**Бекітемін**
"Мемсараптама" РМК-нің Солтүстік өңірі бойынша филиалы
Директор
В.А. Киселев

**«Қостанай қаласында қажетті инфрақұрылымды жеткізіп индустриалды аймақ құру» жобасы бойынша инженерлік коммуникация салу» (110/10/10кВ «Индустриалды Аймақ» ҚС)**
жұмыс жобасы бойынша

03.11.2016 ж. № 12-0387/16

# ҚОРЫТЫНДЫ

**ТАПСЫРЫСШЫ:**
"Қостанай қаласы әкімдігінің құрылыс бөлімі" ММ

**БАС ЖОБАЛАУШЫ**:
«Астанатехстройэксперт» ЖШС

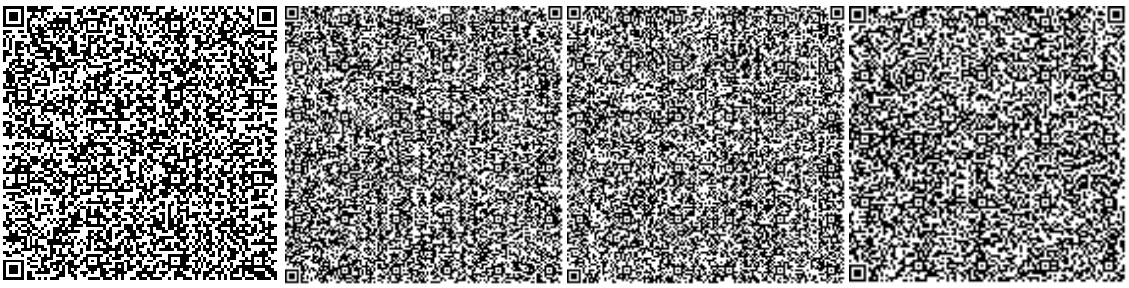
Қостанай қаласы

**АЛҒЫ СӨЗ**

**«Қостанай қаласында қажетті инфрақұрылымды жеткізіп индустриалды аймақ құру» жобасы бойынша инженерлік коммуникация салу» (110/10/10кВ «Индустриалды Аймақ» ҚС) жұмыс жобасы** бойынша осы жинақтау қорытындысы «Мемсараптама» РМК-нің Солтүстік өңірі бойынша филиалымен берілді.

**«Мемсараптама» РМК-нің Солтүстік өңірі бойынша филиалының рұқсатынсыз осы жинақтау қорытындысын толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.**

**Утверждаю**
Директор
Филиал по Северному региону РГП "Госэкспертиза"
Киселев В.А.



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

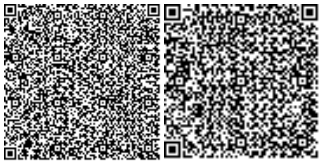
№ 12-0387/16 от 03.11.2016 г.

по рабочему проекту
**«Строительство инженерных коммуникаций по проекту «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» (ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона»)**

**ЗАКАЗЧИК:**
ГУ "Отдел строительства акимата города Костаная"

**ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:**
ТОО «Астанатехстройэксперт»

город Костанай



## ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное сводное заключение по рабочему проекту **«Строительство инженерных коммуникаций по проекту «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» (ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона»)** выдано филиалом по Северному региону РГП «Госэкспертиза».

**Данное сводное заключение не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения филиала по Северному региону РГП «Госэкспертиза».**

**1. НАИМЕНОВАНИЕ:** рабочий проект **«Строительство инженерных коммуникаций по проекту «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» (ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона»)**.

Настоящее заключение выполнено филиалом по Северному региону РГП «Госэкспертиза» на основании договора от 17 октября 2016 года № 060140015369/160259/00/228 с ГУ «Отдел строительства акимата города Костаная».

**2. ЗАКАЗЧИК:** ГУ «Отдел строительства акимата города Костаная».

**3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:** ТОО «Астанатехстройэксперт» (государственная лицензия I категории № 13003021 от 28.02.2013 г.).

ГИП – Мамыканов Д.К., приказ от 27 июня 2016 года № 24-П.

