 200 мм, объединенные хомутами и шпильками из арматуры Ø8 А240 с шагом 200 мм.

В помещении электрощитовой стенки кабельных каналов и приямков толщиной 150 мм, днище толщиной 200 мм – монолитные из бетона класса В25 на сульфатостойком цементе по подготовке из монолитного бетона класса В7,5, уложенной на подготовку из щебня толщиной 100 мм. Для полов, кабельных каналов и приямков принята арматура периодического профиля А400 по ГОСТ 34028-2016. Армирование выполнено сетками из арматуры Ø10 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Приямки и кабельные каналы перекрываются щитами с рамой из проката листового по ГОСТ 19903-2015 и покрытием из листов стальных с рифлением по ГОСТ 8568-77. В кабельных каналах и приямках установлены закладные детали по серии 1.400-15, вып.1. В местах прохода электрических кабелей в стенах подполья установлены решетки с рамой из уголков стальных равнополочных по ГОСТ 8509-93 и заполнением сетками сварными по ГОСТ 8478-81. После прохода кабелей решетки заделываются легкоразрушаемым огнестойким раствором из смеси цемента М300 и асбеста составом 1:4.

Колонны – монолитные железобетонные сечением 400х400 мм из бетона класса по прочности В25, W6, F75 на сульфатостойком цементе с отметки минус 3,050 до отметки минус 0,130, с отметки минус 0,130 до отметки 4,100 из бетона класса В25. Для колонн принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование выполнено пространственным каркасом. Вертикальная арматура каркасов принята Ø20, 25, 28 А400 загнутые в плиту покрытия на 220 мм, 430 мм и 560 мм. Горизонтальное армирование каркасов выполнено установкой двухсрезных хомутов из арматуры Ø8 А240 с шагом 100 мм в опорной зоне и 200 мм в средней зоне по высоте. В местах сопряжения с фундаментными балками и балками покрытия установлены сетки из арматуры Ø8 А400 с шагом 75 мм и шагом 80 мм по высоте в теле балок.

Балки покрытия на отметке 4,100 – монолитные железобетонные сечением 300х400(h) мм, 350х600(h) мм и 350х700(h) мм из бетона класса по прочности В25. Для балок принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование балок выполнено пространственными каркасами из одиночной арматуры Ø16, 20, 25 А400 в нижней зоне, Ø16, 20, 25 А400 в верхней зоне и Ø12 А400 в средней зоне, объединенной в пространственный каркас двухсрезными хомутами из арматуры Ø8 А240 с шагом 100 мм в опорной зоне и 200 мм в пролете, в средней зоне установлены шпильки из арматуры Ø8 А240 с шагом 400 мм. В торцах балок установлены П-образные стержни из арматуры Ø20 А400 с шагом 200 мм.

Плиты перекрытия на отметке 3,000 и 4,100 – монолитные железобетонные толщиной 140 мм из бетона класса по прочности В25. Для плит перекрытия принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016:

армирование плит производится двумя сетками в верхней и нижней зоне арматурой Ø10 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях,

в торцах плит установлены П-образные стержни из арматуры Ø10 А400 с шагом 200 мм,

для поддержания верхней сетки установлены фиксаторы из арматуры Ø8 А240 с шагом 600 мм в шахматном порядке,

вокруг отверстий дополнительно установлены парные стержни из арматуры Ø10, 20 А400.

Наружные стены – толщиной 380 мм из кирпича керамического КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М50 (с утеплением и наружной отделкой по решениям раздела АР).

Внутренние стены – толщиной 250 мм из кирпича керамического КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М50.

Перегородки – толщиной 120 мм из кирпича керамического КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М50.

Горизонтальное армирование выполнено сетками из продольных стержней Ø5 Вр-I и поперечных стержней Ø3 Вр-I по ГОСТ 6727-80 через каждые 7 рядов кладки по высоте. Для анкеровки сеток горизонтального армирования стен в железобетонные колонны и сердечники приварены анкера из арматуры Ø8 А240 по ГОСТ 34028-2016, установленных с шагом сеток, к пластинам по ГОСТ 103-2006. Для восприятия сейсмических воздействий все наружные и внутренние стены усилены железобетонными вертикальными монолитными сердечниками. Монолитные сердечники размерами в плане 130х250 мм и 250х250 мм – для наружных и внутренних стен из бетона класса В15, армированные пространственными каркасами из вертикальной арматуры Ø12 А400 и хомутами из арматуры Ø6 А240 с шагом 200 мм по ГОСТ 34028-2016.

Перемычки – монолитные железобетонные сечением 120х130(h) мм, 250х130(h) мм и 380х130(h) мм из бетона класса В25. Армирование перемычек выполнено сетками с продольной арматурой Ø12 А400 и поперечной арматурой Ø6 А240 с шагом 250 мм по ГОСТ 34028-2016.

Во внутренних стенах и перегородках установлены в проемах закладные детали с рамой из уголков стальных равнополочных по ГОСТ 8509-93, стальных гнутых замкнутых сварных квадратных профилей по ГОСТ 30245-2016.

Крыльца и пандусы – монолитные железобетонные из бетона класса В20, W6, F100. Конструкция крыцец и пандусов представляет собой объемную П-образную конструкцию с вертикальными стенками толщиной 200 мм и площадкой толщиной 150 мм. Армирование крылец и пандусов выполнено сеткой из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Ступени армированы сетками из арматуры Ø6 А240. Под крыльцом выполнена подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм по подушке из щебня толщиной 200 мм. Ограждение из труб бесшовных по ГОСТ 9941-81.

Козырек – из швеллеров стальных горячекатаных по ГОСТ 8240-97 с покрытием из металлочерепицы (по решениям раздела АР).

Отмостка – из асфальтобетона толщиной 30 мм по подготовке из бетона класса В15, W6, F100 толщиной 120 мм, шириной 1000 мм.

Крыша на отметке 4,100 – чердачная, несущий каркас крыши – фермы и прогоны из уголков стальных равнополочных по ГОСТ 8509-93 и швеллеров стальных горячекатаных по ГОСТ 8240-97 с покрытием из металлочерепицы (по решениям раздела АР).

Склады

Уровень ответственности – II.

Степени огнестойкости – II.

Здание складов одноэтажное с размерами в плане 5,4х38,7 м. Высота до низа плиты покрытия 3,76 м.

Конструктивная схема здания – железобетонный каркас рамно-связевый, состоящий из колонн с балочным перекрытием. Прочность, устойчивость и пространственная жесткость здания обеспечена совместной работой системы колонн, горизонтального диска балочного перекрытия и фундаментов.

Расчет конструкций здания складов выполнен АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия», СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах», СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» и СНиП РК 5.01-01-2002 «Основания зданий и сооружений» по вычислительному комплексу «Лира САПР 2019», разработанного на основе метода конечных элементов.

Основанием фундаментов являются пески мелкие влажные и водонасыщенные ИГЭ-4: γ_{II}=16,1 кН/м^3, c_{II}=2/1 кПа, φ_{II}=32/25°, E=28/22,4 МПа.

Фундаменты – монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании из бетона класса В20, W6, F75 на сульфатостойком цементе. Размеры подошвы 1500х1500 мм. Высота всех фундаментов 500 мм. Для фундаментов принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование подошвы выполняется двумя сетками из одиночной арматуры. Нижняя и верхняя сетка из арматуры Ø10 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Стержни верхней и нижней сетки выполнены П-образными для конструктивного армирования торцов фундаментов. Поперечное армирование выполнено плоскими каркасами из продольной арматуры Ø12 А400 и поперечной арматуры Ø10 А240 с шагом 100 мм. Из фундаментов предусмотрены выпуски арматуры колонн Г-образными стержнями Ø18, 22 А400. Под фундаментом предусмотрена подготовка из монолитного бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, уложенной на подготовку из щебня толщиной 100 мм.

Фундаментные балки на отметке минус 0,040 – монолитные железобетонные сечением 250х600(h) мм и 250х800(h) мм из бетона класса по прочности В25, W6, F75 на сульфатостойком цементе. Для фундаментных балок принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование фундаментных балок выполнено пространственными каркасами из одиночной арматуры Ø20 А400 в нижней зоне, Ø14, 20, 25, 28 А400 в верхней зоне, объединенной в пространственный каркас двухсрезными хомутами Ø8 А240 с шагом 100 мм в опорной зоне и 200 мм в пролете, в средней зоне установлены стержни из арматуры Ø12, 20 А400, объединенные шпильками из арматуры Ø8 А240 с шагом 400 мм. В торцах балок установлены П-образные стержни из арматуры Ø20 А400 с шагом 200 мм.

Колонны – монолитные железобетонные сечением 400х400 мм из бетона класса по прочности В25, W6, F75на сульфатостойком цементе с отметки минус 2,950 до отметки минус 0,040, с отметки минус 0,040 до отметки 3,900 класса В25. Для колонн принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Вертикальные стержни, загнутые в тело балок покрытия на 360 и 190 мм из арматуры Ø18, 22 А400. Поперечная арматура принята в виде хомутов диаметром Ø8 А240 с переменным шагом 100 мм у опор и 200 мм в пролете.

Балки покрытия на отметке 3,900 – монолитные железобетонные сечением 300х450(h) мм и 350х600(h) мм из бетона класса по прочности В25. Для балок принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование

балок выполнено пространственными каркасами из одиночной арматуры Ø20 А400 в верхней и нижней зоне, Ø12 А400 в средней зоне, объединенной в пространственный каркас двухсрезными хомутами из арматуры Ø8 А240 с шагом 100 мм в опорной зоне и 200 мм в пролете, в средней зоне установлены шпильки из арматуры Ø8 А240 с шагом 400 мм. В торцах балок установлены П-образные стержни из арматуры Ø20 А400 с шагом 200 мм. Для крепления балок двутавровых стальных специальных по ГОСТ 19425-74 предусмотрена установка закладных деталей по серии 1.400-15, вып.1, крепление предусмотрено уголками стальными равнополочными по ГОСТ 8509-93.

Плита перекрытия на отметке 3,900 – монолитная железобетонная толщиной 140 мм из бетона класса по прочности В25. Для плиты перекрытия принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016:

армирование плиты производится двумя сетками в верхней и нижней зонах арматурой Ø8 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях,

дополнительное армирование в верхней и нижней зоне производится стержнями Ø8 А400 с шагом 200 мм,

в торцах плит установлены П-образные стержни из арматуры Ø8 А400 с шагом 200 мм,

для поддержания верхней сетки установлены фиксаторы из арматуры Ø8 А240 с шагом 400 мм в шахматном порядке.

Наружные стены – толщиной 380 мм из кирпича керамического КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М50 (с утеплением и наружной отделкой по решениям раздела АР).

Внутренние стены – толщиной 250 мм из кирпича керамического КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М50.

Горизонтальное армирование выполнено сетками из продольных стержней Ø5 Вр-I и поперечных стержней Ø3 Вр-I по ГОСТ 6727-80 через каждые 7 рядов кладки по высоте. Для анкеровки сеток горизонтального армирования стен в железобетонные колонны и сердечники приварены анкера из арматуры Ø8 А240 по ГОСТ 34028-2016, установленных с шагом сеток, к пластинам по ГОСТ 103-2006. Для восприятия сейсмических воздействий все наружные стены усилены железобетонными вертикальными монолитными сердечниками. Монолитные сердечники размерами в плане 380х450 мм – для наружных стен из бетона класса В25, армированные пространственными каркасами из вертикальной арматуры Ø12 А400 и хомутами из арматуры Ø6 А240 с шагом 150 мм по ГОСТ 34028-2016.

Перемычки – монолитные железобетонные сечением 380х260(h) мм из бетона класса В25. Армирование перемычек выполнено пространственными каркасами с продольной арматурой Ø20 А400 и поперечной арматурой Ø6 А240 с шагом 150 мм по ГОСТ 34028-2016.

Отмостка и пандусы – из бетона класса В15, W6, F100 толщиной 120 мм, армированные сеткой из проволоки Ø5 Вр-I по ГОСТ 6727-80 с шагом 150 мм в двух направлениях.

Крыша – совмещенная, кровля рулонная (по решениям раздела АР).

<u>Контрольно-пропускной пункт</u>

Уровень ответственности – II.

Степени огнестойкости – II.

Здание КПП одноэтажное с размерами в плане 3,0х4,2 м. Высота до низа плиты покрытия 3,0 м.

