Бекітемін
«Мемсараптама» РМК Маңғыстау облысы бойынша филиалы
Директоры
Т.С. Хамиев

«Қаражанбас кен орнының Батыс ауданында №2, 3 6 кВ-ҚЖТҚ салу»
жұмыс жобасы бойынша

04.11.2015 ж. № 15-0439/15

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫСШЫ:
«Қаражанбасмұнай» АҚ

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«Caspian HES Consulting» ЖШС

Ақтау қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Қаражанбас кен орнының Батыс ауданында №2, 3 6 кВ-ҚЖТҚ салу» жұмыс жобасы бойынша осы қорытынды «Мемсараптама» РМК-нің Маңғыстау облысы бойынша филиалымен берілді.

«Мемсараптама» РМК-нің Маңғыстау облысы бойынша филиалының рұқсатынсыз осы қорытындыны толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

Утверждаю
Директор
Филиал РГП «Госэкспертиза» по Мангистауской области
Хамиев Т.С.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 15-0439/15 от 04.11.2015 г.

по рабочему проекту
«Строительство КРУН-6 кВ №2, 3 в Западном районе месторождения Каражанбас»

ЗАКАЗЧИК:
АО «Каражанбасмунай»

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «Caspian HES Consulting»

г. Актау

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное заключение на рабочий проект **«Строительство КРУН-6 кВ №2, 3 в Западном районе месторождения Каражанбас»** выдано филиалом РГП «Госэкспертиза» по Мангистауской области.

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

1. НАИМЕНОВАНИЕ: рабочий проект **«Строительство КРУН-6 кВ №2, 3 в Западном районе месторождения Каражанбас».**

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором от 06 октября 2015 года №15-0412 между филиалом РГП «Госэкспертиза» по Мангистауской области и ТОО «Caspian HES Consulting».

2. ЗАКАЗЧИК: АО «Каражанбасмунай».

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: ТОО «Caspian HES Consulting», государственная лицензия от 12 августа 2013 года №13012963, II – категория, выданная Комитетом по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства регионального развития Республики Казахстан.

ГИП – В. Тарасенко (приказ от 28 января 2015 года №СНС002-1/15ОД).

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: негосударственные инвестиции.

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

задание на проектирование, утвержденное исполняющим обязанности директора департамента капитального строительства АО «Каражанбасмунай» от 05 ноября 2014 года;

постановление ГУ «Акимат Тупкараганского района Мангистауской области» о предоставлении права временного землепользования от 04 июня 2004 года №39;

постановление ГУ «Акимат Мангистауской области» об утверждении постановления акимата Тупкараганского района от 18 июня 2004 года №127;

акт на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды), выданный ГУ «Тупкараганский районный комитет по управлению земельными ресурсами» от 27 августа 2004 года №0029243;

архитектурно-планировочное задание, утвержденное главным архитектором Тупкараганского района от 17 февраля 2015 года №9;

акт освидетельствования технического состояния подстанций ПС-110/35/6 кВ Каражанбас-2 и ПС-110/6 кВ ПТВ (с приложением), выданный АО «Каражанбасмунай» от 28 октября 2015 года;

письмо АО «Каражанбасмунай» о запланированном начале строительства объекта в 2016 году от 30 октября 2015 года №А-СО-15-0334;

перечень основного оборудования и материалов, отсутствующих в нормативной базе и принятых по прайс-листам, и их стоимости, утвержденный главным энергетиком АО «Каражанбасмунай» от 10 января 2015 года.

Технические условия:

АО «Мангистауская распределительная электросетевая компания» от 04 мая 2014 года №00-09-4-02-05/1054, от 06 мая 2014 года №00-09-4-02-05/1083 на электроснабжение.

АО «Каражанбасмунай» от 23 февраля 2014 года №44-14/Н/ИН, №45-14/Н/ИН на электроснабжение.

5.2 Согласования и заключения заинтересованных организаций

РГУ «Департамент экологии по Мангистауской области Комитета экологического регулирования, контроля и государственной инспекции в нефтегазовом комплексе

Министерства энергетики Республики Казахстан» - заключение государственной экологической экспертизы от 09 октября 2015 года №R01-0032/15.

АО «Мангистауская Распределительная Электросетевая Компания» - письмо о согласовании рабочего проекта от 19 июня 2015 года №00-09-3-11/1521;

АО «Каражанбасмунай» - письмо о согласовании рабочего проекта от 27 августа 2015 года №А-СО-15-0267.

5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу:

СНС-008-Е-2014-12-175-ПЗ – пояснительная записка.

СНС-008-Е-2014-12-175-РЧ - рабочие чертежи:

СНС-008-Е-2014-12-175-ГП - генеральный план;

СНС-008-Е-2014-12-175-АС - архитектурно-строительные решения;

СНС-008-Е-2014-12-175-ЭС – электротехнические решения;

СНС-008-Е-2014-12-175-СС – релейная защита и автоматика;

СНС-008-Е-2014-12-175-СД – сметная документация.

Энергетический паспорт здания.

Паспорт рабочего проекта.

Отчет об инженерно-геологических изысканиях составлен «Научно-производственный центр «Мангистау-Геология» в 2015 году, (Государственная лицензия от 04 марта 2002 года ГСЛ №008278, приложение к государственной лицензии от 02 июля 2012 года).

Топографическая съемка составлена ТОО «KENTEX» в 2014 году в М 1:500, (государственная лицензия от 27 февраля 2009 года МҚЛ №0000584, приложение к государственной лицензии от 12 июня 2012 года).

5.4 Цель и назначение объекта строительства

Для повышения надежности электроснабжения объектов предусмотрено строительство КРУН-6 кВ №2, 3 в западном районе месторождения Каражанбас.

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

Район проектируемых работ расположен в западной части месторождения Каражанбас и административно входит в состав Тупкараганского района Мангистауской области.

Участки под строительство КРУН свободны от застройки и инженерных коммуникаций.

Природно-климатические условия района строительства:

климатический подрайон (согласно СНиП РК 2.04-01-2010)	- IV Г;
расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки (СНиП РК 2.04-01-2010)	- минус 19^0С;
нормативная снеговая нагрузка (СНиП 2.01.07-85*)	- 50 кгс/м^2;
нормативная ветровая нагрузка (СНиП 2.01.07-85*)	- 48 кгс/м^2;
нормативная глубина промерзания грунта (СНиП РК 2.04-01-2010)	- 0,8 м;
сейсмичность (СНиП РК 2.03-30-2006)	- 6 баллов.

Инженерно-геологические условия площадки строительства

Отчет по инженерно-геологическим изысканиям на объекте: «Строительство КРУН-6 кВ №2, 3 в западном районе месторождения Каражанбас», составлен «Научно-производственный центр «Мангистау-Геология» в 2015 году.

В разрезе участка выделено два инженерно-геологического элемента (далее - ИГЭ) сверху вниз:

ИГЭ-1 – глина от голубого до темно-серого цвета, от полутвердой до мягкопластичной консистенции, с прослоями суглинка и песка пылеватого. Мощность слоя до 2,6 м, залегает ниже уровня существующей земли до глубины 2,5-2,6 м. Нормативные характеристики грунта: плотность грунта 1,88 г/см^3; удельное сцепление 61 кПа; угол внутреннего трения 38°; модуль деформации 4,9 МПа (в водонасыщенном состоянии);

ИГЭ-2 – песок пылеватый светло-коричневый, от средней плотности до плотного, насыщенный водой, с тонкими глинистыми и супесчаными прослоями, с включением битой ракушки и гравия до 15%. Мощность слоя до 3,5 м, залегает на глубине от 3,5 до 6,0 м. Нормативные характеристики грунта: плотность грунта 1,95 г/см^3; удельное сцепление 12 кПа; угол внутреннего трения 26°; модуль деформации 13,3 МПа (в естественном состоянии).