**4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ:** государственные инвестиции.

**5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

**5.1 Основание для разработки:**

задание на проектирование по объекту: «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» (ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона»)» от 07.10. 2016 г., утвержденное заказчиком;

дополнение № 1 к заданию на проектирование по объекту: «Строительство инженерных коммуникаций по проекту «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» (ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона»)» от 07 октября 2016 года, утвержденное заказчиком;

дополнение № 2 к заданию на проектирование по объекту: «Строительство инженерных коммуникаций по проекту «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» (ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона»)» от 28 октября 2016 года, утвержденное заказчиком;

постановление акимата г. Костаная Костанайской области от 03 марта 2016 года № 521 «О корректировке показателей бюджета города Костаная на 2016 год»;

постановление акимата города Костаная Костанайской области от 31.03.2016 г. № 722 «Об установлении Городскому учреждению «Отдел строительства акимата города Костаная» публичного сервитута на земельные участки площадью:

2,5 га - для строительства водопровода;

2,5 га - для строительства канализации;

5,6 га - для строительства объекта газоснабжения;

10,0 га для строительства объекта электроснабжения;

6,75 га - для строительства объекта телефонизации;

постановление акима города Костаная Костанайской области от 03 августа 2016 года № 1808 «О внесении изменений в постановление акимата города Костаная от 30 декабря 2015 года № 3630 «О реализации решения городского маслихата от 22 декабря 2015 года № 396 «О бюджете города Костаная на 2016-2018 годы»;

приложение № 2 к постановлению акима города Костаная Костанайской области от 03 августа 2016 года № 1808 «Перечень приоритетных местных бюджетных инвестиций на 2016- 2018 годы»;

постановление акимата города Костанай Костанайской области о предоставлении ГУ «Отдел строительства акимата города Костанай» права временного безвоз-

мездного землепользования (аренды) на земельный участок №2263 от 15 сентября 2016 года;

земельно-кадастровый план земельного участка от 15.05.2016 г. на земельный участок площадью 15,0687 га с кадастровым номером 12-193-042-451 на выделение земельного участка для строительства объекта «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» в микрорайоне Северо-Западный, изготовленный филиалом некоммерческого акционерного общества «Государственная корпорация «Правительство для граждан» по Костанайской области» Департамента земельного кадастра и технического обследования недвижимости;

акт выбора земельного участка от 07 июня 2016 года № 53 площадью 14,4288 га под строительство объекта инфраструктуры по объекту «Создание индустриальной зоны в г. Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» в микрорайоне Северо-Западный», согласованный комиссией;

архитектурно-планировочное задание на проектирование РП «Строительство инженерных коммуникаций по проекту «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» от 27 июня 2016 года № KZ25VUA00007001, выданное ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства города Костаная»;

приказ Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 30.03.2015 года № 120-ПИР об утверждении ТЭО «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» на основании заключения филиала РГП «Госэкспертиза» по Костанайской области от 10 декабря 2014 года № 13-0255/14;

протокол совещания при акиме Костанайской области А. Мухамбетове от 22.09.2016 года по вопросу реализации отдельными рабочими проектами объектов из состава ТЭО «Создание индустриальной зоны в г. Костанае с подведением необходимой инфраструктуры» и корректировке этого ТЭО в связи с изменениями экономической и ситуативной обстановки на площадке строительства;

заключение государственной экспертизы по технико-экономическому обоснованию «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» от 10 декабря 2014 года № 13-0255/14, выданное филиалом РГП «Госэкспертиза» по Костанайской области;

сводное заключение государственной экспертизы по рабочему проекту «Строительство инженерных коммуникации по проекту «Создание индустриальной зоны в г. Костанае с подведением необходимой инфраструктуры» (Наружные инженерные сети: газоснабжения, водопровода, связи)», выданное 04 октября 2016 года филиалом по Северному региону РГП "Госэкспертиза";

технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям на объекте «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры», выполненный в 2016 году по заказу 76-30/05/2016 ТОО «ЕЛ КУРЫЛЫС 2003» (государственная лицензия от 31.03.2015 г. ГСЛ № 15005805);

топографо-геодезическая съемка, выполненная ТОО «SKS-KAZПРОЕКТ» в 2016 году (государственная лицензия 01-КСЛ №13009516 от 07.06.2013 г);

перечень оборудования, материалов, изделий и конструкций, принятых по прайс-листам и коммерческим предложениям, утвержденный заказчиком 03 октября 2016 года.