Конструктивная схема здания – кирпичное здание с несущими стенами. Прочность, устойчивость и пространственная жесткость здания обеспечена совместной работой кирпичных стен, монолитной плиты покрытия и плитного фундамента.

Расчет фундаментов КПП выполнен АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия», СНиП РК 2.03-30-

2006 «Строительство в сейсмических районах», СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» и СНиП РК 5.01-01-2002 «Основания зданий и сооружений» по вычислительному комплексу «Лира САПР 2019», разработанного на основе метода конечных элементов.

Основанием фундаментов служит грунтовая подушка с характеристиками: γ=1,8 г/см^3, $k_{упл}$=0,98. Под грунтовой подушкой залегают супеси просадочные ИГЭ-1: γ_{II}=17,8 кН/м^3, c_{II}=24/16 кПа, φ_{II}=26/19°, E=7,8/2,4 МПа.

Фундамент – монолитная железобетонная плита на естественном основании толщиной 300 мм из бетона класса В20, W6, F75 на сульфатостойком цементе. Размеры подошвы 4000х5200 мм. Для фундаментов принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование выполняется двумя сетками из одиночной арматуры. Нижняя и верхняя сетка из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Стержни верхней и нижней сетки выполнены П-образными для конструктивного армирования торцов фундаментов. Для поддержания верхней сетки установлены фиксаторы из арматуры Ø8 А240 с шагом 600 мм в шахматном порядке. Под фундаментом предусмотрена подготовка из монолитного бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, уложенной на подготовку из щебня толщиной 200 мм.

Плита покрытия на отметке 3,200 – монолитная железобетонная толщиной 150 мм из бетона класса по прочности В25. Для плиты покрытия принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016:

армирование плиты производится двумя сетками в верхней и нижней зонах П-образной арматурой Ø10 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях,

для поддержания верхней сетки установлены фиксаторы из арматуры Ø8 А240 с шагом 600 мм в шахматном порядке,

для анкеровки плиты покрытия в кирпичную кладку в стенах установлены выпуски из арматуры Ø6 А240 с шагом 400 мм.

Наружные стены – толщиной 380 мм из кирпича керамического КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М50 (с утеплением и наружной отделкой по решениям раздела АР).

Горизонтальное армирование выполнено сетками из продольных стержней Ø5 Вр-I и поперечных стержней Ø3 Вр-I по ГОСТ 6727-80 через каждые 7 рядов кладки по высоте.

Антисейсмический пояс на отметке 2,500 – монолитный железобетонный сечением 380х500-700(h) мм с полкой для опирания плиты покрытия из бетона класса В25, W4, F100. Армирование пояса выполнено пространственным каркасом из продольной арматуры Ø10 А400 и хомутами из арматуры Ø6 А240 с шагом 250 мм по ГОСТ 34028-2016.

Перемычки – монолитные железобетонные сечением 380х130(h) мм из бетона класса В25, W4, F100. Армирование перемычек выполнено сетками с продольной арматурой Ø12 А400 и поперечной арматурой Ø6 А240 с шагом 250 мм по ГОСТ 34028-2016.

Козырьки – каркас из уголков стальных равнополочных по ГОСТ 8509-93, проката сортового стального горячекатаного квадратного по ГОСТ 2591-2006 и проката сортового стального горячекатаного полосового по ГОСТ 103-2006 с покрытием из полигаля сотового (по решениям раздела АР).

Отмостка и крыльца – из бетона класса В15 толщиной 120 мм, армированные сеткой из проволоки Ø5 Вр-I по ГОСТ 6727-80 с шагом 150 мм в двух направлениях.

Крыша – совмещенная, кровля рулонная (по решениям раздела АР).

Модульная насосная питьевого водоснабжения

Основанием фундаментов служит грунтовая подушка с характеристиками: γ=1,8 г/см^3, $k_{упл}$=0,98. Под грунтовой подушкой залегают супеси просадочные ИГЭ-1: γ_{II}=17,8 кН/м^3, c_{II}=24/16 кПа, φ_{II}=26/19°, E=7,8/2,4 МПа.

Фундамент – монолитная железобетонная плита на естественном основании толщиной 300 мм из бетона класса В20, W6, F75 на сульфатостойком цементе. Размеры подошвы 3500х7000 мм. Для фундаментов принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование выполняется двумя сетками из одиночной арматуры. Нижняя и верхняя сетка из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Для поддержания верхней сетки установлены фиксаторы из арматуры Ø8 А240 с шагом 600 мм в шахматном порядке. Под фундаментом предусмотрена подготовка из монолитного бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, уложенной на подготовку из щебня толщиной 200 мм.

Отмостка – из бетона класса В20, W6, F75 на сульфатостойком цементе толщиной 120 мм, армированная сеткой из проволоки Ø5 Вр-I по ГОСТ 6727-80 с шагом 150 мм в двух направлениях.

Насосная станция пожаротушения

Уровень ответственности – I.

Степени огнестойкости – I.

Здание насосной станции пожаротушения одноэтажно полузаглубленное с размерами в плане 6,0х9,0 м. Высота до низа плиты покрытия 4,94 м. Отметка пола подземной части минус 2,5 м.

Конструктивная схема здания – кирпичное здание с несущими стенами. Прочность, устойчивость и пространственная жесткость здания обеспечена совместной работой кирпичных стен, плит покрытия и монолитного фундамента.

Расчет фундаментов здания насосной станции выполнен АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия», СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах», СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» и СНиП РК 5.01-01-2002 «Основания зданий и сооружений» по вычислительному комплексу «Лира САПР 2019», разработанного на основе метода конечных элементов.

Основанием фундаментов служит подушка из щебня толщиной 500 мм. Под подушкой залегают пески пылеватые влажные и водонасыщенные ИГЭ-3: γ_{II}=15,9 кН/м^3, c_{II}=4/2 кПа, φ_{II}=30/22°, E=18/10,8 МПа.

Фундамент – монолитная железобетонная плита на естественном основании толщиной 400 мм из бетона класса В20, W6, F75 на сульфатостойком цементе. Размеры подошвы 6340х9600 мм. Для фундаментов принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование выполняется двумя сетками из одиночной арматуры. Нижняя и верхняя сетка из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. На торцах плиты установлены П-образные соединительные стержни из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм по периметру фундаментной плиты. Для поддержания верхней сетки установлены пространственные треугольные каркасы с продольной арматурой Ø12 А400 и поперечной арматурой Ø8 А240 с шагом 200 мм. Для армирования стен подземной части установлены П-образные выпуски из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм. Под фундаментом предусмотрена подготовка из монолитного бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, уложенной на подготовку из щебня толщиной 500 мм.

Приямок – монолитный железобетонный из бетона класса В20, W6, F75 с толщиной днища и стенок 200 мм. Армирование днища и стенок выполнено двумя сетками. Вертикальные и горизонтальные стержни сеток приняты из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Сетки по обеим граням стен объединяются в пространственный каркас шпильками диаметром Ø6 А240 с шагом 400 мм в шахматном порядке. В приямке предусмотрена установка закладных деталей по серии 1.400-15.

Фундаменты под оборудование из бетона класса В20, W6, F75 на сульфатостойком цементе армированы серкой из проволоки Ø5 Вр-I 150/150 по ГОСТ 6727-80.

Опоры под трубопроводы и кабельные каналы – из швеллеров стальных горячекатаных по ГОСТ 8240-89.

Стены подземной части – монолитные железобетонные из бетона класса В20, W6, F75 на сульфатостойком цементе. Толщина наружных стен 300 мм с уширенной верхней частью размером 520 мм и внутренней стеной толщиной 200 мм. Для стен принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование выполнено двумя сетками. Вертикальные и горизонтальные стержни сеток приняты из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. В уширенной части наружных стен горизонтальная арматура Ø16 А400 с шагом 200 мм. В верхней части стен установлены П-образные соединительные стержни Ø12 А400 с шагом 200 мм. Сетки по обеим граням стен объединяются в пространственный каркас шпильками диаметром Ø8 А240 с шагом 400 мм в шахматном порядке. В стенах предусмотрена установка закладных деталей по серии 1.400-15.

Лестницы подземной части – из швеллеров стальных горячекатаных по ГОСТ 8240-89 и уголков стальных равнополочных по ГОСТ 8509-93. Ступени из листов стальных с рифлением по ГОСТ 8568-77.

Ограждение лестницы и площадки на отметке 0,000 – из уголков стальных равнополочных по ГОСТ 8509-93.

Плиты покрытия – сборные железобетонные ребристые по ГОСТ 22701.1-77.

Наружные стены – толщиной 380 мм из кирпича керамического КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М50 (с утеплением и наружной отделкой по решениям раздела АР).

Горизонтальное армирование выполнено сетками из продольных стержней Ø5 Вр-I и поперечных стержней Ø3 Вр-I по ГОСТ 6727-80 через каждые 7 рядов кладки по высоте.

Антисейсмический пояс на отметке 4,790 – монолитный железобетонный сечением 250х150(h) мм для опирания плиты покрытия из бетона класса В15. Армирование пояса выполнено пространственным каркасом из продольной арматуры Ø12 А400 и хомутами из арматуры Ø8 А240 с шагом 200 мм по ГОСТ 34028-2016. В поясе предусмотрена установка закладных деталей по серии 1.400-15 для монтажа плит покрытия.

Перемычка – монолитная железобетонная сечением 380х260(h) мм из бетона класса В25. Армирование перемычки выполнено пространственным каркасом с продольной арматурой Ø20 А400 и поперечной арматурой Ø6 А240 с шагом 150 мм по ГОСТ 34028-2016.

Для восприятия сейсмических воздействий входной проем усилен железобетонными вертикальными монолитными сердечниками. Монолитные сердечники размерами в плане 250х250 мм из бетона класса В25, армированные пространственными каркасами из вертикальной арматуры Ø12 А400 и хомутами из арматуры Ø6 А240 с шагом 150 мм по ГОСТ 34028-2016.

Для монтажа подкрановой балки 24М по ГОСТ 19425-74 в середине насосной станции на отметке 4,280 вдоль цифровых осей установлена балка двутавровая по СТО АСЧМ 20-93. Для опирания балки в стенах предусмотрена установка опорных подушек из бетона класса В25 сечением 250х200(h) мм и длиной 530 мм, армированные пространственным каркасом с продольной арматурой Ø10 А400 и поперечной арматурой Ø6 А240 по ГОСТ 34028-2016. В опорной подушке предусмотрена установка закладных деталей по серии 1.400-15 для монтажа металлической балки.

Отмостка и крыльца – из бетона класса В15, W6, F100 толщиной 120 мм.

Крыша – совмещенная, кровля рулонная (по решениям раздела АР).

Резервуары противопожарного запаса воды

Резервуар противопожарного запаса воды – монолитная емкость, заглубленная в грунт и обсыпанная грунтом толщиной 1050 мм. Наружная гидроизоляция подземных частей железобетонных конструкций выполняется битумно-латексной эмульсией в 3 слоя общей толщиной 12 мм по битумному праймеру. Конструкция резервуара утеплена экструдированным пенополистиролом «Пеноплекс» толщиной 50 мм. Внутренние поверхности резервуара покрыты гидроизоляцией проникающего действия.

Размеры в плане в осях – 6,0х9,0 м. Высота от дна резервуара до низа плиты покрытия составляет 3,1 м.

Резервуар устанавливается на подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм по подушке из щебня толщиной 200 мм.

Основанием резервуара является песок гравелистый водонасыщенный ИГЭ-5:

γ_{II}=17,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=38/35°, E=30 МПа.

Все подземные монолитные и сборные железобетонные конструкции выполнены из бетона класса В25, марки по водопроницаемости W8, марки по морозостойкости F75 на сульфатостойком цементе.

Для конструкций резервуара принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016.

Плита днища – железобетонная монолитная с размерами в плане 6500х9500 мм и толщиной 250 мм:

армирование плиты производится двумя сетками в верхней и нижней зонах арматурой Ø12 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях,

для поддержания верхней сетки установлены фиксаторы из арматуры Ø8 А240 с шагом 600 мм в шахматном порядке,

для сопряжения со стенами установлены гнутые стержни из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм.

Стены наружные – железобетонные монолитные толщиной 250 мм:

стены армируются двумя сетками из вертикальной и горизонтальной арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм,

сетки объединяются шпильками из арматуры Ø6 А240 с шагом 400 мм в шахматном порядке,

в углах стен, а также для сопряжения с плитой покрытия устанавливаются гнутые стержни из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм.