По содержанию сульфатов грунты слабоагрессивные к бетонам на сульфатостойких цементах; по содержанию хлоридов – сильноагрессивные к железобетонным конструкциям.

Грунтовые воды в период изысканий вскрыты на глубине 0,9 -1,9 м.

6.2 Проектные решения

6.2.1 Генеральный план

Под строительство проектируемых КРУН-6 кВ №2, 3 выбраны следующие земельные участки:

КРУН-6 кВ №2 – прямоугольной формы, размерами в плане 52,71х84,68 м, площадью 0,44 га;

КРУН-6 кВ №3 – Г-образной формы, общими размерами в плане 82,15х66,00 м, площадью 0,50 га.

На земельном участке КРУН-6 кВ №2 предусмотрено строительство следующих сооружений:

КРУН-6 кВ №2 «Запад»;

УКРМ;

фундаменты под трансформаторные шкафы – 2 шт.

На земельном участке КРУН-6 кВ №3:

КРУН-6 кВ №3 «Запад»;

УКРМ;

фундаменты под трансформаторные шкафы – 2 шт.

Генеральные планы участков разработаны в масштабе 1:500 на основе топографической съемки, выполненной ТОО «KENTEX» в 2014 году.

Схемы генеральных планов приведены на рисунках 1 и 2.

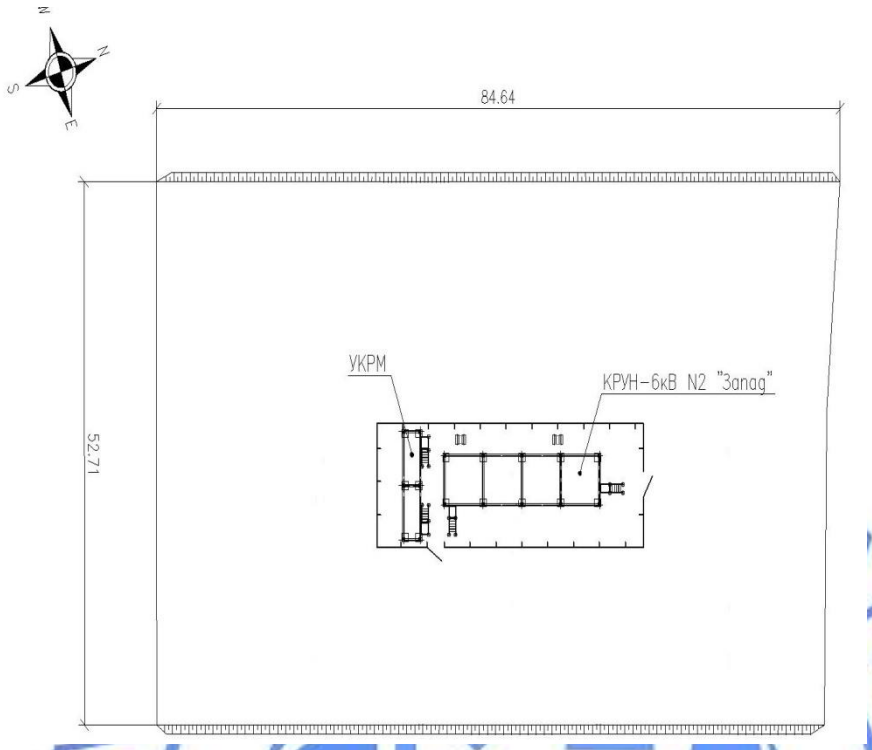


Рисунок 1. Схема генерального плана КРУН-6 кВ №2.

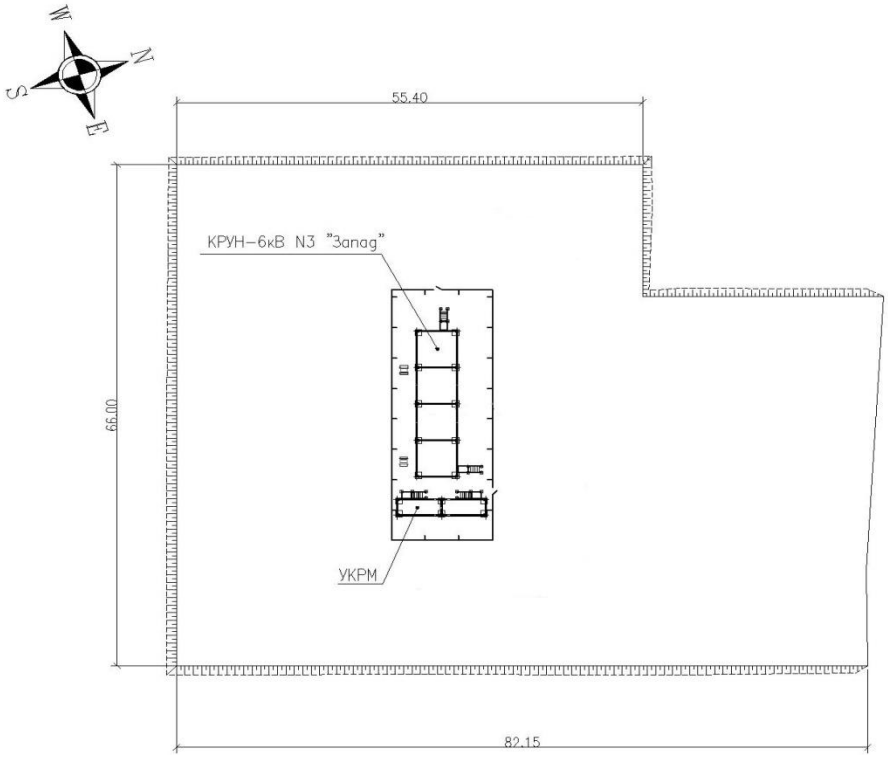


Рисунок 2. Схема генерального плана КРУН-6 кВ №3

Генеральные планы решены с учетом местоположений участков и учетом создания

оптимальных условий для работы КРУН.

За отметку 0,00 принята отметка верха проектируемых фундаментов под КРУН, что соответствуют следующим абсолютным отметкам:

КРУН-6 кВ №2 – минус 23,96;

КРУН-6 кВ №3 – минус 25,04.

Система координат - условная, система высот - Балтийская. Горизонтальная и вертикальная привязки выполнены к реперу.

Компоновка генеральных планов выполнена с применением блочных и блочно-комплексных устройств. Блочные и блочно-комплексные устройства размещаются в зависимости от функционального назначения. При едином назначении они устанавливаются на одной площадке с разрывами, относительно друг друга, принятыми из условий безопасности обслуживания, пожарной безопасности, производства монтажа и ремонтных работ.

Все проектируемые сооружения расположены в центральной части участков и ограждены сетчатыми ограждениями высотой 1,6 и установлены по две калитки. Размеры огражденной площадки в плане 12,0х33,0 м.

Организация рельефа и назначение проектных отметок запроектированы в увязке с прилегающей территорией и с учетом максимального использования существующего рельефа, создания беспрепятственного поверхностного водоотвода.