*Письма:*

Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 04.10.2016 г. № 38-04-3/9834 о разрешении разработки ПСД объекта по участкам при параллельной корректировке ТЭО объекта в пределах ранее утвержденной стоимости строительства;

ГУ «Отдел строительства акимата города Костаная» от 29.03.2016 г. № 06-02/2048 о финансировании строительства за счет средств местного бюджета;

ГУ «Отдел строительства акимата города Костаная» от 30.09.2016 г. № 06-02/2060 о начале строительства в ноябре 2016 года;

ГУ «Отдел строительства акимата города Костаная» от 11.08.2016 г. №06-02/1476 о финансировании строительства по бюджетной программе 467004 «Проектирование, развитие и (или) обустройство инженерно-коммунальной инфраструктуры»;

ТОО «Межрегионэнерготранзит» от 19.10.2016 г. №2287-03 о силовых трансформаторах ТРДН-16000/110-У1;

ГУ «Отдел строительства акимата города Костаная» от 18.10.2016 г. №06-02/2236 о согласовании проекта «Строительство инженерных коммуникаций по проекту «Создание индустриальной зоны в г. Костанае с подведением необходимой инфраструктуры».

*Технические условия:*

ГУ «Отдел строительства акимата города Костаная» от 12.10.2016 г. № 06-02/2189 на электроснабжение ВНС,КНС,ПГБ;

ТОО «Межрегионэнерготранзит» от 20.07.2016 г. № 1475-17 о присоединении проектируемого объекта к электрическим сетям.

**5.2 Согласования и заключения заинтересованных организаций:**

письмо РГУ «Управление по защите прав потребителей г. Костанай Департамента по защите прав потребителей Костанайской области» от 07.10.2016 г. № Р123-03/00142/4 о том, что рабочий проект «Строительство инженерных коммуникаций по проекту «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» (ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона»)» не относится к объектам высокой эпидемиологической значимости, санитарно-эпидемиологическое заключение не требуется.

положительное заключение государственной экологической экспертизы от 18.10.2016 года № РЗ-0161/16 по рабочему проекту «Строительство инженерных коммуникаций по проекту «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» (ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона»)» с разделом «Оценка воздействия на окружающую среду», выданное ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Костанайской области»;

письмо ТОО «Межрегионэнерготранзит» от 07.10.2016 г. № 21Н2-17 о согласовании проектно-сметной документации по объекту «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» (ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона»)»;

разбивочный план проездов масштабом 1: 500 согласован главным архитектором города Костаная 05 октября 2016 года;

схема наружных сетей электроснабжения согласована главным архитектором города Костаная 18 октября 2016 года.

план трассы телефонизации согласован АО «Казахтелеком» ГТС - 29.09.2016 г., ГУ «Отдел строительства города Костаная» - 04.08.2016 г., главным архитектором города Костаная – 20.10.2016 г.

план внутриплощадочных сетей водопровода и канализации масштабом 1:500, согласован ТОО «Межрегионэнерготранзит» и ГУ «Отдел строительства города Костаная» - 20.10.2016 г.

### 5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу

Том 1. 76-30/05/2016 ПЗ – Общая пояснительная записка.

Том 2. 76-30/05/2016 ПП – Паспорт проекта.

Альбом 1. 76-30/05/2016 ГП – Генеральный план.

Альбом 2.1 76-30/05/2016 АС – Архитектурно-строительные решения.

Альбом 2.2 76-30/05/2016 ЭП – Электротехнические решения.

Альбом 2.2 76-30/05/2016 АСКУЭ – Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии.

Альбом 2.3 76-30/05/2016 ТК – Технологические коммуникации.

Альбом 2.4 76-30/05/2016 РЗА – Релейная защита и автоматика.

Альбом 2.5 76-30/05/2016 ДГК – Дугогасящая катушка.

Альбом 2.6 76-30/05/2016 СДТУ – Средства диспетчерского и технологического управления.

Альбом 2.7 76-30/05/2016 РАС – Регистрация аварийных событий.

Альбом 2.8 76-30/05/2016 ОВ – Охранное видеонаблюдение.

Альбом 2.4 76-30/05/2016 СС – Средства связи.

Альбом 3. 76-30/05/2016 КЖ – Конструктивное решение.

Альбом 4.1 76-30/05/2016 НЭС – наружные сети электроснабжения. ВЛ 10кВ.

Альбом 4.2 76-30/05/2016 НЭС – наружные сети электроснабжения. ВЛ 10кВ и 0,4 кВ.

Том 3 .Сметная документация.

ПОС. Проект организации строительства.