Плита покрытия – железобетонная монолитная толщиной 250 мм:

армирование плиты производится двумя сетками в верхней и нижней зонах арматурой Ø12 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях,

дополнительная арматура в нижней зоне Ø12 А400 с шагом 200 мм,

дополнительная арматура в верхней зоне Ø12 А400 с шагом 100 мм у наружных стен и 200 мм над балкой,

для поддержания верхней сетки установлены фиксаторы из арматуры Ø8 А240 с шагом 600 мм в шахматном порядке,

на торцах плиты установлены П-образные соединительные стержни из арматуры Ø10 А400 с шагом 100 мм по периметру плиты,

вокруг отверстий дополнительная рабочая арматура Ø12 А400 укладывается с шагом 50 мм.

Балка покрытия – железобетонная монолитная сечением 400х600(h) мм армирована пространственным каркасом с продольной арматурой Ø25 А400 и поперечной арматурой из хомутов Ø8 А240 с шагом 100 мм в опорной зоне и 200 мм в пролете.

Для доступа в резервуар и обслуживания камеры приборов контроля уровня воды устанавливаются стеновые кольца и плиты перекрытия по серии 3.900.1-14.

Стремянка для доступа – из уголков стальных равнополочных по ГОСТ 8509-93 и арматуры периодического профиля А400 по ГОСТ 34028-2016.

Трубы вытяжные – трубы стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91.

Горловины люка камеры приборов и люка-лаза обетонированы бетоном класса В12,5.

Инструментальный склад

Уровень ответственности – II.

Степени огнестойкости – II.

Здание инструментального склада одноэтажное с размерами в плане 6,0х9,8 м. Высота до низа плиты покрытия 3,76 м.

Конструктивная схема здания – железобетонный каркас рамно-связевый, состоящий из колонн с балочным перекрытием. Прочность, устойчивость и пространственная жесткость здания обеспечена совместной работой системы колонн, горизонтального диска балочного перекрытия и фундаментов.

Расчет каркаса и фундаментов Инструментального склада выполнен АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия», СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах», СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» и СНиП РК 5.01-01-2002 «Основания зданий и сооружений» по вычислительному комплексу «Лира САПР 2019», разработанного на основе метода конечных элементов.

Фундаменты – монолитные железобетонные столбчатые на естественном основании из бетона класса В20, W6, F75 на сульфатостойком цементе. Размеры подошвы 1500х1500 мм. Высота всех фундаментов 500 мм. Для фундаментов принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование подошвы выполняется двумя сетками из одиночной арматуры. Нижняя и верхняя сетка из арматуры Ø10 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Стержни верхней и нижней сетки выполнены П-образными для конструктивного армирования торцов фундаментов. Поперечное армирование выполнено плоскими каркасами из продольной арматуры Ø12 А400 и поперечной арматуры Ø10 А240 с шагом 100 мм. Из фундаментов предусмотрены выпуски арматуры колонн Г-образными стержнями Ø20 А400. Под фундаментом предусмотрена подготовка из монолитного бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, уложенной на подготовку из щебня толщиной 100 мм.

Фундаментные балки на отметке минус 0,040 – монолитные железобетонные таврового сечения 250х400(h) мм и 250х500(h) мм из бетона класса по прочности В25, W6, F75 на сульфатостойком цементе. Для фундаментных балок принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование фундаментных балок выполнено пространственными каркасами из одиночной арматуры Ø20 А400 в нижней зоне, Ø10, 20 А400 в верхней зоне, объединенной в пространственный каркас двухсрезными хомутами Ø8 А240 с шагом 100 мм в опорной зоне и 150 мм в пролете, в средней зоне установлены стержни из арматуры Ø10 А400, объединенные шпильками из арматуры Ø8 А240 с шагом 400 мм. В верхней полке балок установлены П-образные стержни из арматуры Ø10 А400 с шагом 200 мм. В торцах балок установлены П-образные стержни из арматуры Ø20 А400 с шагом 200 мм.

Колонны – монолитные железобетонные сечением 400х400 мм из бетона класса по прочности В25, W6, F75 на сульфатостойком цементе с отметки минус 3,050 до отметки

минус 0,040, с отметки минус 0,040 до отметки 3,900 из бетона класса В25. Для колонн принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Вертикальные стержни, загнутые в тело балок покрытия на 470 мм из арматуры Ø20 А400. Поперечная арматура принята в виде хомутов диаметром Ø8 А240 с переменным шагом 100 мм у опор и 200 мм в пролете. В теле балки покрытия установлены сетки из арматуры Ø8 А400 с шагом стержней 75 мм.

Балки покрытия на отметке 3,900 – монолитные железобетонные сечением 350х400(h) мм и 350х500(h) мм из бетона класса по прочности В25. Для балок принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование балок выполнено пространственными каркасами из одиночной арматуры Ø20 А400 в верхней и нижней зоне, Ø10 А400 в средней зоне, объединенной в пространственный каркас двухсрезными хомутами из арматуры Ø8 А240 с шагом 100 мм в опорной зоне и 150 мм в пролете, в средней зоне установлены шпильки из арматуры Ø8 А240 с шагом 400 мм. В торцах балок установлены П-образные стержни из арматуры Ø20 А400 с шагом 200 мм.

Плита перекрытия на отметке 3,900 – монолитная железобетонная толщиной 140 мм из бетона класса по прочности В25. Для плиты перекрытия принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016:

армирование плиты производится двумя сетками в верхней и нижней зонах арматурой Ø8 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях,

в торцах плит установлены П-образные стержни из арматуры Ø8 А400 с шагом 200 мм,

для поддержания верхней сетки установлены фиксаторы из арматуры Ø8 А240 с шагом 400 мм в шахматном порядке.

Наружные стены – толщиной 380 мм из кирпича керамического КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М50 (с утеплением и наружной отделкой по решениям раздела АР).

Горизонтальное армирование выполнено сетками из продольных стержней Ø5 Вр-I и поперечных стержней Ø3 Вр-I по ГОСТ 6727-80 через каждые 7 рядов кладки по высоте. Для анкеровки сеток горизонтального армирования стен в железобетонные колонны и сердечники приварены анкера из арматуры Ø8 А240 по ГОСТ 34028-2016, установленных с шагом сеток, к пластинам по ГОСТ 103-2006.

Перемычки – монолитные железобетонные сечением 380х260(h) мм из бетона класса В25. Армирование перемычки выполнено пространственным каркасом с продольной арматурой Ø20 А400 и поперечной арматурой Ø6 А240 с шагом 150 мм по ГОСТ 34028-2016.

Отмостка и крыльца – из бетона класса В15, W6, F100 толщиной 120 мм, армированные сеткой из проволоки Ø5 Вр-I по ГОСТ 6727-80 с шагом 150 мм в двух направлениях.

Крыша – совмещенная, кровля рулонная (по решениям раздела АР).

<u>Маслосборник 60 м^3</u>

Уровень ответственности – II.

Степени огнестойкости – II.

Сооружение монолитное железобетонное заглубленное с размерами в плане 6,0х6,0 м. Высота до низа плиты покрытия 2,4 м.

Фундамент – монолитная железобетонная плита на естественном основании толщиной 250 мм из бетона класса В25, W10, F150 на сульфатостойком цементе. Размеры подошвы 6750х6750 мм. Для фундаментов принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование подошвы с приямком выполняется

двумя сетками из одиночной арматуры. Нижняя и верхняя сетка из арматуры Ø10 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. На торцах плиты стержни загнуты на 170 мм. Для поддержания верхней сетки установлены фиксаторы из арматуры Ø10 А240 с шагом 600 мм. Для армирования стен подземной части установлены П-образные выпуски из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм на всю высоту стен. Под фундаментом предусмотрена подготовка из монолитного бетона класса В толщиной 100 мм, уложенной на уплотненный грунт. Между подготовкой и плитой днища выполнена гидроизоляция из 2 слоев «Техноэласт ЭПП» общей толщиной 8 мм по битумному праймеру. Гидроизоляция защищена стяжкой из цементно-песчаного раствора толщиной 50 мм.

Стены – монолитные железобетонные из бетона класса В25, W10, F150 на сульфатостойком цементе. Толщина наружных стен 250 мм. Для стен принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование выполнено двумя сетками. Вертикальные стержни – выпуски из фундамента, горизонтальные стержни сеток приняты из арматуры Ø10 А400 с шагом 200 мм. Сетки по обеим граням стен объединяются в пространственный каркас шпильками Ø8 А240 с шагом 400 мм в шахматном порядке. В углах стен установлены хомуты из арматуры Ø8 А240 с шагом 200 мм.

Плита покрытия – монолитная железобетонная толщиной 200 мм из бетона класса В25, W10, F150 на сульфатостойком цементе. Для плиты принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование выполняется двумя сетками из одиночной арматуры. Нижняя и верхняя сетка из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. На торцах плиты стержни загнуты на 230 мм и 250 мм в тело стен. Для поддержания верхней сетки установлены фиксаторы из арматуры Ø10 А240 с шагом 600 мм. Вокруг отверстия уложены дополнительные стержни из арматуры Ø12 А400 с шагом 50 мм.

Над плитой покрытия и наружной поверхности стен выполнена гидроизоляция из 2 слоев «Техноэласт ЭПП» общей толщиной 8 мм по битумному праймеру. Гидроизоляция защищена профилированной мембраной «PLANTER standart» по ГОСТ 16337-77 с последующей засыпкой грунтом.

Для доступа в маслосборник устанавливаются стеновые кольца и плиты перекрытия по серии 3.900.1-14.

Люк – по ГОСТ 3634-99.

Труба вытяжная – стальная электросварная прямошовная труба по ГОСТ 10704-91.

Лестница – из уголков стальных горячекатаных равнополочных по ГОСТ 8509-93 и ступеней из проката стального горячекатаного круглого по ГОСТ 2590-2006.

Горловина люка обетонирована бетоном класса С20/25 толщиной 100 мм с покрытием асфальтом толщиной 30 мм.

<u>Маслосборник 4,5 м^3</u>

Маслосборник емкостью 4,5 м^3 – заглубленное сооружение, состоящее из вертикальной емкости (рабочей камеры).

Плиты днища – железобетонная плита по серии 3.900.1-14, вып.1. Под плитой днища предусмотрена подготовка из монолитного бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, уложенной на уплотненный грунт. Между подготовкой и плитой днища выполнена гидроизоляция из 2 слоев «Техноэласт ЭПП» общей толщиной 8 мм по битумному праймеру. Гидроизоляция защищена стяжкой из цементно-песчаного раствора толщиной 50 мм.

Основанием является песок гравелистый ИГЭ-5:

γ_{II}=17,0 кН/м^3, c_{II}=1,0 кПа, φ_{II}=38/35°, E=30 МПа.

Рабочие камеры – сборные железобетонные стеновые кольца по серии 3.900.1-14, вып.1.

Перекрытие камер – железобетонные плиты перекрытия по серии 3.900.1-14, вып.1.

Горловины – сборные железобетонные стеновые кольца по серии 3.900.1-14, вып.1.

Перекрытие горловин – железобетонные плиты перекрытия по серии 3.900.1-14, вып.1.

Люк – чугунный по ГОСТ 3634-99.

Труба вытяжная – стальная электросварная прямошовная труба по ГОСТ 10704-91.

Лестница – из уголков стальных горячекатаных равнополочных по ГОСТ 8509-93 и ступеней из проката стального горячекатаного круглого по ГОСТ 2590-2006.

Все железобетонные элементы и бетон местных заделок из бетона класса В15, W10, F150 на сульфатостойком цементе.

На наружной поверхности стен выполнена гидроизоляция из 2 слоев «Техноэласт ЭПП» общей толщиной 8 мм по битумному праймеру. Гидроизоляция защищена профилированной мембраной «PLANTER standart» по ГОСТ 16337-77 с последующей засыпкой грунтом.

По периметру выполнена отмостка шириной 800 мм от края люка из бетона класса В7,5 толщиной 80 – 160 мм по уплотненному грунту.

Выгреб-септик

Уровень ответственности – II.

Степени огнестойкости – II.

Сооружение монолитное железобетонное заглубленное с размерами в плане 4,5х4,5 м. Высота до низа плиты покрытия 2,25 м.