Отвод поверхностных вод с территории осуществляется по рельефу в пониженные места.

Площадки для КРУН-6 кВ №2 и 3 запроектированы в насыпи из привозного грунта II группы (супеси пылеватой), со средней высотой 0,6 м по бровке, с заложением откосов 1:1,5. Коэффициент относительного уплотнения грунта принят – 0,98 при оптимальной влажности 6-7%.

Покрытие площадок предусмотрено из песчано-гравийной смеси С2, по СТ РК 1549-2006, толщиной слоя 15 см.

В основании насыпей площадок в качестве армирующей и защитной прослойки предусмотрена укладка геотекстиля.

Технические показатели генерального плана приведены в таблице №1.

Таблица №1

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значения	
			КРУН-6 кВ №2	КРУН-6кВ №3
1	Площадь использованного участка	га	0,44	0,50
2	Площадь застройки	м^2	114,21	114,21
3	Коэффициент застройки	%	2,6	2,3

6.2.2 Технологические решения

Электротехнические решения

Электротехнический раздел рабочего проекта разработан на основании задания на проектирование, электротехнических решений, технической документации на высоковольтное распределительное оборудование, технических условий от 06 мая 2014 года №00-09-4-02-05/1083, от 04 мая 2014 года №00-09-4-02-05/1054, выданных АО «Мангистауская распределительная электросетевая компания», технических условий от 23 февраля 2014 года, от 23 февраля 2014 года №44-14/Н/ИН, №45-14/Н/ИН, выданных АО «Каражанбасмунай» и в соответствии с нормативно-техническими документами, действующими в сфере строительства в Республике Казахстан

Существующая система электроснабжения в западной части месторождения Каражанбас неэффективна по надежности бесперебойного электроснабжения. При

плановых и аварийных отключениях ячеек 6 кВ происходит не планируемая остановка многих потребителей и снижение нефтедобычи.

Для повышения надежности электроснабжения объектов разработаны технические решения по строительству в западной части месторождения Каражанбас двух комплектных распределительных устройств наружной установки КРУН-6 кВ №2«Запад» и КРУН-6 кВ №3«Запад». КРУН-6 кВ запроектированы типа «KAZNex2» с восемью отходящими линиями, запитанными от выдвижных вакуумных выключателей типа «Evolis» с пружинным приводом.

В соответствии с техническими условиями АО «Мангистауская распределительная электросетевая компания» в разделе запроектировано:

электроснабжение КРУН-6 кВ №2 «Запад» от существующих ячеек №9, 16 распределительного устройства РУ-6 кВ подстанции ПС-110/35/6 кВ «Каражанбас-2» по одной проектируемой двухцепной воздушной линии ВЛ-6 кВ протяженностью - 2050,0 м;

электроснабжение КРУН-6 кВ №3 «Запад» от существующих ячеек №4, 28 РУ-6 кВ ПС-110/6 кВ «ПТВ-42» по двум одноцепным проектируемым ВЛ-6 кВ, общая протяженность - 4170,0 м;

замена в вводных ячейках В-Т-1(2)–6 кВ №9, 16 и в ячейке секционного выключателя СВ-6 кВ, расположенных в РУ-6 кВ подстанции ПС-110/35/6 кВ «Каражанбас-2» существующих морально-устаревших масляных выключателей, на выкатные элементы с вакуумными выключателями, модели типа «Таврида Электрик»;

замена в вводных ячейках В-Т-1(2)–6 кВ №4, 28 и в ячейке секционного выключателя СВ-6 кВ, расположенных в РУ-6 кВ подстанции ПС-110/6 кВ «ПТВ-42» существующих морально-устаревших масляных выключателей, на выкатные вакуумные выключатели модели типа «Таврида Электрик».

Основными потребителями электроэнергии на месторождении «Каражанбас» являются:

электроприводы винтовых насосов площадок добывающих скважин;

электроприводы станков качалок площадок добывающих скважин;

наружное освещение площадок добывающих скважин.

В соответствии с техническими условиями от АО «Каражанбасмунай» для внешнего электроснабжения КРУН-6 кВ №-2 «Запад» и КРУН-6 кВ №-2 «Запад» предусмотрено строительство ВЛ-6 кВ.

Воздушные линии электропередачи 6 кВ

КРУН-6 кВ №2 «Запад» (от ПС-110/35/6 кВ «Каражанбас-2»)

Строительство проектируемой двухцепной ВЛ-6 кВ для электроснабжения КРУН-6 кВ №2 «Запад» выполнено на железобетонных опорах по типовому проекту серии ТП 3.407.1-143 выпуск 6 «Двухцепные железобетонные опоры ВЛ 10 кВ».

Крепление провода выполнено на изолирующих подвесках с двумя подвесными изоляторами типа ПСД-70Е. Расположение на опорах проводов двух цепей принято вертикальное, каждая цепь со своей стороны стойки.

Опоры двухцепной воздушной линии для КРУН-6 кВ №2 «Запад» приняты на железобетонных стойках СВ164-20.

Пересечения с существующими ВЛ-6 кВ выполнены на промежуточных повышенных двухцепных опорах ПБ35-2 по типовому проекту 3.407.1-164 «Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 35 кВ на центрифугированных стойках».

Установка промежуточных опор принята в сверленые котлованы глубиной 3,0 м без ригелей. Анкерные и угловые опоры установлены в сверленые котлованы с применением плит на стойках и анкерах АЦ-1.

КРУН-6 кВ №3 «Запад» (от ПС-110/6 кВ «ПТВ-42»)

В соответствии с техническими условиями АО «Каражанбасмунай» для строительства ВЛ-6 кВ и КРУН-6 кВ №3 «Запад» на трассах, существующих ВЛ-6 кВ, отходящих от ячеек №30 и №31 выполнен демонтаж существующих ВЛ-6 кВ.

Начало строительства трассы проектируемых одноцепных ВЛ-6 кВ в соответствии с техническими условиями принято от существующих анкерных концевых опор.

Строительство двух проектируемых одноцепных ВЛ-6 кВ для электроснабжения КРУН-6 кВ №3 «Запад» выполнено на типовых железобетонных стойках СВ105, длиной 10,5 м, по типовому проекту 3.407.1-143, выпуск 1 «Железобетонные опоры 10 кВ». Изоляция ВЛ-6 кВ принята на штыревых изоляторах ШФ-20Г для промежуточных опор и подвесных изоляторах ПСД-70Е для анкерных, угловых и концевых опор. На промежуточных опорах применяется металлическая траверса ТМ24, на которой установлены дополнительные «холостые» изоляторы ШФ-10Г для птицезащиты.

Пересечения с существующими ВЛ-6 кВ выполнены на переходных промежуточных опорах ПП10-2, ПП10-5, ПУП10-1. На всех переходах соблюден нормируемый вертикальный габарит между проводами и пересекаемыми сооружениями.

Установка промежуточных опор принята в сверленые котлованы глубиной 2,5 м без ригеля.

Анкерные, угловые и концевые опоры установлены в сверленые котлованы глубиной 2,1 м с применением на стойках и подкосах железобетонных плит типа П-3и.

В связи с высокой степенью коррозийной агрессии грунтов все железобетонные стойки всех проектируемых ВЛ-6 кВ применены из сульфатостойкого портландцемента. Все железобетонные и металлические части опор, находящиеся в грунте, покрываются битумной гидроизоляцией.

На всех проектируемых ВЛ-6 кВ в начале линии установлены концевые опоры с креплением на опоре концевой кабельной муфты КНЭ и разрядников РВО-10.