ОВОС. Оценка воздействия на окружающую среду, выполненный в 2016 году ТОО «Экогеоцентр» (государственная лицензия от 18.08.2011 г. № 01412Р).

Перечень оборудования, материалов, изделий и конструкций, принятых для проектирования, утвержденный ГУ "Отдел строительства акимата города Костаная" 28 сентября 2016 года.

Книги основных и альтернативных прайс-листов.

Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям на объекте «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры», выполненный в 2016 году по заказу 76-30/05/2016 ТОО «ЕЛ КУРЫЛЫС 2003» (государственная лицензия от 31.03.2015 г. ГСЛ № 15005805).

Топографо-геодезическая съемка района строительства объекта в масштабе 1:500, выполненная ТОО «SKS-KAZПРОЕКТ» (государственная лицензия 01-КСЛ №13009516 от 07.06.2013 года);

Заключение государственной экспертизы по технико-экономическому обоснованию «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» от 10 декабря 2014 года № 13-0255/14, выданное филиалом РГП «Госэкспертиза» по Костанайской области.

### 5.4 Цель и назначение объекта строительства

Проектом предусматривается установка подстанции ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона» для обеспечения электроснабжением различных производственных предприятий и организаций на территории проектируемой индустриальной зоны Северо-Западного района города Костаная.

Рабочий проект «Строительство инженерных коммуникаций «Создание индустриальной зоны в г. Костанае с подведением необходимой инфраструктуры» (ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона») разработан в соответствии с техническим заданием на проектирование, выданным ГУ «Отдел строительства акимата города Костаная». В объем данного рабочего проекта входит строительство ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона» по схеме 5АН с двумя трансформаторами по 16 МВА.

## 6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

### 6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства:

Территория проектируемой подстанции 110/10/10кВ расположена в 5 км северо-западнее г. Костанай, юго-восточнее пересечения объездной дороги на г. Рудный, с железной дорогой г. Костанай - п. Фёдоровка.

Рельеф участка подстанции представлен полого-волнистой равниной. Поверхность участка осложнена незначительными повышениями и понижениями овальной формы.

Уклон дневной поверхности в юго-восточном направлении колеблется в пределах от 0,10 до 0,90%. Поверхность покрыта степной растительностью и используется для выращивания зерновых культур.

Въезды на территорию подстанции 110/10/10 кВ предусматриваются с северной стороны.

Район строительства не сейсмичен, не лавиноопасен, не подвержен оползневым процессам и карстовым образованиям.

Ситуационная схема участка строительства приведена на рисунке 1.

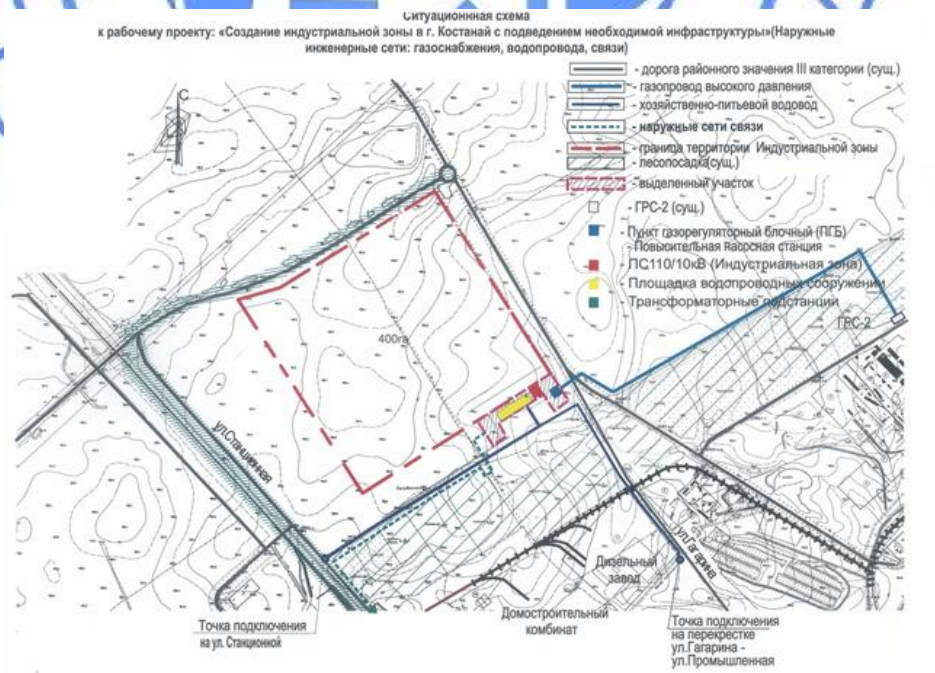


Рисунок 1. Ситуационная схема.