Фундамент – монолитная железобетонная плита на естественном основании толщиной 250 мм из бетона класса В20, W6, F75 на сульфатостойком цементе. Размеры подошвы 5000х5000 мм. Для фундамента принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование подошвы выполняется двумя сетками из одиночной арматуры. Нижняя и верхняя сетка из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Для сопряжения со стенами установлены дополнительные стержни из арматуры Ø10 А400 с шагом 200 мм. Для поддержания верхней сетки установлены фиксаторы из арматуры Ø8 А240 с шагом 600 мм. Под фундаментом предусмотрена подготовка из монолитного бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, уложенной на подготовку из щебня толщиной 100 мм.

Стены – монолитные железобетонные из бетона класса В20, W6, F75 на сульфатостойком цементе. Толщина наружных стен 250 мм. Для стен принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование выполнено двумя сетками. Вертикальные и горизонтальные стержни сеток приняты из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм. Сетки по обеим граням стен объединяются в пространственный каркас шпильками Ø6 А240 с шагом 400 мм в шахматном порядке. В углах стен установлены Г-образные стержни из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм.

Плита покрытия – монолитная железобетонная толщиной 250 мм из бетона класса В20, W6, F75 на сульфатостойком цементе. Для плиты принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016. Армирование выполняется двумя сетками из одиночной арматуры. Нижняя и верхняя сетка из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. На торцах плиты установлены Г-образные стержни из арматуры Ø12 А400 с шагом 200 мм для сопряжения со стенами. Для поддержания верхней сетки установлены фиксаторы из арматуры Ø18 А240 с шагом 600 мм. Вокруг отверстия уложены дополнительные стержни из арматуры Ø20 А400 с шагом 50 мм.

Для доступа в выгреб-септик устанавливаются стеновые кольца и плиты перекрытия по серии 3.900.1-14.

Люк – чугунный по ГОСТ 3634-99.

Труба вытяжная – пластиковая по ГОСТ 32415-2013.

Горловина люка обетонирована бетоном класса В12,5 толщиной 200 мм.

Ограждение территории

Внешнее и внутреннее ограждение территории выполнено секциями из железобетонных панелей по серии 3.017-3.1-7, устанавливаемых на железобетонные фундаменты по серии 3.017-3.1-10 по подготовке из щебня толщиной 100 – 350 мм. Высота секций 2,25 м. Дополнительные вставки выполняются из керамического кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на растворе М100, толщина стен 250 мм с последующей штукатуркой. Под кирпичные вставки выполнен ленточный фундамент сечением 400х900 (h) мм из бетона класса В15, W6, F75 на сульфатостойком цементе.

Высота ограждения увеличена до высоты 2,8 м установкой металлических кронштейнов из уголков стальных равнополочных по ГОСТ 8509-93 и монтажом ограждения из СББ «Егоза» 500/10 по ТУ 9636-006-51717900-2006.

Ворота и калитки из уголков стальных равнополочных по ГОСТ 8509-93. Ворота крепятся к стойкам из швеллеров стальных горячекатаных по ГОСТ 8240-97. Над воротами и калитками установлена армированная колючая лента АКЛ «Егоза» по ТУ 9636-006-51717900-2006. Стойки устанавливаются в железобетонные фундаменты по серии 3.017-3.1-10 с последующей заделкой бетоном класса В15.

Отдельные глухие участки ограждения и зашивка ворот и калиток из профилей стальных гнутых гофрированных по ГОСТ 10551-75.

ВЛ 220 кВ

На участке строительства ВЛ 220 кВ приняты:

анкерно-угловые стальные одноцепные опоры У220-3 по т.п. 3078тм,

промежуточные опоры ПБ220-1т на центрифугированных железобетонных конических стойках СК26.1-6.1 по ГОСТ 22687.3-85.

Металлические опоры изготавливаются из углеродистой и низколегированной стали по ГОСТ 27772-2015 для фасонного и листового проката и по ГОСТ 535-2005 для сортового проката.

Стальные анкерно-угловые опоры приняты с распорками из швеллеров стальных горячекатаных по ГОСТ 8240-97 и уголков стальных горячекатаных равнополочных по ГОСТ 8509-93, установленными на уровне башмаков опор и являющиеся поясами жесткости, связывающие между собой ноги опор и фундаменты.

Фундаменты под стальные анкерно-угловые опоры приняты Ф6-4 по серии 3.407-115 устанавливаются на уплотненное основание. Под фундаментами опор выполнена подготовка из щебня толщиной 100 мм с проливкой горячим битумом.

После установки и выверки фундаментов стальных опор, выполнена обратная засыпку ранее вынутым местным грунтом слоями 20-30 см, с тщательным уплотнением каждого слоя до коэффициента уплотнения Ку=0,95 (плотности сухого грунта 1,7 г/см³).

Промежуточные железобетонные опоры устанавливаются в сверленные котлованы с ригелями по серии 3.407-115.5. Под стойками опор выполнена подготовка из привозного грунта (песчано-гравийной смеси) толщиной 2 м.

Вокруг железобетонных опор выполнена трамбованная глиняная отмостка с уклоном от центра опоры 1:4.

Железобетонные стойки и фундаменты стальных опор изготавливаются бетона на сульфатостойком цементе класса В30, марка бетона по водопроницаемости W6, морозостойкости F150.

Расширение ОРУ 220 кВ ПС 500/220 кВ «Актогай»

Все бетонные и железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, из бетона на сульфатостойком цементе, марки по водопроницаемости W10, марки по морозостойкости F75. Для конструкций принята арматура периодического профиля А400 и гладкая А240 по ГОСТ 34028-2016.

Под подошвой бетонных и железобетонных фундаментов выполнена подготовка из щебня толщиной 100 мм, пролитый битумом.

Стойки и стальные конструкции шинных порталов – из уголков стальных горячекатаных равнополочных по ГОСТ 8509-93 и листового горячекатаного проката по ГОСТ 19903-2015.

Фундаменты шинных порталов – по серии 3.407-115.2.

Стойки и стальные конструкции линейных порталов – из уголков стальных горячекатаных равнополочных по ГОСТ 8509-93 и листового горячекатаного проката по ГОСТ 19903-2015.

Фундаменты линейных порталов – по серии 3.407-115.2.

Обратная засыпка пазух котлованов порталов выполнена местным грунтом слоями толщиной 15-20 см с уплотнением каждого слоя до плотности грунта в сухом состоянии 1,65 т/м^3.

Вокруг фундаментов порталов выполнена отмостка из бетона класса В7,5 на сульфатостойком цементе толщиной 50 мм по щебеночной подготовке толщиной 100 мм пролитой битумом.

Фундаменты под оборудование из монолитного железобетона класса по прочности В15. Подошва фундамента армирована двумя сетками из арматуры Ø10 А400 с шагом 220 мм в двух направлениях. Фундамент армирован пространственным каркасом из арматуры Ø10 А400 и Ø8 А240. В верхней части фундамента установлены анкерные болты, поставляемые с оборудованием. Для установки анкерных болтов выполнены скважины сечением 150х250 мм и глубиной 650 мм. После установки анкерных болтов скважины заполняются цементно-песчаным раствором состава 1:1 на портландцементе М400. Для обслуживания выключателя выполнена площадка с лестницей из уголков стальных горячекатаных равнополочных по ГОСТ 8509-93 и ограждением из проката сортового стального горячекатаного круглого по ГОСТ 2590-2006.

Опоры под оборудование устанавливаются на металлоконструкциях, смонтированных на сборных железобетонных стойках СОН.

Стойки СОН устанавливаются в сверленые котлованы Ø650 мм на подушку из щебня толщиной 300 мм, пролитую битумом. Вокруг стоек выполнена отмостка из бетона класса В7,5 шириной 500 мм и толщиной 50 мм по подготовке из щебня толщиной 100 мм пролитой битумом, с уклоном 3% от стойки.

Стойки СОН – по серии 3.407.9-153, вып.8.

Ригели – из швеллеров стальных горячекатаных по ГОСТ 8240-97 и уголков стальных горячекатаных равнополочных по ГОСТ 8509-93.

Прокладка кабелей по ОРУ 220 кВ предусмотрена в железобетонных наземных кабельных лотках, перекрываемых железобетонными плитами. Кабельные лотки наземные укладываются на железобетонные бруски по спланированной поверхности по проекту вертикальной планировки. Под брусками грунт утрамбовывается щебнем, втрамбованным в грунт без рытья траншей, с проливкой битумом до полного насыщения.

Кабельные конструкции – лотки, плиты и бруски из сборных железобетонных элементов по серии 3.407.1-157.1.

Торцы лотков и нестандартные участки заложены кирпичом КР-р-по 250х120х65 1НФ/100/2,0/25 по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М50.

Антисейсмические мероприятия

Для фундаментов № 6, 17, 18, 19, 20 и 30 производится замена грунта основания с устройством грунтовой подушки из песка средней крупности, крупнозернистого песка, гравийного песка и гравия в основании фундамента толщиной от 0,5 м до 2,8 м с коэффициентом уплотнения $k_{упл}$=0,97 и достижением расчетного сопротивления грунта основания R_0=200 кПа.

Для обеспечения непрерывного геотехнического мониторинга за состоянием ВЭУ на объекте устанавливается комплекс системы автоматизированного мониторинга. Контроль за осадками фундаментов ветровых турбин ведётся с помощью гидроуровней, установленных на конструкции фундаментов. Контроль перемещений осуществляется с помощью наклономеров двухкоординатных, установленных в средней и верхней части башни ВЭУ.

Фундаменты под БКТП выполнены в виде монолитного железобетонного резервуара со сплошным монолитным днищем.

Конструктивная схема зданий ОРУ 220 кВ выполнены с железобетонным каркасом, состоящий из колонн с балочным перекрытием, столбчатые фундаменты связаны монолитными железобетонными фундаментными балками.

Стальные анкерно-угловые опоры приняты с распорками, установленными на уровне башмаков опор и являющиеся поясами жесткости, связывающие между собой ноги опор и фундаменты.

Обратная засыпка пазух котлованов выполнена местным грунтом с тщательным уплотнением каждого слоя до коэффициента уплотнения Ку=0,95 (плотности сухого грунта 1,7 г/см³).

Промежуточные железобетонные опоры устанавливаются в сверленные котлованы с ригелями. Под стойками опор выполнена подготовка из песчано-гравийной смеси толщиной 2 м.

Защита строительных конструкций

Защита строительных конструкций от коррозии выполнена по требованиям СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013, в том числе:

защита строительных конструкций от коррозии предусмотрена с применением коррозионностойких для данной среды материалов и выполнением конструктивных требований (первичная защита), нанесением на поверхности конструкций покрытий (вторичная защита);

все бетонные и железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, из бетона на сульфатостойком цементе;

все поверхности бетонных и железобетонных конструкций ВЭУ, соприкасающиеся с грунтом, покрыты битумно-латексной эмульсией в 3 слоя общей толщиной 12 мм по битумному праймеру;

фундамент БКТП устанавливается на подготовку из бетона по подушке из щебня, пропитанной битумом;

все металлоконструкции, а также поверхности закладных деталей покрыты двумя слоями эмали ПФ 113 по грунтовке ГФ-021;

защита поверхности фундаментов стальных опор выполнена полимерным эпоксидным покрытием «Masterprotect 180» общей толщиной 0,2 мм по слою эмульсии «Masterseal 620» общей толщиной 3,0 мм в заводских условиях;

комлевая часть железобетонных опор на высоту 4,0 м покрыта полимерным эпоксидным покрытием «Masterprotect 180» общей толщиной 0,2 мм по слою эмульсии «Masterseal 620» общей толщиной 3,0 мм в заводских условиях;

антикоррозионная защита стальных опор выполняется оцинковкой горячим способом.

Автоматизированная система мониторинга (АСМ)

В соответствии СНиП РК 3.02-05-2010 «Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений» рабочим проектом предусмотрена установка датчиков контроля.

Контроль за осадками фундаментов ветровых турбин ведётся с помощью датчиков гидроуровней с трубопроводами жидкостного контура, установленных на конструкции фундаментов.

Контроль перемещений осуществляется с помощью инклинометров двухкоординатных, установленных в средней и верхней части башни ВЭУ.

В нижней части башни каждой ВЭУ предусмотрен шкаф сбора данных АСМ ВЭУ.

В шкафу сбора данных АСМ установлено следующее оборудование:

контроллер DataLogger;

коммутатор;

преобразователь интерфейсов;

источник бесперебойного питания.