На всех анкерных концевых опорах, проектируемых ВЛ-6 кВ запроектирована установка линейных разъединителей типа РЛНД1-10/400У1 с приводом ПРНЗ-10У1.

Все проектируемые ВЛ-6 кВ выполнены проводом АС 95/16.

Габаритный пролет принят 50,0 метров.

Анкерный пролет принят не более 1000 м.

Кабельные линии КЛ-6 кВ

КРУН-6 кВ №2 «Запад»

Для питания электроэнергией КРУН-6 кВ №2 «Запад» предусмотрена прокладка силовых КЛ-6 кВ от ячеек №9, 16 ПС-110/35/6 кВ «Каражанбас-2» до первых опор ВЛ-6 кВ.

По территории подстанции «Каражанбас-2» силовые КЛ- 6 кВ запроектированы в существующем кабельном лотке и в ПНД/ПНД трубе. За территорией подстанции запроектирован железобетонный кабельный лоток. Переход КЛ-6 кВ под существующей автодорогой запроектирован в ПНД/ПНД трубе с выходом на проектируемую концевую анкерную опору. Прокладка силовых КЛ-6 кВ запроектирована кабелями марки ВБбШв-6 сечением 3х120 мм^2.

КРУН-6 кВ №3 «Запад»

Для питания электроэнергией КРУН-6 кВ №3 «Запад» предусмотрена прокладка силовых КЛ-6 кВ и до первых опор ВЛ-6 кВ.

По территории подстанции «ПТВ-42» прокладка силовых кабельных линий 6-кВ запроектирована по существующему кабельному лотку, далее по существующей кабельной эстакаде с подъемом на существующие концевые анкерные опоры.

Прокладка силовых КЛ-6 кВ запроектирована кабелями марки ВБбШв-6 сечением 3х120 мм^2.

В отношении надёжности электроснабжения электропотребители отнесены в основном ко II категории по классификации ПУЭ Республики Казахстан и в соответствии с требованиями отраслевых норм ВНТП 3-85.

КРУН-6 кВ №2, 3 «Запад» запроектированы в блочно-модульном исполнении, полной заводской готовности, с системой отопления, вентиляцией и кондиционирования, рабочим и аварийным освещением, системой оповещения пожарной сигнализации.

Установка КРУН-6 кВ выполнена на огражденной площадке на металлическое основание, установленное на фундамент.

Подключение проектируемых КРУН-6 кВ №2 «Запад» и КРУН-6 кВ №3 «Запад» к проектируемым ВЛ-6 кВ выполнено по воздушному вводу. Отходящие линии к электроприемникам приняты кабельными линиями.

Для питания собственных нужд, проектируемых КРУН-6 кВ №2 «Запад», КРУН-6 кВ №3 «Запад» запроектированы комплектные трансформаторные подстанции собственных нужд типа КТП СЭЩ с масляным трансформатором типа ТМГ-СЭЩ-63/6. Подключение КТП-СЭЩ выполнено отводом от воздушного ввода КРУН-6 кВ №2 «Запад» (КРУН-6 кВ №3 «Запад»). Установка КТП-СЭЩ выполнена на огражденной площадке КРУН-6 кВ №2 «Запад» (КРУН-6 кВ №3 «Запад») на металлическое основание, установленное на фундамент.

Для компенсации реактивной мощности электропотребителей КРУН-6 кВ №2, 3 «Запад» в сетях 6 кВ запроектированы два комплекта регулируемых устройств компенсации реактивной мощности:

для КРУН-6 кВ №2 «Запад» - типа УКРМ56-6,3-1050(300+5х150) У3 для первой секции и УКРМ56-6,3-1350(300+7х150) У3 для второй, установленные в модуле М33Д УХЛ1.

для «КРУН-6 кВ №3 Запад» - типа УКРМ56-6,3-350(100+5х150) У3 для первой секции и УКРМ56-6,3-500(100+8х150) У3 для второй, установленные модуле М33Д УХЛ1.

Высокая составляющая реактивной мощности (низкий коэффициент мощности cos φ) приводит к:

потерям мощности в сети;
повышению потерь в трансформаторах;
отклонению напряжения сети от номинального;
уменьшению пропускной способности сети,
к сокращению срока службы электрооборудования.

Повышение величины коэффициента мощности осуществляется путём уменьшения потребления реактивной мощности от энергосистемы. Для этого в схему питания потребителей на стороне напряжения 6 кВ подключаются компенсирующие устройства, которые предназначены для выработки дополнительной реактивной мощности, компенсирующей потребность в ней электропотребителей.

Установка УКРМ выполнена на огражденной площадке КРУН-6 кВ №2 «Запад» (КРУН-6 кВ №3 «Запад») на металлическое основание, установленное на фундамент.

Для распределения электроэнергии к электропотребителям, запитанным от КРУН-6 кВ №2 «Запад» и от КРУН-6кВ №3 «Запад» предусмотрена установка 8 концевых анкерных опор (для каждой КРУН-6 кВ).

Для электроснабжения электропотребителей от КРУН-6 кВ №2 «Запад» (КРУН-6 кВ №3 «Запад») до концевых анкерных опор по территории КРУН-6 кВ №2 «Запад» (КРУН-6 кВ №3 «Запад») проложено 8 силовых КЛ-6-кВ, которые проложены в закрытых кабельных лотках по проектируемой кабельной эстакаде высотой не менее 2,0 метра и далее с подъемом на проектируемые концевые анкерные опоры. Прокладка отходящих силовых КЛ-6 кВ запроектирована кабелями марки ВВГ-6 сечением 3х95 мм^2 и 3х70 мм^2.

Принятые для прокладки кабели и провода выбраны по номинальным токам в соответствии с указаниями ПУЭ Республики Казахстан и стандартами IEC 287 (расчет постоянных нагрузок на кабели) и IEC853 (расчет циклических или аварийных нагрузок на кабели).

Все кабельные линии защищены от коротких замыканий автоматическими выключателями с защитой от замыканий на землю, максимальной токовой защитой и токовой отсечкой.

На территории КРУН-6 кВ №2, 3 «Запад» запроектировано наружное освещение территории прожекторами типа UMS 400H IP65 с натриевыми лампами ДНаТ-400 Вт, установленными на прожекторных мачтах М01 и М02 высотой 10 м. Управление наружным освещением - автоматическое по уровню освещенности и местное, ключами и кнопками, установленными на дверце щита освещения, обогрева и вентиляции (ЩООВ).

Осветительные электроустановки наружного освещения обеспечивают требуемое нормированное освещение, необходимое для безопасного обслуживания технологического оборудования.

Все осветительные приборы и электрооборудование систем освещения имеют исполнение, соответствующее классификации по пожаро- и взрывоопасности зон, в которых они размещены.

В качестве кабеля для сети наружного освещения принят кабель марки ВБбШв 5х10 мм^2, проложенный по проектируемой кабельной эстакаде.

Основным средством защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током принято защитное заземление или зануление.

Принята пятипроводная система напряжением 400/230 В с глухозаземлённой нейтралью.

В качестве защитной меры электробезопасности для всех электроустановок принято защитное зануление - преднамеренное соединение корпусов электрооборудования, нормально не находящихся под напряжением, с глухозаземлённой нейтралью питающих трансформаторов, т.е. с нулевым проводом питающей сети.