**Природно-климатические условия района строительства:**

район строительства не сейсмичен и относится к I В климатическому подрайону, характеризующемуся следующими показателями:

| | |
|---|---|
| средняя температура наиболее холодной пятидневки | - минус 35 °С; |
| средняя температура наиболее холодных суток | - минус 40 °С; |
| абсолютная минимальная температура воздуха | - минус 43 °С; |
| абсолютная максимальная температура воздуха | - плюс 42 °С; |
| средняя температура отопительного периода | – минус 8,1 °С; |
| нормативная снеговая нагрузка | - 70 кг/м²; |
| господствующие ветра - юго-западные, с нормативным давлением | - 38 кг/м². |

**Инженерно-геологические условия площадки строительства**

Согласно техническому отчёту по комплексным инженерным изысканиям, выполненным ТОО «ЕЛ КУРЫЛЫС 2003» в 2016 году в геологическом строении изученной территории принимают участие делювиально-пролювиальные отложения средне- и верхнечетвертичного возраста, глины кустанайской свиты неогена и глины, суглинки, пески пылеватые чиликской свиты палеогена.

В районе строительства выделено 4 инженерно - геологических элемента:

**Почвенно-растительный слой** представлен гумусированным суглинком, вскрыт скважинами повсеместно до глубины 0,40 - 0,90 м, мощностью 0,40 - 0,90 м.

***ИГЭ 1 - Супеси*** **dpQ$_{III-IV}$** желто-бурого цвета, твёрдой консистенции, с глубины 3,00 м текучей консистенции с прослойками песков и глины до 1-2 см. Вскрыта супесь до глубины 1,20-3,50 м, мощностью 0,80 - 1,50 м.

Рекомендуемые нормативные значения характеристик супеси по несущей способности: удельное сцепление С''= 7 кПа; угол внутреннего трения φ''= 23°; плотность грунта ρ''= 1,69 г/см$^3$; модуль деформации Е$_е$ = 13 МПа.

***ИГЭ 2 – Суглинки dpQ$_{III-IV}$*** жёлто-бурого цвета, твёрдой и полутвёрдой консистенции, с прослойками песков и глины до 5 см, с содержанием окислов марганца, ожелезнённый, карбонатизированный. Вскрыт суглинок скважинами повсеместно до глубины 1,10-4,00 м, мощностью 0,60 - 2,60 м.

Рекомендуемые нормативные значения характеристик суглинка по несущей способности: удельное сцепление С''= 15 кПа; угол внутреннего трения φ''= 13°; плотность грунта ρ''= 1,85 г/см$^3$; модуль деформации Е$_э$ = 9,0 МПа .

***ИГЭ 3 - Глины*** **N$_2$ks** зеленовато-серые, твёрдой и полутвёрдой консистенции, с прослойками песка 2-3 см, ожелезнённые, с содержанием окислов марганца и кристаллов гипса до 2 %. Вскрыты до глубины 4,00- 6,30 м. Полная мощность глин до глубины 6,00 - 10,00 м выработками не пройдена, вскрытая мощность составляет 2,70 - 4,40 м.

Рекомендуемые нормативные значения характеристик глины по несущей способности: удельное сцепление С'' = 21 кПа; угол внутреннего трения φ''= 16°; плотность грунта ρ'' = 1,81 г/см$^3$; модуль деформации Е$_э$ = 10,0 МПа.

***ИГЭ 4 -*** **Глины P$_3$cl** светло-серые, твёрдой и полутвёрдой консистенции, ожелезнённые. Вскрыты до глубины 6,00 - 7,00 м. Полная мощность глины до глубины 7,00 мне пройдена, вскрытая мощность составляет 3,00 м.

Рекомендуемые нормативные значения характеристик глины по несущей способности: удельное сцепление С'' = 51 кПа; угол внутреннего трения φ''= 17°; плотность грунта ρ'' = 1,85 г/см$^3$; модуль деформации Е$_э$ = 11,0 МПа.