Датчики, контролирующие ответственные узлы и конструкции ВЭУ, подлежащие мониторингу - проводные. Сеть передачи данных АСМ выполнена кабелями «витая пара».

Сервер со специализированным программным обеспечением системы АСМ, с монитором АРМ, UPS, установлены в операторной АБК ПС 220 кВ ВЭС «Абай 1».

Передача данных АСМ с ВЭУ на ПС 220 кВ ВЭС «Абай 1» предусмотрена по ВОЛС ВЛ-35 кВ.

Сервер АСМ непрерывно в режиме реального времени обеспечивает выполнение следующих основных функций:

сбор данных с датчиков;

предварительную и окончательную обработку данных;

периодическое сохранение данных.

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники АСМ обеспечены по категории I. Электропитание предусмотрено от электросети через резервированный источник бесперебойного питания со встроенными аккумуляторными батареями.

6.2.6 Инженерное обеспечение, сети и системы

Теплоснабжение, отопление, вентиляция, кондиционирование

Отопление помещений Административно-бытового корпуса предусмотрено электрическими конвекторами и системой теплого пола с автоматическим поддержанием заданной температуры в помещении с помощью встроенных термостатов с выносным пультом управления.

Электрические конвекторы установлены в помещениях спален, санузлах, коридорах. В зале для совещания, операторской, кабинете начальника и комнате переговоров предусмотрено отопление системой электрического теплого пола.

Вентиляция помещений приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. В санузлах и душевых для обеспечения нормативного воздухообмена предусмотрена установка бытовых осевых вентиляторов. В прачечной вентиляция механическая с системой воздуховодов и канальным вентилятором.

Для создания комфортных условий работы и проживания, бесперебойной работы технологического оборудования серверной предусмотрено кондиционирование. Установленные внутренние блоки кондиционирования управляются независимо друг от друга с помощью ручных пультов.

Система горячего водоснабжения предусмотрена от электрических водонагревателей.

В помещении охраны здания КПП отопление предусмотрено от электрических конвекторов с автоматическим термостатом. Вентиляция решена периодическим проветриванием через створки окон. Для теплого время года предусмотрена установка кондиционера типа сплит.

В складах и в здании пожарной насосной станции для поддержания внутренней температуры 5°С установлены электрические конвекторы с автоматическими термостатами. Вентиляция естественная, с помощью решеток и воздуховодов.

В помещениях ЗРУ-35 кВ и аппаратной для монтажа и ремонта оборудования в холодное время года предусмотрено дежурное отопление электроконвекторами.

Вентиляция помещений ЗРУ-35 кВ предусмотрена с механическим побуждением системами В1, В2 и П1, П2, включение и выключение которых для нейтрализации теплоизбытков при превышении температуры +35°С регулируется датчиком температуры. Согласно ПУЭ РК 2015 г. для помещений с элегазовыми выключателями предусмотрена аварийная вентиляция из приямков системами В3 и В4, которая включается в работу автоматически при срабатывании датчиков загазованности. Отключение аварийной вентиляции автоматическое после поступления сигнала о нормализации воздушной среды в здании. В санузлах предусмотрена вентиляция бытовыми вентиляторами, в остальных помещениях вентиляция с естественным побуждением.

Для ассимиляции теплопоступлений от оборудования и поддержания требуемой температуры в помещениях операторной, релейных шкафов, аккумуляторной, комнат отдыха предусмотрена установка сплит систем К1-К7. В помещении релейных щитов (аппаратной) система кондиционирования выполнена со 100%-м резервированием. Воздуховоды систем приняты из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80* класса «Н» и прокладываются открыто с креплением к строительным конструкциям.

При пожаре предусмотрено централизованное отключение всех вентиляционных систем.

Водоснабжение и канализация

Внутриплощадочные сети

На площадке административно-жилой зоны и здания ЗРУ 35 кВ совмещенное с ОПУ ПС «Абай-1» предусмотрены следующие системы водоснабжения:

хозяйственно-питьевой водопровод;

противопожарный водопровод.

В связи с удаленностью проектируемой площадки от сетей водопровода источником водоснабжения является привозная вода от водопроводных сетей пос. Актогай, расположенного в 3 км от подстанции.

Питьевая вода используется на хозяйственно-питьевые нужды и подается к санитарным приборам и душевым установкам АБК и здания ЗРУ 35 кВ совмещенное с ОПУ.

Обеспечение питьевой водой зданий административно-бытового корпуса и здания ЗРУ 35 кВ совмещенное с ОПУ осуществляется от проектируемой блочно-модульной насосной станцией питьевого водоснабжения. В Блочно-модульной станции полной заводской готовности установлено следующее технологическое оборудование:

насосная установка типа Wilo с 2-мя насосами (1 рабочий, 1 резервный), производительностью Q=3,10 м^3/ч, напором 0,25 МПа каждый

4-е бака питьевой воды общей емкостью - 11 м^3 (3 бака емкостью 3 м^3 и 1 бак емкостью 2 м^3);

станция обеззараживания воды;

мембранный напорный бак.

Заполнение баков производится привозной водой питьевого качества. Емкость баков принята из расчета 2-х суточного запаса воды. Всасывающие и напорный трубопроводы в насосной станции приняты из стальных электросварных труб диаметром Ду50 мм по ГОСТ 10704-91, запорная арматура на обвязке насосов стальная.

Насосная станция работает в автоматическом режиме без обслуживающего персонала. Сигнал о неисправности в помещении насосов выносится на щит, расположенный в здании АБК.

Сеть хозяйственно-питьевого водопровода выполнена из полиэтиленовых труб ПЭ100 питьевая SDR17 по ГОСТ 18599-2001 диаметром Д63х3,8 мм по ГОСТ 18599-2001.

На вводе хоз-питьевого водопровода в здания АБК и подстанцию ПС35 кВ с ОПУ предусмотрена установка в колодцах на запорной и спускной арматуры на случай ремонта, для опорожнения трубопроводов предусмотрен мокрый колодец.

Сооружения противопожарного водоснабжения предусмотрены для площадки АБК и площадки подстанции ПС 35 кВ с ОПУ.

Расчетный расход на наружное пожаротушение АБК - 12,6 л/с (на наружное пожаротушение – 10 л/с; на внутреннее пожаротушение – 2,6 л/с).

Для обеспечения наружного пожаротушения на площадке АБК предусмотрена насосная станция пожаротушения и резервуары противопожарного запаса воды. В насосной установлены 2 противопожарных насоса (1 рабочий, 1 резервный) типа Wilo производительностью 46,0 м^3/ч, напором 0,38 МПа каждый. На всасывающем и напорном трубопроводах насосов установлена стальная запорная арматура. Забор воды на пожаротушение предусмотрен из двух резервуаров противопожарного запаса воды емкостью 156,60 м^3 (полезной емкостью - 136,08 м^3) каждый. Емкость резервуаров определена из расчета хранения удвоенного объема воды на пожаротушение при сейсмичности площадки 8 баллов.

Заполнение резервуаров и восстановление пожарного объема воды производится привозной водой. Противопожарные сети выполнены кольцевыми из полиэтиленовых труб ПЭ100 техническая SDR17 по ГОСТ 18599-2001 диаметром Д125х7,4 мм с установкой запорной и спускной арматуры в пониженной точке с отводом воды при опорожнении трубопроводов в мокрый колодец.

Наружное пожаротушение предусмотрено передвижной пожарной техникой от пожарных гидрантов, установленных в колодцах на кольцевых сетях сети противопожарного водопровода. Колодцы приняты по ТП 901-09-11.84, альбом 2 из сборных ж/б элементов по серии 3.900.1-14.

Отвод стоков от санитарных приборов АБК и здания ЗРУ 35 кВ совмещенное с ОПУ предусмотрен по самотечной сети из чугунных канализационных труб диаметром 150 мм с установкой колодцев из сборного железобетона по ТПР 902-09-22.84 в септик емкостью 28,0 м^3 с последующим вывозом спецавтотранспортом на городские очистные сооружения. Ёмкость септика принята из условия 5-ти суточного накопления стоков.

Отвод масла из маслоприемников под трансформаторами и воды после наружного пожаротушения предусмотрен по сети маслоотводов из стальных электросварных труб диаметром 200-250 мм по ГОСТ 10704-91 и чугунных труб диаметром 250 мм в подземный маслосборник емкостью 60 м^3. Опорожнение маслосборника производится периодически передвижными средствами эксплуатации.

<u>Внутренние сети водопровода и канализации</u>

В здании АБК предусмотрены следующие системы водопровода и канализации:

хозяйственно-питьевой водопровод;

противопожарный водопровод;

система горячего водоснабжения;

бытовая канализация.

Противопожарный водопровод предусмотрен из расчета 1 струя производительностью 2,6 л/сек. Трубопроводы системы противопожарного водопровода выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Пожарные краны установлены в шкафах на отметке 1,350 от уровня пола.

В здании ЗРУ 35 кВ совмещенное с ОПУ предусмотрены следующие системы водопровода и канализации:

хозяйственно-питьевой водопровод;

система горячего водоснабжения;

бытовая канализация.

Хозяйственно-питьевой водопровод в зданиях выполнен из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75, подводки к санитарным приборам предусмотрены из полипропиленовых труб по СТ РК ГОСТ 52134-2010. Все стояки и магистрали изолируются гибкой трубчатой изоляцией типа K-Flex.

Горячее водоснабжение решено от электроводонагревателей. Подводки к санитарным приборам выполнены из армированных полипропиленовых труб по СТ РК ГОСТ 52134-2010.

Канализация бытовая К1 предусмотрена для отвода стоков от санитарных приборов во внутриплощадочную сеть канализации. Канализационные сети, прокладываемые выше отм. 0,000, выполнены из полиэтиленовых канализационных труб по ГОСТ 22689-2014. Канализационные сети, прокладываемые ниже отм. 0,000, выполнены из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98.

Электротехнические решения

Электроснабжение

От ЩСН-0,4 кВ установленного в здании ЗРУ-35 кВ совмещенное с ОПУ предусмотрено подключение кабельными линиями в соответствии с требуемой категорией надежности электроснабжения вводно-распределительных электрощитов следующих зданий и сооружений административно бытовой зоны подстанции:

административно-бытовой корпус;

насосная станция пожаротушения;

модульная насосная питьевого водоснабжения;

склад;

инструментальный склад;

контрольно-пропускной пункт.

К прокладке в траншеях на внутриплощадочных КЛ-0,4 кВ приняты бронированные кабели с медными жилами расчетного сечения жил.

Электрооборудование и электроосвещение

Основными потребителями электроэнергии зданий и сооружений являются электроприемники систем электроосвещения, электроотопления, вентиляции, кондиционирования, пожаротушения, сигнализации и связи.

Напряжение питающей сети ~380/220 В, 50 Гц.

Для подключения электроприемников в зданиях и сооружениях предусмотрена установка распределительных силовых и осветительных электрощитов с автоматическими выключателями.

Электрические щиты для питания инженерного оборудования устанавливаются в электрощитовой или в технических помещениях, в которых расположено оборудование.

В качестве пускозащитной аппаратуры для электроприводов приняты ящики управления, магнитные пускатели, шкафы управления, поставляемые комплектно с технологическим оборудованием.

Электрооборудование, выбрано с учетом среды помещения, в котором установлено, и требований техники безопасности.

Распределительные и групповые сети выполнены трех- и пятипроводными (фазные, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники) кабелями марки ВВГнг(А)-LS расчетного сечения жил.

Электроосвещение помещений предусмотрено рабочее, аварийное (эвакуационное) напряжением ~220 В. Светильники и электроустановочные изделия выбраны в соответствии с назначением, характером среды и архитектурно-строительными особенностями помещений. В качестве источников света приняты светильники с энергосберегающими лампами и светодиодные светильники. Светильники аварийного (эвакуационного) освещения приняты из числа светильников общего освещения и запитаны отдельными групповыми линиями. Питание групповых сетей освещения и розеточной сети выполнено раздельно. Управление освещением помещений осуществляется с щитов освещения и выключателями по месту.

Для защиты людей от поражения электрическим током при нарушении изоляции в рабочем проекте предусмотрены следующие мероприятия:

устройство системы заземления, все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат заземлению;

устройство системы зануления, все металлические нетоковедущие части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, присоединяются, к нулевому защитному проводу сети;

применение кабелей со специальным защитным (PE) проводником;

на вводе в здания выполняется система уравнивания потенциалов.