Защитное зануление обеспечивает автоматическое отключение поврежденной фазы аппаратом защиты в начале аварийного участка.

В качестве заземляющих устройств запроектированы горизонтальные и глубинные заземлители. Горизонтальные заземлители, выполнены из полосовой стали сечением 40х4 мм^2 и проложены в траншее на глубине 0,5 - 1,0 м. Глубинные заземлители выполнены в виде вертикальных электродов, установленных до глубины 5-30 м. Соединение вертикального и горизонтального электродов производится сваркой.

К заземляющим устройствам присоединены все, нормально нетоковедущие части электроустановок.

Для всех опор линий электропередач ВЛ-6 кВ и установленного на них оборудования выполнено заземление по типовым чертежам 3.407-150, ЭС.07 с заменой сечения заземляющего электрода с 12 мм на 16 мм. В качестве заземляющих спусков использована продольная арматура железобетонных стоек. Заземлению подлежат все железобетонные опоры, металлоконструкции, разъединители.

В соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений» (СН РК 2.04-29-2005) электрооборудование площадок «КРУН-6 кВ №2, 3 Запад» оборудуются молниезащитой III категории.

Молниезащита всех объектов запроектирована с помощью отдельно стоящего молниеотвода МЖ-27,1. Молниеприемники присоединены к заземляющим устройствам.

Выполненное по нормам электробезопасности защитное заземление всех электроустановок обеспечивает их защиту от вторичных проявлений молнии и защиту от статического электричества. Защита от заноса высокого потенциала по внешним

наземным или надземным коммуникациям осуществляется присоединением их к заземлителю защиты от прямых ударов молнии.

Основные технические показатели:

комплектные распределительные устройства наружной установки типа «KAZNex2» - 2 комплекта;

установки УКРМ56-6,3-1050(300+5х150) У3 и УКРМ56-6,3-1350(300+7х150) У3 в модуле М33Д УХЛ1 - 1 комплект;

установки УКРМ56-6,3-350(100+5х150) У3 и УКРМ56-6,3-500(100+8х150) У3 в модуле М33Д УХЛ1 - 1 комплект;

подстанция КТП СЭЩ с масляным трансформатором типа ТМГ-СЭЩ-63/6 - 4 штуки;

протяженность двухцепной воздушной линии ВЛ-6 кВ - 2050,0 м;

общая протяженность одноцепныхвоздушных линий ВЛ-6кВ - 4170,0 м;

общая протяженность кабельных линий 6 кВ - 1325,0 м;

расчетная мощность всех потребителей КРУН-6 кВ №2 «Запад» - 3884,0 кВт;

расчетная мощность всех потребителей КРУН-6 кВ №3 «Запад» - 978,0 кВт.

6.2.3 Архитектурно-строительные решения

КРУН-6 кВ

Блочное КРУН-6 кВ представляет собой готовое сооружение надземной установки комплектно-блочной поставки, прямоугольной формы в плане с размерами в осях 4,8х19,2 м.

УКРМ

Блочное УКРМ представляет собой готовое сооружение надземной установки комплектно-блочной поставки, прямоугольной формы в плане с размерами в осях 2,1х10,5 м.

6.2.4 Конструктивные решения

Уровень ответственности – II.

Степень огнестойкости – IIIа.

Основанием фундаментов блочных установок служит ИГЭ-1 – глина темно-серого цвета, с нормативными характеристиками грунта: плотность грунта 1,88 г/см^3; удельное сцепление 61 кПа; угол внутреннего трения 38°; модуль деформации 4,9 МПа (в водонасыщенном состоянии).

КРУН-6 кВ

КРУН-6 кВ комплектно-блочной поставки монтируется на металлическую раму габаритными размерами 4,8х19,2 м со стойками высотой 1,05 м, установленные на столбчатые фундаменты.

Балки, ригели и стойки рамы – металлические из двутавра 20К2 по АСЧМ 20-93.

Распорки – металлические из квадратных труб 50х6 мм по ГОСТ 8632-82*.

Лестничные марши, площадки и ограждение – металлические по серии 1.450.3-7.94.

Фундаменты под стоек и лестничных маршей – монолитные столбчатые из бетона класса В20, армированные сетками из арматуры диаметром 10 и 4 мм класса А-III и Вр-I шагом 200 и 100 мм. Под основания фундаментов предусмотрена подушка из ПГС толщиной 300 мм.

УКРМ

УКРМ комплектно-блочной поставки монтируется на металлическую раму габаритными размерами 2,1х10,5 м со стойками высотой 1,05 м, установленные на столбчатые фундаменты.

Балки, ригели и стойки рамы – металлические из двутавра 20К2 по АСЧМ 20-93.

Распорки – металлические из квадратных труб 50х6 мм по ГОСТ 8632-82*.

Лестничные марши, площадки и ограждение – металлические по серии 1.450.3-7.94.

Фундаменты под стоек и лестничных маршей – монолитные столбчатые из бетона класса В20, армированные сетками из арматуры диаметром 10 и 4 мм класса А-III и Вр-I шагом 200 и 100 мм. Под основания фундаментов предусмотрена подушка из ПГС толщиной 300 мм.

Фундамент под трансформаторный шкаф

Трансформаторный шкаф заводской поставки имеет размеры в плане 0,8х0,9 м, устанавливается на два параллельно уложенных фундамента из бетонных блоков по ГОСТ 13579-78*.

Ограждение территории площадок

Ограждение из металлопроката, выполнено по периметру площадок, высотой 1,6 м.

Фундаменты под стойки - монолитные из бетона класса В15.

Панели ограждения и калитки – сетчатые по серии 3.017-1.

Стойки - металлические из труб диаметром 89х5 мм по ГОСТ 10704-91.

Кабельная эстакада

Кабельная эстакада запроектирована высотой опор 0,7 и 2,65 м, пролетом 4,3 и 5,0 м.

Опоры устанавливаются на столбчатый фундамент из бетона класса В15.

Опоры и балки кабельной эстакады выполнены из стальных труб диаметром 89х5 мм (ГОСТ 8732-78*) и прямоугольных стальных труб 80х40х4 мм по ГОСТ 8645-68.

Кабельные каналы

Кабельные каналы выполнены в подземном исполнении в сборных железобетонных непроходных каналах из элементов по серии 3.006.1-2.87.

Мероприятия по защите строительных конструкций от коррозии, специальные мероприятия

Под фундаментами выполнена подготовка из щебня, пролитого битумом до полного насыщения, толщиной 50 мм.

Бетон подземных конструкций принят на сульфатостойком портландцементе, в виду сульфатной агрессий грунтов.

Все бетонные и железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются горячим битумом за 2 раза по грунтовке из 40% раствора битума в керосине.

Металлические конструкции окрашиваются эмалевой краской ПФ-115 (ГОСТ 6465-76*) по грунтовке из лака ГФ-021 по ГОСТ 25129-82*.

6.2.5 Инженерное обеспечение, сети и системы

Система связи и сигнализации

Релейная защита и автоматика

Раздел разработан на основании технического задания на проектирование, электротехнических решений, технической документации на высоковольтное распределительное оборудование, технических условий от 06 мая 2014 года №00-09-4-02-05/1083, от 04 мая 2014 года №00-09-4-02-05/1054, выданных АО «Мангистауская распределительная электросетевая компания», технических условий от 23 февраля 2014 года, от 23 февраля 2014 года №44-14/Н/ИН, №45-14/Н/ИН, выданных АО

«Каражанбасмунай» и в соответствии с нормативно-техническими документами, действующими в сфере строительства в Республике Казахстан.