Грунтовые воды на участке изысканий вскрыты на глубине 3,00 - 8,40 м. Отметки установившегося уровня составляют 175,00-182,9 м. По химическому составу грунтовые воды гидрокарбонатно-натриевого и сульфатно-натриевого типов

По суммарному содержанию водно-растворимых солей, согласно требованиям ГОСТ 25100-95, грунты, слагающие участок изысканий, незасоленные.

Согласно СНиП РК 2.01-19-2004 т. 5,6,7 грунтовые воды неагрессивные по содержанию сульфатов по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85.

Степень агрессивности грунтов (таблица № 4 СНиП РК 2.01-19-2004) по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости для: супеси (ИГЭ-1) - неагрессивная, суглинка (ИГЭ-2) - от неагрессивной до слабоагрессивной, для глин (ИГЭ-3) - от сильноагрессивной на портландцементе до слабоагрессивной на сульфатостойких цементах, глин (ИГЭ-4) - сильноагрессивная; к железобетонным конструкциям - неагрессивной до среднеагрессивной.

Степень коррозионной активности грунтов (ГОСТ 9.602-2005) по отношению к углеродистой стали для: супеси - высокая, равна 2,10 - 2,40 г/сутки, суглинка - высокая, 5,00-1,60 г/сутки, глин - высокая, 7,90 - 9,30 г/сутки, для суглинков- высокая, равна 2,30 г/сутки.

Нормативная глубина промерзания глинистых грунтов равна 2,10 м, для песчаных 2,52 м от поверхности земли (СНиП РК 2.04-01-2001).

Группы грунтов по условиям разработки одноковшовым экскаватором, согласно 8.02 - 05 - 2002 принять на: почвенно-растительный слой - 9 а, супесь (ИГЭ-1) - 36 б, суглинок (ИГЭ-2) - 35 б, глина (ИГЭ-3) - 8 а, б, глина (ИГЭ-4) - 8 а, б.

## 6.2 Проектные решения

### 6.2.1 Генеральный план

Генеральный план участка подстанции разработан на основании архитектурно – планировочного задания № KZ25VUA00007001 от 27.06.2016 г., выданного ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства города Костаная»; задания на проектирование, утвержденного заказчиком ГУ «Отдел строительства акимата города Костаная», на топографической основе выполненной ТОО "SRS-KAZПРОЕКТ" в 2016 году.

Площадка подстанции 110/10/10 кВ в плане прямоугольной формы с размерами 106,8х62,5 м. Проектом предусмотрено внутреннее ограждение площадок с оборудованием и внешнее по периметру участка из железобетонных панелей по серии 3.017-3 вып.1, по верху которых на кронштейнах натягивается колючая проволока, общая высота ограждения составляет 2,5 м. Проектом предусмотрена установка четырех ворот и двух калиток.

На территории подстанции предусмотрено размещение двух силовых трехфазных трансформаторов напряжением 115/10,5-10,5 кВ мощностью по 16 000 кВА, закрытого распределительного устройства 3РУ-10 кВ, совмещенного с общеподстанционным пунктом управления, открытого распределительного устройства 110 кВ, выносных трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, силовых ящиков, шкафов, ячейковых порталов, прожекторных мачт, опор, маслосборника емкостью 25 м$^3$, маслоотводов, канализационных колодцев и т.д.

Система координат – местная, система высот – Балтийская.

Плановая привязка проектируемых объектов предусмотрена от границ участка. Разбивка проездов, дорожек и площадок выполнена от проектируемых объектов и от границ участка.

Расстояния между зданиями и сооружениями обеспечивают нормативные разрывы и соответствуют требованиям санитарно-гигиенических и противопожарных норм.

Площадки для установки технологического оборудования устраиваются с песчаным покрытием, покрытие проездов для автотранспорта и тротуаров для обслуживающего персонала предусмотрено из асфальтобетона шириной 3,4 и 1,0 м соответственно.

Вертикальная планировка территории решается с обязательной увязкой с существующим рельефом. Абсолютные отметки поверхности площадки изменяются в пределах 178,20 – 179,20 м.

Организация рельефа выполнена методом проектных горизонталей с сечением рельефа через 0,1 м.