Наружное электроосвещение

Для электроосвещения территории административно бытовой зоны приняты светодиодные прожекторы и светильники установленные на опорах освещения. Щит наружного электроосвещения территории подключен от ВРУ АБК. К прокладке в траншеях на внутриплощадочных КЛ-0,4 кВ наружного электроосвещения территории приняты бронированные кабели с медными жилами.

Системы связи и сигнализации

Система контроля и управления доступом (СКУД)

СКУД предусмотрена для предотвращения несанкционированного доступа на объект.

Система контроля доступа состоит из считывателей карточек, установленных в зданиях, и турникетов со встроенным контроллером, оборудованием для персонального досмотра. Данные от контроллеров сведены в серверные на коммутаторы через сеть передачи данных, через которую контроллеры связаны с сервером.

Контроллеры оборудованы стандартными интерфейсами RS-485.

Контроль и управление системой доступа выполнены посредством персонального компьютера на рабочем месте поста охраны с выводом всей информации в здание КПП.

В случае возникновения аварийной ситуации и других опасных для персонала ситуаций, автоматически происходит разблокировка замков и турникетов для беспрепятственной эвакуации персонала.

Электропитание оборудования СКУД осуществляется от резервированного источника питания РИП-12. Система контроля и управления доступом, устанавливаемая на объекте, относится к I категории электроустановок по обеспечению надежности электроснабжения.

Автоматическая пожарная сигнализация

Система автоматической пожарной сигнализации (АПС) предназначена для автоматического обнаружения возгораний с помощью пожарных извещателей и выдачи сигнала тревоги с целью оповещения людей о пожаре и управления инженерными системами.

Автоматическая установка пожарной сигнализации организована на базе системы Болид, предназначенной для сбора, обработки, передачи, отображения и регистрации извещений о состоянии шлейфов пожарной сигнализации и управления устройствами оповещения людей о пожаре и инженерными системами объекта.

Для обнаружения возгорания в контролируемых зонах применены пожарные извещатели различного назначения. Тип пожарных извещателей выбран в зависимости от назначения защищаемых помещений, вида пожарной нагрузки и категории.

Вдоль путей эвакуации размещены ручные пожарные извещатели, которые включены в шлейфы АПС.

Также предусмотрено оповещение людей о пожаре. Для оповещения людей о пожаре устанавливается светозвуковое сигнальное устройство.

Сети пожарной сигнализации и оповещения предусмотрено выполнить кабелем КПСВЭнг(А)-FRLS.

Для централизованного мониторинга системы АПС предусмотрены приборы, которые соединены между собой в границах здании по интерфейсу RS-485 и подключены к сети передачи данных на АРМ, через преобразователь интерфейса USB в помещение КПП.

Интерфейсная сеть RS 485 между приборами выполнена кабелем типа «витая пара» cat.5e, проложенным в траншеях в трубах ПВХ Ø 50 мм.

Тип, исполнение оборудования и проводки предусмотрены в соответствии с категорией пожаробезопасности, а также назначением помещений.

6.3 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывоопасных ситуаций

Принятые рабочим проектом компоновочные, конструктивные, защитные решения мероприятия выполнены в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ РК).

Принятые технические решения обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении норм, предусмотренных рабочим проектом.

ЛЭП запроектированы на типовых опорах. Конструкции опор предусматривают возможность закрепления монтажных приспособлений для производства работ при строительстве и эксплуатации ВЛ.

При компоновке подстанции учтены следующие требования и мероприятия по обеспечению пожарной безопасности: применение силовых и контрольных кабелей с изоляцией и оболочкой не поддерживающих горение.

Для обнаружения возгорания в зданиях запроектирована система автоматической пожарной сигнализации.

6.4 Оценка воздействия на окружающую среду

Материалы «Оценка воздействия на окружающую среду» разработаны: АО «КазНИПИЭнергопром» (ГЛ № 01284Р от 5 февраля 2009 года).

Общее количество источников выбросов загрязняющих веществ на период строительства 5, из них 3 организованных источников выбросов (битумный котел - ист. № 0001, передвижной компрессор - ист. № 0002, диз.генератор – ист. № 0003) и 4 неорганизованных источника выброса (ист. № 6001) включающий следующие источники выделения, в том числе: разгрузка инертных материалов, буровые работы, транспортировка грунта, покрасочные работы, сварочные работы, механическая обработка материалов, гидроизоляционные работы, автотранспорт (ист. № 6002-6004).

Валовый выброс загрязняющих веществ от передвижных источников не нормируется в соответствии с п. 6 статьи 28 Экологического кодекса РК.

В связи с отсутствием наблюдательных постов за состоянием атмосферного воздуха в районе осуществления намечаемой деятельности (письмо филиала РГП на ПХВ «Казгидромет» МЭ РК по Восточно-Казахстанской области от 12 июня 2020 года № 34-05-01-77/1196), расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе произведен без учета фоновых концентраций.

Результаты расчета рассеивания приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на период строительных работ показали, что по всем загрязняющим веществам и группам суммаций максимальные приземные концентрации, создаваемые выбросами от источников выбросов, не превышают 1 ПДК. Величины выбросов загрязняющих веществ принимаются в качестве предельно-допустимых выбросов.

На период эксплуатации объекта источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу не предусматриваются.

Нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по предприятию

Таблица 3

	Нормативы выбросов загрязняющих веществ на период строительства (июль 2021 г - октябрь 2022 г.)	
	г/с	т/г
ВСЕГО	8,4566784	33,1649442

Согласно письма РГУ «Балхаш-Алакольская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов КВР МЭГПР РК» ближайший водный объект река Аягоз находится на расстоянии 5 км в западном направлении (письмо от 30 декабря 2020 года № KZ12VRC00009451).

Предусмотрены мероприятия по сокращению негативного воздействия на почвенный слой в период осуществления строительных и монтажных работ: четкое соблюдение границ строительной площадки, сбор отходов.

Согласно заключения археологической экспертизы № AR-05/229-20 от 6 мая 2020 года ТОО «Археологическая экспертиза» объекты историко-культурного наследия на участке строительства не выявлены.

Воздействие на растительный и животный мир в период строительства носит кратковременный и локальный характер и связано с шумом от строительной техники и механическим воздействием на почвенный покров.

Согласно письма ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта, автомобильных дорог, строительства и жилищной инспекций Аягозского района» от 14 августа 2020 года № 03-02/1190 на участке строительства зеленые насаждения отсутствуют.

Согласно письма РГУ «Восточно-Казахстанская областная территориальная инспекция лесного хозяйства и животного мира Комитета лесного хозяйства и животного мира МЭГПР РК» от 12 июня 2020 года № 03-14/716 участок находится вне территории

государственного лесного фонда и особо охраняемых природных территории ВКО, животных занесенных в Красную книгу РК и путей миграции диких животных нет.

Необратимых последствий для растительного покрова и животного мира, на прилегающих к проектируемому объекту территориях, в результате реализации проектных решений не прогнозируется.

В период строительства и эксплуатации предусматривается образование отходов производства и потребления. Сбор и временное хранение отходов (не более 6 месяцев) предусматривается в контейнерах и емкостях с последующей передачей специализированным организациям по договору.

Нормативы образования отходов производства и потребления

Таблица 4

	Образование, т/год	Размещение, т/год	Передача сторонним организациям. т/год
Нормативы образования отходов производства и потребления на период строительства			
Всего	811,135	0	811,135
Нормативы образования отходов производства и потребления на период эксплуатации			
Всего	2,4798	0	2,4798

Ввиду незначительности вклада рассматриваемого объекта в загрязнение окружающей среды, существенного воздействия на здоровье населения и общее состояние окружающей среды не ожидается.

6.5 Оценка соответствия проекта санитарным правилам и гигиеническим нормативам

Рабочим проектом предусмотрено строительство ВЭС 100 МВт «Абай 1» в Аягозском районе Восточно-Казахстанской области.

Генеральным планом

Генеральным планом предусмотрено покрытие территории площадки из асфальтобетона. Предусмотрено закрытое ограждение из кованных элементов по всему периметру участка на высоту – 2,5 м. Для сбора твердых бытовых отходов предусмотрена установка контейнеров на площадке с бетонированной основой, с 3-х сторонним 1,5 метровым ограждением. Расстояние от контейнерной площадки до здания – 25 м, что соответствует требованиям пункта 17 СП от 28 февраля 2015 года № 174. Вся свободная от застройки территория покрыта рулонным газоном.

На проектируемый участок строительства представлены протокол дозиметрического контроля и протокол измерений плотности потока радона с поверхности грунта, проведенные ТОО «KAZ ATOM», превышений допустимой уровней гамма фона и радона не выявлено. Скотомогильники, места захоронения животных неблагополучных по сибирской язве на проектируемом участке строительства отсутствуют.

Здание АБК

В здании предусмотрены помещения для дежурного персонала и ремонтно-эксплуатационного обслуживания, санитарно-бытовые помещения для обслуживающего персонала, спальные комнаты для вахтовых работников, прачечная. На ВЭС предусмотрена автоматизированная система контроля и управления, автоматизированная система учета электроэнергии, что соответствует требованиям пункта 21 СП от 28 февраля 2015 года №

174. Всего обслуживает станцию – 20 человек (5 человек/смену). На всех производственных участках и в бытовом помещении предусмотрены медицинские аптечки для оказания первой медицинской помощи. В гардеробной установлены индивидуальные шкафчики для хранения наружной и специальной одежды. Стирка специальной одежды работников предусмотрена в прачечной, при размещении технологического оборудования предусмотрено соблюдение поточности технологического процесса и исключение пересечения и соприкосновения чистой и грязной одежды. Предусмотрено оборудованное помещение для приема пищи.

Инженерные сети

Водоснабжение – привозное. Канализация – экранированный септик емкостью 28,0 м^3 с последующим вывозом специализированной организацией. Теплоснабжение здания АБК от электрических конвекторов со встроенными датчиками температуры. Вентиляция предусмотрена естественная с помощью фрамуг, дверей и приточно-вытяжная с очисткой и подогревом приточного воздуха. В помещении пульта управления предусмотрено кондиционирование воздуха. Предусмотрены мероприятия по снижению шума – вентустановки на виброоснованиях, воздуховоды соединены с вентилятором посредством гибких вставок.

Внутренняя отделка помещений здания предусмотрена в соответствии требованиям СП от 28 февраля 2015 года № 174. При проведении строительно-монтажных и отделочных работ используются строительные материалы I класса радиационной безопасности (пункт 32 ГН от 27 февраля 2015 года № 155).

Согласно санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» утвержденными приказом МНЭ РК от 20 марта 2015 года № 237, для проектируемых воздушных линий электропередач ВЛ 220 кВ установлен санитарный разрыв – 20 м. Жилая застройка расположена в северо-западном направлении на расстоянии 3500 от ветровых турбин. Ближайший поверхностный водный объект река Аягоз расположен в западном направлении на расстоянии – 5000 м (заключение Балхаш-Алакольской бассейновой инспекции по регулированию использования и охране водных ресурсов от 30 декабря 2020 года № KZ12VRC00009451).

Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания рабочих на период строительства, реконструкции и ремонте

На период строительно-монтажных работ проектом организации строительства предусмотрены санитарно-бытовые условия и мероприятия по охране труда рабочих. По периметру строительной площадки предусмотрено временное ограждение со световыми сигналами. Для защиты персонала от шумовых воздействий на площадке предусмотрены мероприятия по коллективной защите: снижение звуковой мощности источника звука, размещение рабочих мест от источников звука. Для защиты персонала на различных этапах строительных работ предусмотрены средства индивидуальной защиты в виде специальной одежды, обуви, защитных сварочных масок, перчаток. Средства индивидуальной защиты выдаются в соответствии полу, росту, размерам, характеру и условиям работы. Предусмотрено размещение временных (передвижных) санитарно-бытовых сооружений для рабочих (гардеробная, помещение для обогрева, столовая, душевые кабины, помещения для хранения спецодежды). Для обеспечения организации питьевого режима предусмотрены питьевые установки. Бытовые помещения оборудуются аптечкой для оказания первой помощи. Водоснабжение на период проведения строительных работ предусмотрено привозное. Доставка, хранение питьевой воды осуществляется в соответствии с тре-

бованиями пунктов 13 -16 СП от 28 февраля 2015 года №177. Система водоотведения санитарно-бытовых помещений строительной площадки осуществляется с помощью мобильных сооружений «Биотуалет». На выездах со строительной площадки предусмотрено устройство пункта мойки колес с твердым покрытием, септиком сточной воды и емкостью для забора воды при выезде автотранспорта.