В разделе разработана замена оборудования:

замена существующих масляных выключателей на выкатные элементы с вакуумными выключателями;

замена электромеханических защит на микропроцессорные устройства серии MiCOM.

В соответствии с техническими условиями АО «Мангистауская распределительная электросетевая компания» предусмотрена замена морально и физически изношенных масляных выключателей на выкатные элементы с вакуумными выключателями ВВ/TEL-10 и блоками управления БУ/TEL-100/200-12-03А в ячейках:

на ПС-110/35/6 кВ «Каражанбас-2»:

№7 «В-Т-1-6 кВ», №18 «В-Т-2-6 кВ»;№12 «СВ-6 кВ»,

№9 «Ввод 1 КРУН №2 «Запад»», №16 «Ввод 2КРУН №2 «Запад»».

На ПС-110/6 кВ «ПТВ»:

№5 «В-Т-1-6 кВ», №21 «В-Т-2-6 кВ», №19 «СВ-6 кВ»,

№28 «Ввод 1 КРУН №3 «Запад»», №4 «Ввод 2 КРУН №3«Запад»».

Электропитание блоков БУ/TEL выполнено от вторичных цепей трансформаторов тока для обеспечения выполнения операции отключения выключателя при отсутствии оперативного питания.

Морально устаревшая релейная защита ячеек 6 кВ заменена на микропроцессорные устройства на базе устройства Миком.

В соответствии с техническими условиями АО «Каражанбасмунай» вновь проектируемые ячейки КРУН6 кВ №-2 «Запад» и КРУН6 кВ №-2 «Запад» приняты серии ВВ/TEL-10.

Релейная защита и автоматика на заменяемых и проектируемых ячейках: вводов, секционных выключателей, отходящих фидеров (линий), в ячейках трансформаторов напряжения ТН-1(2) запроектирована на базе микропроцессорного устройства Миком.

Устройство Миком представляет цифровое устройство с комбинированным питанием от трансформаторов тока и сети оперативного тока, является оптимальным и экономичным, обеспечивает надежное селективное отключение всех видов коротких замыканий.

По встроенному порту USB запроектирована возможность загрузить в локальный ПК данные о неисправностях и отклонениях, журнал событий, уставки реле по USB-порту или по дополнительному коммуникационному порту (RS485)

В разделе РЗА выполнен расчет токов короткого замыкания при между фазных повреждениях в сети, на основании которых выполнен расчет уставок защит.

Запроектирован автоматический ввод резерва (далее - АВР) реализует функцию восстановления напряжения на 0,4 кВ от трансформатора собственных нужд для гарантированного питания собственных нужд.

Выполнена привязка компенсирующих устройств реактивной мощности УКРМ-6 кВ к ячейкам КРУ-6 кВ по цепям питания, напряжения, токовым и другим вспомогательным цепям.

Токовые цепи выполнены экранированным кабелем с заземлением экрана с двух сторон для обеспечения электромагнитной совместимости и помехозащищенности устанавливаемых микропроцессорных устройств.

Кабели, подводимые к каждому устройству, разделяются на: токовые цепи, цепи отключения, цепи напряжения, цепи питания оперативным током. Кабели приняты марки КВВГЭнг.

Учет электроэнергии запроектирован цифровыми трехфазными счетчиками электрической энергии серии Альфа А1140.

6.3 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожароопасных ситуаций

Электробезопасность обеспечивается путем применения следующих мероприятий:

надлежащей изоляции;

соответствующих разрывов до токоведущих частей;

заземляющего устройства;

предупредительной сигнализации, надписей и плакатов.

Рабочий проект рассмотрен и согласован:

РГУ «Департамент Комитета индустриального развития и промышленной безопасности Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан по Мангистауской области» - письмо о согласовании рабочего проекта в части мер промышленной безопасности от 05 мая 2015 года №25-20-13-2/3Т-М-593.

6.4 Охрана окружающей среды

На этапе строительства образуются отходы в количестве 5,03722 т/год, при эксплуатации – 0,0056 т/год.

По окончании строительства проводится техническая рекультивация отведенных земель.

Рабочий проект рассмотрен и согласован:

РГУ «Департамент экологии по Мангистауской области Комитета экологического регулирования, контроля и государственной инспекции в нефтегазовом комплексе Министерства энергетики Республики Казахстан» - заключение государственной экологической экспертизы от 09 октября 2015 года №R01-0032/15.

6.5 Организация строительства

Нормативная продолжительность строительства определена по СНиП РК 1.04.03-2008 и составляет 4 месяца.

Согласно письму АО «Каражанбасмунай» от 30 октября 2015 года №А-СО-15-0334 начало строительства запланировано в 2016 году.

6.6 Сметная документация

Сметная документация разработана в соответствии со СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство», СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости в Республике Казахстан», на основании сборников сметных цен и расценок на строительные работы СН РК 8.02-05-2002, на строительные материалы, изделия и конструкции СН РК 8.02-04-2002, изменения и дополнения выпуски 1-21.

Стоимость оборудования принята в соответствии с п.4.3.8 СН РК 8.02-02-2002.

Сметная документация составлена с использованием программного комплекса АВС-4 (редакция 5.4.2) по выпуску сметной документации в ценах 2001 г.

Сметная стоимость строительства в сметной документации определена базисно-индексным методом, который основан на использовании текущих индексов по отношению к стоимости, определенной в базисном уровне цен 2001 года и согласно пунктов 2.1 и 5.1 СН РК 8.02-02-2002 служит ориентиром (в качестве максимальной цены) при осуществлении закупа подрядных строительных услуг заказчиком.

В сметной стоимости учтены:

накладные расходы на строительные, монтажные и специальные строительные работы в соответствии с приложением №1 к СН РК 8.02-02-2002;

ненормируемые и непредвиденные затраты в размере 6% от суммы прямых затрат и накладных расходов (СН РК 8.02-02-2002);

дополнительные затраты на временные здания и сооружения СН РК 8.02-09-2002;

дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время согласно НДЗ-2001 (СН К 8.02-07-2002);

затраты на дополнительные отпуска и выслугу лет (СН РК 8.02-02-2002);

налоги, сборы и обязательные платежи начислены согласно действующему законодательству в размере 2%;

налог на добавленную стоимость (НДС) принят на 2015-2016 годы в размере 12% от сметной стоимости строительства в текущих ценах с учетом налогов, сборов и обязательных платежей.

В соответствии с постановлением Правительства РК от 11 сентября 2007 года №791 переход к текущей сметной стоимости строительства от базовых цен 2001 года выполнен через индекс изменения месячного расчетного показателя на 2015 год - 1982 тенге, на 2016 год - 2121 тенге, в соответствии со статьей 10 Закона РК «О Республиканском бюджете на 2014-2016 годы» от 3 декабря 2013 года №148-V ЗРК.

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1 Оценка принятых проектных 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 проектной документации.

Принятые проектные решения с учетом внесенных изменений по п. 7.2 соответствуют государственным нормативным требованиям по экологической, санитарной и пожарной безопасности, обеспечивают надежное функционирование объекта.

Принятое технологическое оборудование при правильной эксплуатации обеспечит надежную, безопасную и бесперебойную работу запроектированного объекта.