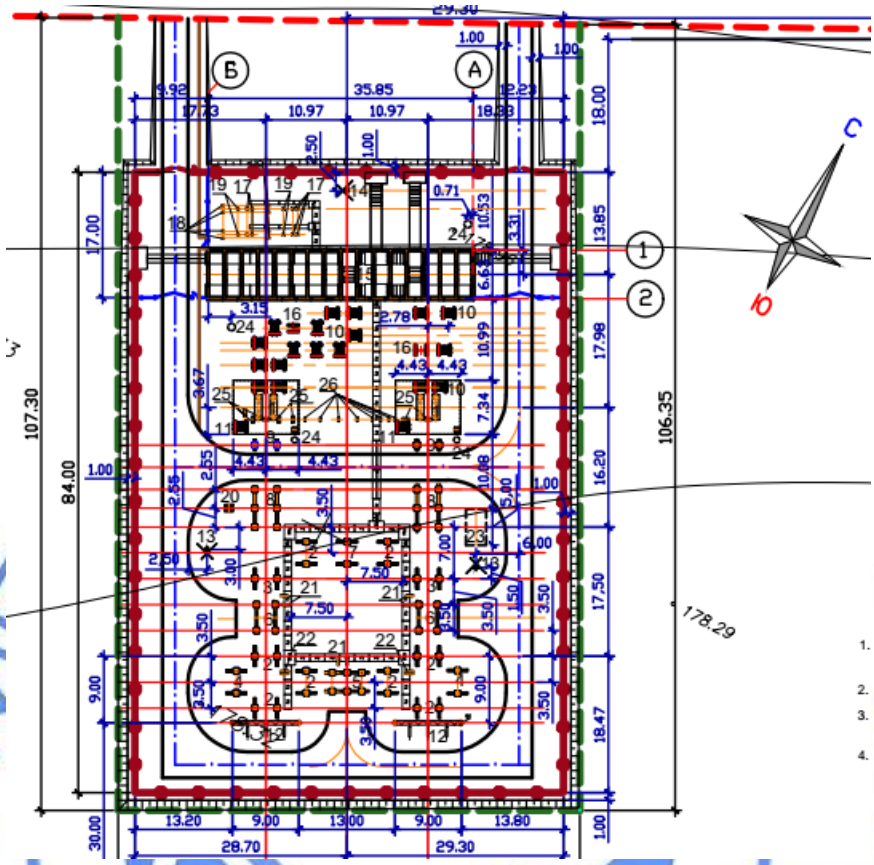
Согласно плану организации рельефа, отвод поверхностных вод с территории, обеспечивается проектируемым уклоном на проезжую часть с дальнейшим сбросом в газоны. В части благоустройства территории выполняется устройство газона с посевом трав на планируемой территории площадью 986 м$^2$ и посев трав на естественном газоне площадью 1407,22 м$^2$.

Для освещения территории предусмотрена установка шести прожекторов на мачтах.

Таблица 1

**Основные показатели по генплану**

| № п/п | Наименование | Единица измерения | Количество |
|---|---|---|---|
| 1 | Общая площадь участка | га | 0,6677 |
| 2 | Общая площадь застройки | м² | 685,78 |
| 3 | Площадь покрытий проездов, тротуаров и площадок | м² | 3598,00 |
| 4 | Площадь озеленения | м² | 2393,22 |
| 5 | Процент застройки | % | 10,3 |
| 6 | Процент покрытий | % | 53,9 |
| 7 | Процент озеленения | % | 35,8 |