6.6 Организация строительства

Проект организации строительства разработан с учетом следующих требований:

максимальной механизации работ;

соблюдения техники безопасности и охраны окружающей среды, производственной санитарии при производстве работ;

строгого соблюдения технологии производства работ.

Техника безопасности в строительстве

Все работы предусмотрено выполнить согласно указаний проекта производства работ (ППР), разработанного специализированной организацией, требований СП РК 1.03-106-2012 и СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», технический регламент «Общие требования пожарной безопасности», СТ РК 12.1.013-2002 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Электробезопасность», «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» и других нормативных документов.

Продолжительность строительства

Продолжительность строительства определена на основании календарного графика и составляет 16,0 месяцев, в том числе подготовительный период.

Согласно письма заказчика от 20 мая 2021 года № 133 - начало строительства III квартал 2021 года.

6.7 Сметная документация

Согласно задания на проектирование от 10 сентября 2019 года сметная документация по рабочему проекту на рассмотрение в государственную экспертизу не представлена.

7.1. Дополнения и изменения, внесенные в рабочий проект в процессе экспертизы

В процессе рассмотрения по замечаниям РГП «Госэкспертиза» в рабочий проект «Строительство ВЭС 100 МВт «Абай 1» в Восточно-Казахстанской области (без сметной документации)» внесены следующие изменения и дополнения:

Генеральный план

Расширение ОРУ 220 кВ ПС 500/200 кВ «Актогай»

1. Выполнен титульный лист к генплану расширения ОРУ 220 кВ.
2. Чертежи генплана выполнены на топосъемке.
3. Исключена информация и объемы работ, не предусмотренные данным проектом и заданием на проектирование.

ПС «Абай 1»

4. Выполнена ведомость земляных масс к плану земляных масс.

Архитектурные решения

5. Представлен теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций отапливаемых зданий.

Административно-бытовой корпус

6. Откорректирован класс функциональной пожарной опасности здания АБК.

7. Приведен в соответствие материал окон в ведомости наружной и в общих указаниях.

8.Уточнена по замечаниям ведомость наружной отделки фасадов.

9.Откорректированы примечания по оконным и витражным блокам с учетом требований п. 9.3 СН РК 2.04-21-2004 по коэффициенту остекленности фасада, приведенному сопротивлению теплопередаче окон, ГСОП.

10. Обеспечено проветривание помещений через открывающиеся створки в окнах в соответствии с санитарными нормами.

ЗРУ 35 кВ с ОПУ

11. Уточнена категория помещения аккумуляторной.

Подъездные дороги

12. Представлено дополнение к заданию от 2 ноября 2020 года № 1 с указанием требования устройства подъездных дорог. Указана категория, показатели приняты в соответствии с СП РК 3.03-122-2013.

13. Примыкания к существующим дорогам выполнены согласно ТУ ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта, автомобильных дорог, строительства и жилищной инспекции Аягозского района» от 7 февраля 2020 года № 02-04/180.

14. План организации движения согласован ГУ «Отдел ЖКХ, ПТ, АД, строительства и жилищной инспекции Аягозского района» от 9 июня 2021 года.

15. В пояснительной записке представлен расчет руководящей рабочей отметки.

16. Представлены чертежи продольного профиля, откорректированный в соответствии с СТ РК 1397-2005 (раздел 6.4, приложение Д).

17. Типовой поперечный профиль. Уклон проезжей части откорректирован в соответствии с табл. 31 СП РК 3.03-122-2013.

18. На автодороге к ПС принят облегченный тип ДО с асфальтобетонным покрытием. В дополнении к техническому заданию от 2 ноября 2020 года № 1 указана категория подъездной и внутриплощадочных дорог, с указанием типа ДО.

19. Представлена попикетная ведомость объемов земляных работ.

20. В ВОР слоях со щебнем указана марка щебня по прочности.

21. Представить «Ведомость источников получения основных дорожно-строительных материалов» и Схему доставки материалов, согласованные с Заказчиком

22. Планы примыканий согласованы ГУ «Отдел ЖКХ, ПТ, АД, строительства и жилищной инспекции Аягозского района» дороге от 9 июня 2021 года.

23. Представлены откорректированные чертежи малых искусственных сооружений (труб).

24. Представлена ведомость проектируемых искусственных сооружений (труб) с основными показателями согласно уточненным данным Отчета по ИГИ.

25. Представлена откорректированная ведомость объемов работ.

<u>Технологические решения</u>

26. Представлены откорректированные и дополненные материалы исходно-разрешительной документации.

27. Представлены откорректированные альбомы чертежей.

<u>Инженерно-геологические изыскания</u>

28. Инженерно-геологические отчеты дополнены приложением 1374-09-ИГ9 с геологическими разрезами.

<u>Конструктивные решения</u>

Ветроэнергетическая установка (ВЭУ)

29. Предоставлен расчет армирования фундаментов ВЭУ.

30. Предоставлены на рассмотрение рабочие чертежи фундаментов ВЭУ.

31. Предоставлены на рассмотрение рабочие чертежи БКТП.

ВЛ 35 кВ

32. Указана отметка установки кабельной площадки на высоте от основания опоры 1У110-2.

33. В рабочем проекте выполнены требования п.9.1.6 СП РК 2.03-105-2013 «Строительство электросетевых объектов в сейсмических районах», приняты стальные опоры с распорками.

34. Предоставлен расчет фундаментов стальных опор.

35. В рабочем проекте указаны нагрузки на фундаменты согласно приложению 2 МСП 5.01-102-2002 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений».

Сооружения ПС 220/35 кВ «Абай 1»

36. Предоставлены расчеты каркасов зданий и фундаментов.

37. В рабочем проекте выполнены инженерно-геологические разрезы с нанесением линии с уровнями дна котлована с абсолютными отметками фундаментов, показать красные и черные отметки дневной поверхности земли согласно Приложению 2 МСП 5.01-102-2002 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений».

38. Монолитные железобетонные колонны выполнены из бетона класса по прочности В25, W6, F75 на сульфатостойком цементе с отметки верха ростверка до отметки 0,000, с отметки 0,000 до верха плиты покрытия из бетона класса В25.

39. Обозначение класса арматуры приведено в соответствие с ГОСТ 34028-2016.

40. Под основание фундаментов выполнена грунтовая подушка с характеристиками: γ=1,8 г/см^3, $k_{упл}$=0,98 для модульной насосной питьевого водоснабжения и насосной станции пожаротушения.

41. Марка по морозостойкости керамического кирпича для наружных стен зданий принята по п.2.3 и таблице 1 СНиП РК 5.02-02-2010 «Каменные и армокаменные конструкции».

42. Для армирования кирпичной кладки принята сетка с продольными стержнями Ø5 Вр-I и поперечными стержнями Ø3 Вр-I по ГОСТ 6727-80 через каждые 7 рядов кладки по высоте согласно п.6.77 СНиП РК 5.02-02-2010 «Каменные и армокаменные конструкции».

43. Рабочий проект здания ЗРУ 35 кВ, совмещенного с ОПУ, дополнен чертежами козырьков над входами.

ВЛ 220 кВ ОРУ 220 ПС 35/220 кВ ВЭС «Абай 1» – ОРУ 220 кВ ПС 500/220 кВ «Актогай»

44. Предоставлен расчет фундаментов стальных опор.

45. В рабочем проекте указаны нагрузки на фундаменты согласно приложению 2 МСП 5.01-102-2002 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений».

<u>Системы связи и сигнализации</u>

46. Представлены проектные решения по системам автоматической пожарной сигнализации (АПС) и контроля и управления доступом (СКУД).

47. Откорректированы длины оптических кабелей, встроенных в грозотрос (ОКГТ) на 48 ОВ и 24 ОВ.

48. Представлен откорректированный профиль с указанием подземной прокладки ВОК на безтросовых участках ВЛ-35 кВ.

49. Представлены откорректированные проектные решения по системе телекоммуникаций.

<u>Оценка воздействия на окружающую среду</u>

50. Представлен откорректированный раздел ОВОС.

Оценка соответствия проекта санитарным правилам и гигиеническим нормативам

51. Раздел ГП: предусмотрена контейнерная площадка для сбора твердо-бытовых отходов с учетом нормируемого расстояния до здания АБК – 25 м (СП от 23 апреля 2018 года № 187).

52. Раздел ГП: предусмотрено и оборудовано место для курения (п. 95 СП от 28 февраля 2015 года № 174).

53. Раздел ОВОС: представлена ситуационная карта-схема в системе координат, с указанным расстоянием до ближайшей селитебной территории с учетом генерального плана населенного пункта (СП от 20 марта 2015 года № 237, СП от 28 февраля 2015 года № 174).

54. В период эксплуатации предприятия использование осветительных установок с газоразрядными лампами и ртуть содержащих приборов не предусмотрено (п.84 СП от 28 февраля 2015 года № 174).

55. Раздел ТХ: приведено в соответствие требование пункта 113 СП от 3 марта 2015 года №183 – в прачечной исключено пересечение и соприкосновение чистой и грязной одежды.

56. Раздел ПЗ: при разработке главы «Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации» (5.3.3) применен действующий норматив в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

57. Предусмотрено применение строительных материалов I класса радиационной безопасности. (п. 32 ГН от 27 февраля 2015 года № 155).

58. При строительстве дорог предусмотрено применение строительных материалов III класса радиационной безопасности, согласно подпункта 3 пункта 32 раздела 4 Гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденных приказом МНЭ РК от 27 февраля 2015 года №155.

59. Раздел ПЗ: указано количество работников в период эксплуатации предприятия. Представлены сведения по медицинскому обеспечению и питанию работников, обслуживающих проектируемый объект (п.112, 113 СП от 28 февраля 2015 года № 174, Параграф 1 СП от 23 апреля 2018 года № 186).

60. Раздел ПЗ: при разработке проектных решений, предусмотрена площадь постоянных и непостоянных рабочих мест не менее 2,2 м^2 (п. 18 раздел 3 СП от 28 февраля 2015 года № 174).

61. Раздел ПЗ: предусмотрены мероприятия, направленные на снижение шума на рабочих местах. Указать в ПЗ, ТХ (п.69 СП от 28 февраля 2015 года № 174).

62. Представлен раздел ТХ административно-бытового корпуса.

63. Раздел ПОС дополнен: в случае распространения инфекционных заболеваний, предусмотрено обеспечение усиления санитарно-дезинфекционного режима, в соответствии с требованиями приложения 1 СП от 28 февраля 2015 года № 177, с внесенными изменениями и дополнениями от 5 июля 2020 года № КРДСМ-78/2020.

Организация строительства

64. Представлен откорректированный ПОС.

7.2 Оценка принятых решений

Рабочий проект разработан в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, иными исходными данными, техническими условиями и требованиями.

Состав и комплектность представленных материалов соответствует требованиям СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

Материалы инженерных изысканий содержат достаточные данные, необходимые для разработки рабочего проекта.

При разработке рабочего проекта учтены местные природно-климатические и геологические условия площадки строительства.

В рабочем проекте, согласно имеющимся возможностям, применены импортозамещающие местные строительные материалы и изделия, изготавливаемые на предприятиях Республики Казахстан.

Проектные решения с учетом внесенных изменений по разделу 7.1 соответствуют нормативным требованиям, функциональному назначению объектов.

Уровень ответственности объекта – II (нормальный), технически сложный.

Рабочий проект соответствует Экологическому Кодексу Республики Казахстан от 9 января 2007 года, «Инструкции по проведению оценки воздействия на окружающую среду» утвержденной приказом Министра охраны окружающей среды РК от 28 июня 2007 года № 204-п.

Рабочий проект соответствует требованиям Закона РК «О радиационной безопасности» от 23 апреля 1998 года №219, Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденных приказом МЗ РК от 26 июня 2019 года № ҚР ДСМ-97, Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденных приказом МНЭ РК от 28 февраля 2015 года № 174, Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования организации и проведению санитарно-противоэпидемических, санитарно-профилактических мероприятий по предупреждению особо опасных инфекционных заболеваний», утвержденных приказом МЗ РК от 14 декабря 2018 года № ҚР ДСМ-40, Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», утвержденных приказом МНЭ РК от 20 марта 2015 года № 237, Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утвержденных приказом МНЭ РК от 28 февраля 2015 года №177, Гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационной безопасности», утвержденных приказом МНЭ РК от 27 февраля 2015 года № 155.