7.2 Дополнения и изменения, внесенные в рабочий проект в процессе проведения экспертизы

В процессе рассмотрения по замечаниям филиала РГП «Госэкспертиза» по Мангистауской области в рабочий проект «Строительство КРУН-6 кВ №2, 3 в Западном районе месторождения Каражанбас» внесены следующие изменения и дополнения:

Технологические решения:

1) представлено согласование рабочего проекта с АО «Каражанбасмунай»;

2) чертежи раздела подписаныГИПом и разработчиком рабочего проекта.

Системы связи и сигнализации:

3) комплект рабочих чертежей и прилагаемая документация марки РЗ выполнен в соответствии с требованиями нормативно-технической документации РК СН РК 1.02-03-2011, ГОСТ 21.101-97;

4) чертежи раздела подписаны ГИПом и разработчиком рабочего проекта.

Сметная документация:

5) выполнена корректировка сметной стоимости объекта, с учетом принятых проектных решений и действующей нормативной базы.

Таблица №2

Основные технико-экономические показатели по рабочему проекту

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели		+ увеличение, - уменьшение
			Заявленные	Рекомендуемые к утверждению	
1	Площадь участка: КРУН-6 кВ №2; КРУН-6 кВ №3	га	0,44 0,44	0,50 0,50	
2	Комплектные распределительные устройства наружной установки типа «KAZNex2»	комп	2	2	
3	Установки УКРМ56-6,3-1050(300+5х150) У3 и УКРМ56-6,3-1350(300+7х150) У3 в модуле М33Д УХЛ1	комп	1	1	
4	Установки УКРМ56-6,3-350(100+5х150) У3 и УКРМ56-6,3-500(100+8х150) У3 в модуле М33Д УХЛ1	комп	1	1	
5	Подстанция КТП СЭЩ с масляным трансформатором типа ТМГ-СЭЩ-63/6	шт.	4	4	
6	Протяженность двухцепной воздушной линии ВЛ-6 кВ	м	2050,0	2050,0	
7	Протяженность одноцепных воздушных линий ВЛ-6 кВ	м	4170,0	4170,0	
8	Протяженность кабельных линий 6 кВ	м	1325,0	1325,0	
9	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 года, в том числе: СМР; оборудование; прочие	млн. тенге	168,830 41,526 126,731 0,573	147,361 40,699 106,098 0,564	- 21,469 - 0,827 - 20,633 - 0,009
10	Общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2015-2016 годов, в том числе: СМР, оборудование; прочие	млн. тенге	510,441 106,199 324,105 80,137	478,571 111,384 290,366 76,821	- 31,870 + 5,185 -33,739 - 3,316
11	Из них: в ценах 2015 года (ПИР, экспертиза; в ценах 2016 года	млн. тенге		10,702 467,869	
12	Продолжительность строительства	мес.	4	4	

Примечание: уменьшение сметной стоимости строительства в текущих прогнозных ценах составило 31,870 млн. тенге и произошло в результате корректировки проектных решений по замечаниям экспертизы.

8. ВЫВОД

1. С учетом внесенных изменений и дополнений рабочий проект **«Строительство КРУН-6 кВ №2, 3 в Западном районе месторождения Каражанбас»** соответствует требованиям государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется для утверждения в установленном порядке со следующими основными технико-экономическими показателями:

площадь участка:
КРУН-6 кВ №2 - 0,44 га;
КРУН-6 кВ №3 - 0,50 га;
комплектные распределительные устройства наружной установки типа «KAZNex2» - 2 комплекта;
установки УКРМ56-6,3-1050(300+5х150) У3 и УКРМ56-6,3-1350(300+7х150) У3 в модуле М33Д УХЛ1 - 1 комплект;
установки УКРМ56-6,3-350(100+5х150) У3 и УКРМ56-6,3-500(100+8х150) У3 в модуле М33Д УХЛ1 - 1 комплект;
подстанция КТП СЭЩ с масляным трансформатором типа ТМГ-СЭЩ-63/6 - 4 штуки;
протяженность двухцепной воздушной линии ВЛ-6 кВ - 2050,0 м;
протяженность одноцепныхвоздушных линий ВЛ-6 кВ - 4170,0 м;
протяженность кабельных линий 6 кВ - 1325,0 м;
общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 года - 147,361 млн. тенге,
в том числе:
СМР - 40,699 млн. тенге;
оборудование - 106,098 млн. тенге;
прочие - 0,564 млн. тенге;
общая сметная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2015-2016 годов - 478,571 млн. тенге,
в том числе:
СМР - 111,384 млн. теңге;
оборудование - 290,366 млн. тенге;
прочие - 76,821 млн. тенге;
продолжительность строительства - 4 месяца.

2. При представлении на утверждение и выдаче на производство работ рабочий проект подлежит проверке на соответствие его с настоящим заключением экспертизы.

3. Заказчику при строительстве максимально использовать оборудование, материалы и конструкции отечественных товаропроизводителей.

4. Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована ТОО «Caspian HES Consulting» в соответствии с условиями договора от 06 октября 2015 года №15-0412.

8. ТҰЖЫРЫМДАР

1. **«Қаражанбас кен орнының Батыс ауданында №2, 3 6 кВ-ҚЖТҚ салу»** жұмыс жобасына енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып, Қазақстан Республикасында қолданылатын мемлекеттік нормативтер талаптарына сәйкес

келетіндіктен, төмендегі негізгі техника-экономикалық көрсеткіштерімен белгіленген тәртіппен бекітуге ұсыныс жасаймыз:

телім алаңы:
№2 6 кВ ҚЖТҚ - 0,44 га;
№3 6 кВ ҚЖТҚ - 0,50 га;
«KAZNex2» үлгісіндегі қондырғының жиынтықты тарату құрылғылары - 2 жиынтық;
М33Д УХЛ1 модульдегі УКРМ56-6,3-1050(300+5х150) У3 және УКРМ56-6,3-1350(300+7х150) У3 қондырғылары - 1 жиынтық;
М33Д УХЛ1 модульдегі УКРМ56-6,3-350(100+5х150) У3 және УКРМ56-6,3-500(100+8х150) У3 қондырғылары - 1 жиынтық;
ЖТҚС СЭЩ қосалқы бекеті ТМГ-СЭЩ-63/6 үлгісіндегі майлы трансформатормен - 4 дана;
6 кВ-ӘЖ қос тізбекті аспалы желісінің ұзындығы - 2050,0 м;
6 кВ-ӘЖ бір тізбелі аспалы желісінің ұзындығы - 4170,0 м;
6 кВ кабель желілерінің ұзындығы - 1325,0 м;
2001 жылғы базалық бағалардағы құрылыстың жалпы сметалық құны - 147,361 млн. теңге,
оның ішінде:
құрылыс-монтаж жұмыстары - 40,699 млн. теңге;
жабдық - 106,098 млн. теңге;
өзгеде - 0,564 млн. теңге;
2015-2016 жылдарғы ағымдағы және болжамдағы бағалардағы құрылыстың жалпы сметалық құны - 478,571 млн. теңге,
оның ішінде:
құрылыс-монтаж жұмыстары - 111,384 млн. теңге;
жабдық - 290,366 млн. теңге;
өзгеде - 76,821 млн. теңге;
құрылыс ұзақтығы - 4 ай.

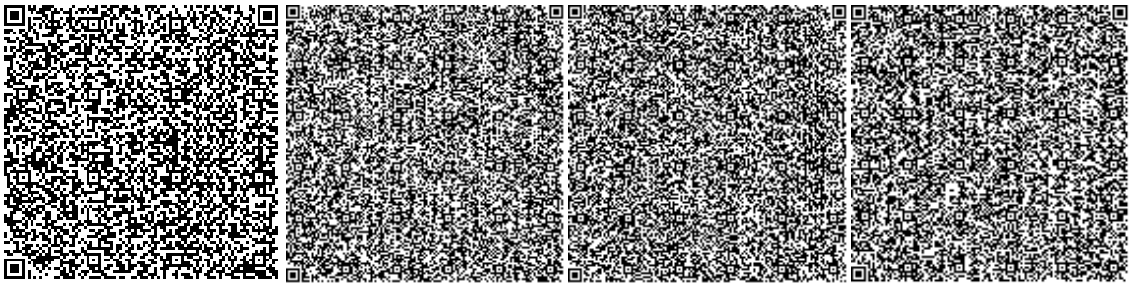
2. Жұмыс жобасы бекітуге ұсынылғанда және жұмыс жасауға берілгенде осы сараптама қорытындысымен сәйкестігі тексерілуі керек.

3. Тапсырысшы құрылыс салу кезінде отандық тауар өндірушілердің жабдықтарын, материалдары мен құрастырмаларын барынша пайдалансын.

4. Осы сараптау қорытындысы жобалау үшін тапсырысшы бекіткен бастапқы материалдарды (мәліметтерді) есепке алумен орындалды, олардың дұрыстығына 2015 жылғы 06 қазандағы №15-0412 шарттың талаптарына сәйкес «Caspian HES Consulting» ЖШС кепілдік етеді.

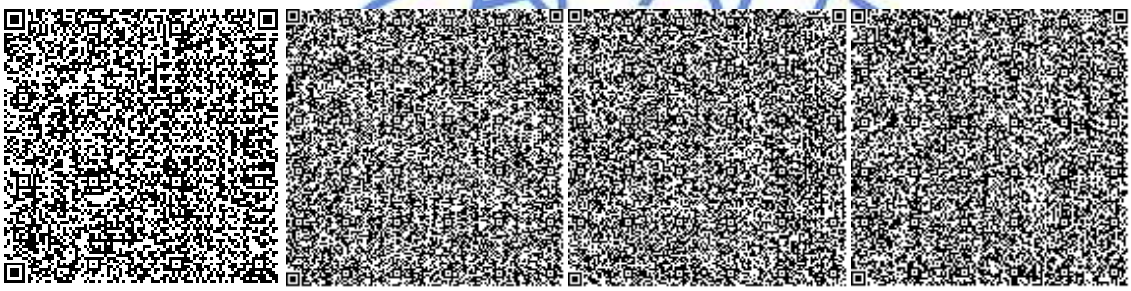
Петрова Н.А.

Эксперт



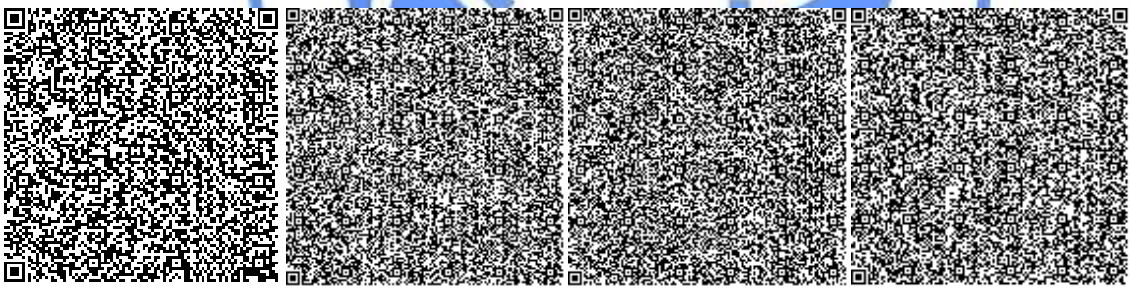
Нурбердиханов У.Б.

Заместитель директора



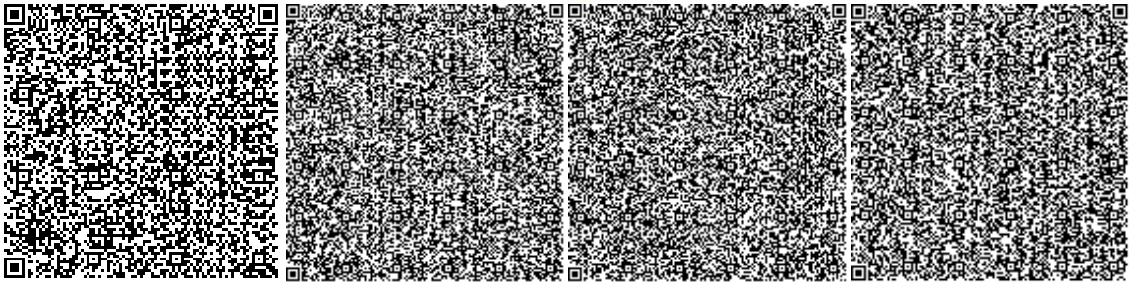
Болекбаев А.К.

Начальник производственного отдела



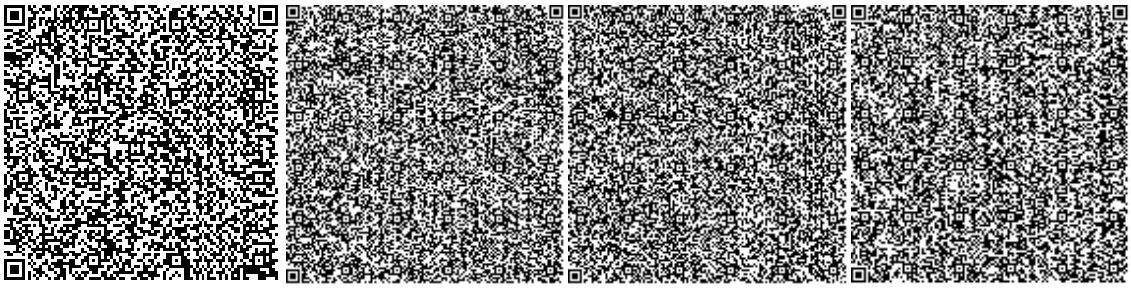
Тилеукулов С.Б.

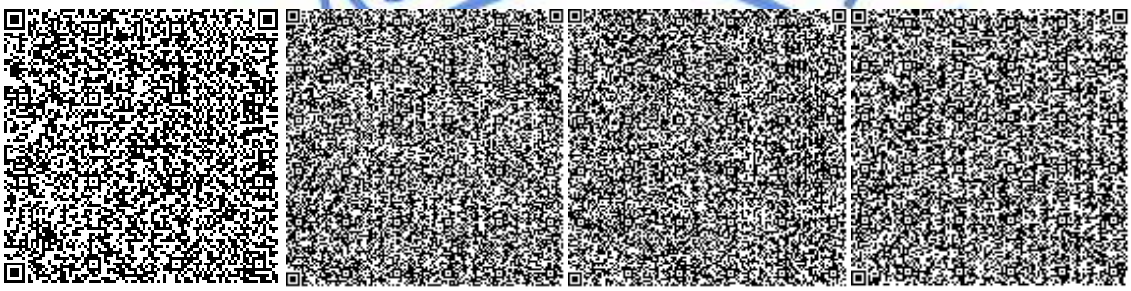
Эксперт



Цуканова Э.Ф.

Эксперт



Ергалиева К.Ж.

Главный специалист