Основные технические показатели

Таблица 5

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
			заявленные	рекомендуемые к утверждению
ВЭС «Абай 1»				
1	Установленная мощность ВЭС	МВт	99,2	99,2
2	Ветроэнергетическая установка 3,2 МВт	компл.	31	31
3	БКТП-3500 кВА-0,69/35 кВ	компл.	31	31
4	Протяженность трасс ВЛ 35 кВ с ВОЛС	км	37,637	37,637
5	Общая протяженность подъездных автодорог к ВЭУ	км	20, 971	20, 971
ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1»				
6	Площадь участка	га	1,6443	1,6443
7	Площадь застройки	$м^2$	9 216,0	9 216,0
8	Трансформатор 220/35 кВ мощностью 80 МВА	компл.	2	2
9	ОРУ-220 кВ (по схеме 220-4Н)	компл.	1	1
10	КРУ-35 кВ (по схеме 35-9)	шкаф	15	15
11	Протяженность подъездной автодороги к площадке ПС	км	1,843	1,843
Расширение ОРУ-220 кВ ПС 500 кВ «Актогай»				
12	Ячейка ОРУ-220 кВ (по схеме № 220-13)	компл.	2	2
Одноцепные ВЛ 220 кВ с ВОЛС				

13	Протяженность трассы (левая цепь/правая цепь)	км	1,181/1,111	1,181/1,111
14	Продолжительность строительства	мес.	16,0	16,0

8. ВЫВОДЫ

1. С учетом внесенных изменений и дополнений рабочий проект «Строительство ВЭС 100 МВт «Абай 1» в Восточно-Казахстанской области (без сметной документации)» соответствует требованиям нормативных правовых актов и государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется для утверждения в установленном порядке со следующими основными техническими показателями:

ВЭС «Абай 1»

установленная мощность ВЭС - 99,2 МВт;
ветроэнергетическая установка 3,2 МВт - 31 компл.;
БКТП-3500 кВА-0,69/35 кВ - 31 компл.;
протяженность трасс ВЛ 35 кВ с ВОЛС - 37,637 км;
общая протяженность подъездных автодорог к ВЭУ - 20, 971 км.

ПС 35/220 кВ «ВЭС Абай 1»

площадь участка - 1,6443 га;
площадь застройки - 9 216,0 м^2;
трансформатор 220/35 кВ мощностью 80 МВА - 2 компл.;
ОРУ-220 кВ (по схеме 220-4Н) - 1 компл.;
КРУ-35 кВ (по схеме 35-9) - 15 шкафов;
протяженность подъездной автодороги к площадке ПС - 1,843 км.

Расширение ОРУ-220 кВ ПС 500 кВ «Актогай»

ячейка ОРУ-220 кВ (по схеме № 220-13) - 2 компл.

Одноцепные ВЛ 220 кВ с ВОЛС

Протяженность трассы (левая цепь/правая цепь) - 1,181/1,111 км;
Продолжительность строительства - 16,0 мес.

2. Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована ТОО «ВЭС 100 МВт «Абай 1» в соответствии с условиями договора от 9 апреля 2021 года № 01-0559.

3. Заказчик при приемке документации по рабочему проекту от проектной организации должен проверить ее на соответствие настоящему экспертному заключению.

4. Заказчику при строительстве максимально использовать оборудование, материалы и конструкции отечественных товаропроизводителей.

8. ТҰЖЫРЫМДАР

1. Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып, «Шығыс Қазақстан облысында қуаты 100 МВт «Абай 1» жел электр станциясыу салу (сметалық құжаттамасыз)» жұмыс жобасы Қазақстан Республикасында қолданылатын нормативтік құқықтық актілердің және мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және белгіленген тәртіппен келесі негізгі техникалық көрсеткіштерімен бекіту үшін ұсынылады:

«Абай 1» ЖЭС

ЖЭС белгіленген қуаты - 99,2 МВт;
3,2 МВт жел энергетикалық қондырғы - 31 жиынтық;
БЖТҚ-3500 кВА-0,69/35 кВ - 31 жиынтық;
ТОБЖ-бен 35 кВ ӘЖ трассаларының ұзындығы - 37,637 км;
ЖЭҚ кірме автожолдарының жалпы ұзындығы - 20, 971 км.

35/220 кВ «Абай 1 ЖЭС» ҚС

учаске ауданы	- 1,6443 га;
құрылыс салу ауданы	- 9 216,0 м^2;
қуаты 80 МВА 220/35 кВ трансформатор	- 2 жиынтық;
АТҚ-220 кВ (220-4Н схема бойынша)	- 1 жиынтық;
ЖТҚ-35 кВ (35-9 схема бойынша)	- 15 шкаф;
ҚС алаңына кірме автожол ұзындығы	- 1,843 км.
500 кВ «Ақтоғай» ҚС АТҚ-220 кВ кеңейту	
АТҚ-220 кВ ұяшығы (№ 220-13 схема бойынша)	- 2 жиынтық
ТОБЖ-бен бір тізбекті 220 кВ ӘЖ	
Трасса ұзындығы (сол жақ тізбек/оң жақ тізбек)	- 1,181/1,111 км;
Құрылыстың ұзақтығы	- 16,0 ай.

2. Осы сараптама қорытындысы жобалау үшін тапсырыс беруші бекіткен бастапқы материалдар (деректер) ескеріле отырып орындалды, олардың дұрыстығына 2021 жылғы 9 сәуірдегі № 01-0559 шарт талаптарына сәйкес «Абай 1» 100 МВт ЖЭС» ЖШС кепілдік етеді.

3. Тапсырыс беруші жобалау ұйымынан жұмыс жобасы бойынша құжаттаманы қабылдап алу кезінде оны осы сараптама қорытындысына сәйкестігіне тексеруі тиіс.

4. Тапсырыс беруші құрылыс кезінде отандық тауар өндірушілердің жабдығын, материалдарын және конструкцияларын барынша пайдалансын.

Кажкенов К.Ж.

Генеральный директор

РГП "Госэкспертиза"

Асанова Г.З.

Начальник отдела

РГП "Госэкспертиза"

Иманбаев С.Б.

Начальник управления

РГП "Госэкспертиза"

Хван К.

Руководитель сектора

РГП "Госэкспертиза"

Жексенбай А.

Заместитель генерального директора по производству

РГП "Госэкспертиза"

Орлова Н.Б.

Эксперт

РГП "Госэкспертиза"

Сапарова А.С.

Эксперт

РГП "Госэкспертиза"

Отарбекова Ш.М.

Эксперт

РГП "Госэкспертиза"

Ажнов С.В.

Эксперт

РГП "Госэкспертиза"

Маткаримова М.М.

Эксперт

РГП "Госэкспертиза"

Заиченко Н.И.

Эксперт

РГП "Госэкспертиза"

Ильяшенко Н.Ф.

Руководитель сектора

РГП "Госэкспертиза"

Шарапова Г.Н.

Эксперт

РГП "Госэкспертиза"

Сулейменов М.К.

Эксперт

РГП "Госэкспертиза"

Искалиев А.Н.

Эксперт

РГП "Госэкспертиза"

Омельченко Т.А.

Главный специалист

РГП "Госэкспертиза"

Ссылка на окончательную редакцию ПСД

Номер: KZ86VDD00167804

Акимат Восточно-Казахстанской области

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Восточно-Казахстанской области

РАЗРЕШЕНИЕ

на эмиссии в окружающую среду для объектов IV категории

Наименование природопользователя:

Товарищество с ограниченной ответственностью "ВЭС 100 МВт "Абай 1" 050000, Республика Казахстан, г.Алматы, Медеуский район, Проспект Нұрсұлтан Назарбаев, дом № 240Г

(индекс, почтовый адрес)

Индивидуальный идентификационный номер/бизнес-идентификационный номер: 190640005306

Наименование производственного объекта: РП "Строительство ВЭС 100 МВт "Абай 1" в Восточно-Казахстанской области (без сметной документации)"

Местонахождение производственного объекта:

Восточно-Казахстанская область, Аягозский район -

Соблюдать следующие условия природопользования:

1. Не превышать лимиты эмиссий (выбросы, сбросы, отходы, сера), установленные в настоящем Разрешении на эмиссии в окружающую среду для объектов IV категории (далее - Разрешение для объектов IV категории) на основании нормативов эмиссий в окружающую среду, установленные и обоснованные расчетным или инструментальным путем и(или) положительными заключениями государственной экологической экспертизы нормативов эмиссий по ингредиентам (веществам) на проекты нормативов эмиссий в окружающую среду, материалы оценки воздействия в окружающую среду, проекты реконструкции или вновь строящихся объектов предприятий согласно приложению 1 к настоящему Разрешению для объектов IV категории.
2. Условия природопользования согласно приложению 2 к настоящему Разрешению для объектов IV категории.
Примечание:
* Лимиты эмиссий, установленные в настоящем Разрешении для объектов IV категории, по валовым объемам эмиссий и ингредиентам (веществам) действуют на период настоящего Разрешения для объектов IV категории и расчитываются по формуле, указанной в пункте 22 Правил заполнения форм документов для выдачи разрешений на эмиссии в окружающую среду.
Разрешение для объектов IV категории действительно до изменения применямых технологий и условий природопользования, указанных в настоящем Разрешении для объектов IV категории.
Приложения 1 и 2 являются неотъемлемой частью настоящего Разрешения для объектов IV категории.

Руководитель отдела — Акмырза Айнур Ерболовна

(подпись) — Фамилия, имя, отчество (отчество при наличии)

Место выдачи: г.Усть-Каменогорск

Дата выдачи: 11.06.2021 г.

Приложение № 1 к разрешению на эмиссии в окружающую среду

Лимиты эмиссий в окружающую среду

Наименование загрязняющих веществ	Лимиты эмиссий в окружающую среду	
	г/сек	т/год
1	2	3
Лимиты выбросов загрязняющих веществ		
Всего, из них по площадкам:	8,4566784	33,1649442
РП "Строительство ВЭС 100 МВт "Абай 1" в Восточно-Казахстанской области (без сметной документации)"	8,4566784	33,1649442
в т.ч. по ингредиентам:		
Толуол	0,184664	0,019735
Уайт-спирит	0,267304	0,276929
Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С)	1,475844	3,081419
Сера диоксид	0,343416	1,18413
Пыль абразивная	0,002	0,001572
Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: менее 20 (доломит, пыль G680цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит)	0,08379	0,888972
Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %:70-20 (шамот, цемент, пыль, цементного производства - глина, глинистый сланец доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем, зола углей казахстанских месторождений)	0,212236	5,895372
Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор):	0,000417	0,000397
Хлорэтилен	0,000007	0,000006
Этанол	0,077778	0,00053
Фториды неорганические плохо раст- воримые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат)	0,001833	0,001498
Углерод	0,145306	0,50022
Углерод оксид	1,924739	6,616831
Формальдегид	0,034708	0,121734
Бенз/а/пирен	0,0000034	0,0000131
Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/	0,155556	0,2107
Бутан-1-ол	0,023898	0,000466
Азота (IV) диоксид	2,231973	7,723809
2-Метилпропан-1-ол	0,000565	0,000007
2-Этоксиэтанол	0,012444	0,000245
Азот (II) оксид	0,359504	1,253138
Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-)	0,298667	0,380085
Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0,001874	0,0117001

Пропан-2-он	0,166445	0,009445
Керосин	0,311111	4,564
Бутилацетат	0,036244	0,00383
Взвешенные частицы	0,057707	0,296276
Железо (II, III) оксиды	0,046645	0,121885
Лимиты сбросов загрязняющих веществ		
Лимиты на размещение отходов производства и потребления		
Лимиты на размещение серы		

Приложение № 2 к разрешению
на эмиссии в окружающую среду

Условия природопользования

1. Соблюдать нормативы эмиссий загрязняющих веществ.
2. Ежеквартально не позднее 10 числа первого месяца, следующего за отчетным кварталом, предоставить фактические объемы выбросов в Управление природных ресурсов и регулирования природопользования ВКО.
3. Ежеквартально не позднее 10 числа первого месяца, следующего за отчетным кварталом, предоставить отчет о выполнении особых условий природопользования в Управление природных ресурсов и регулирования природопользования ВКО.
4. По окончанию работ необходимо обратиться в Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Восточно-Казахстанской области для аннулирования данного разрешения.