Б
А
35.85
10.97
10.97
1
2
С
Ю
107.30
84.00
106.35
178.29
13.20
9.00
13.00
9.00
13.80
28.70
29.30

Экспликация зданий и сооружений

| Номер на плане | Наименование | Количество |
|---|---|---|
| 1 | Фундамент под силовой трансформатор ТРДН-16000/110 УХЛ1 | 2 |
| 2 | Фундамент под блок 3-х полюсного разъединителя с 2-я заземляющими ножами | 8 |
| 3 | Фундамент под блок 3-х полюсного разъединителя с 1-м заземляющим ножом | 2 |
| 4 | Фундамент под блок трансформатора напряжения | 2 |
| 5 | Фундамент под блок выносных трансформаторов тока и трехполюсного элегазового колонкового выключат. | 1 |
| 6 | Фундамент под блок выносных трансформаторов тока трехполюсного элегазового колонкового выключателя | 2 |
| 7 | Фундамент под блок выносных трансформаторов тока | 1 |
| 8 | Фундамент под блок ОИ h = 4500 мм, блок ограничителей перенапряжения и ОИ h = 6500 мм | 2 |
| 9 | Фундамент под блок ОИ h = 6500 мм | 2 |
| 10 | Фундамент под блок ОИ h = 4500 мм | 18 |
| 11 | Фундамент под блок заземлителя нейтрали и ОПН | 2 |
| 12 | Ячейковый портал ПЖС-110Я3 | 2 |
| 13 | Прожекторная мачта ПМЖ-19,3 | 2 |
| 14 | Прожекторная мачта ПМЖ-22,8 | 1 |
| 15 | Фундамент под ЗРУ-10 кВ совмещенное с ОПУ | 1 |
| 16 | Опора ОТСН-160 под трансформатор СН ТМ-160/10У1 | 2 |
| 17 | Опора типа ОТ-6 под фильтр нул. послед-ти ФМЗО-500/10 У1 | 4 |
| 18 | Опора типа ОТ-20 под реактор заземляющий РУОМ-480/10-У1 | 4 |
| 19 | Опора типа ОТ-24 под разъединитель РЛВОМ-10/1000-I-УХЛ2 | 4 |
| 20 | Фундамент под шкаф противопожарного инвентаря | 1 |
| 21 | Фундамент под силовой ящик АС2 и шкаф зажимов ШЗВ-150 | 3 |
| 22 | Фундамент под шкаф ШНУ1-63-73 | 2 |
| 23 | Маслосборник вместимостью 25 м 3 | 1 |
| 24 | Канализационные колодцы 1, 2 | 4 |
| 25 | Фундаменты под короб электротехнический | 7 |
| 26 | Фундаменты под короб электротехнический | 8 |
| 27 | Фундаменты под металлическую опору 110 кв типа 1У110-3+5 | 8 |

Рисунок 2 - Разбивочный план.

### 6.2.2 Технологические решения

Технологические решения согласно заданию на проектирование не разрабатывались.

### 6.2.3. Архитектурно-строительные решения

Открытое распределительное устройство 110 кВ

Архитектурно-строительные решения ОРУ 110 кВ разработаны в соответствии с установочными чертежами оборудования и общей компоновкой подстанции.

За условную отметку ± 0.000 принята абсолютная отметка верха планировки площадки в местах установки оборудования.

С учетом климатических, геологических и гидрогеологических условий и методов осуществления строительства сооружений подстанции в проекте применены сборные железобетонные и металлические унифицированные элементы по номенклатуре энергетического строительства.

Здание закрытого распределительного устройства 10 кВ совмещенного с общеподстанционным пунктом управления

Архитектурно - строительные решения здания закрытого распределительного устройства 10 кВ (ЗРУ-10 кВ) совмещенного с общеподстанционным пунктом управления (ОПУ) предусматриваются в соответствии с общей компоновкой ПС.

Здание ЗРУ-10 кВ с ОПУ блочно-модульное полной заводской поставки, одноэтажное, прямоугольное с размерами в плане 36х6,75 м. Состоит из модулей,

выполненных из панелей типа «Сэндвич» с утеплителем. Для облицовки применяется оцинкованная тонколистовая сталь.

Степень по огнестойкости III а.

Фундаменты – из сборных бетонных блоков по ГОСТ 13579-78.

### 6.2.4 Конструктивные решения

Объект относится к технически сложным II уровня ответственности.

Открытое распределительное устройство 110 кВ

Конструкции сооружений ПС решены следующим образом:

порталы ошиновки 110 кВ – железобетонные в виде П-образной конструкции, стойки порталов устанавливаются в копаные котлованы;

траверсы, тросостойки, молниеприемники – металлические оцинкованные;

фундаменты под силовые трансформаторы - из сборных железобетонных унифицированных элементов, на которых монтируются рельсы, а затем - трансформаторы. Вокруг фундаментов устраивается котлован, заполненный промытым и просеянным гравием для сбора и последующего сброса аварийного масла в маслоуловитель, под гравием устраивается цементная стяжка с уклоном в сторону приямка.

Опоры под оборудование – металлоконструкции заводской готовности, монтируемые на сборных железобетонных лежнях.

Стойки отдельно стоящей прожекторной мачты - центрифугированные железобетонные, площадки, лестницы, тросостойки и молниеприемники – металлические, стойки устанавливаются в копаные котлованы.

Под фундаментами предусматривается щебеночная подготовка, пропитанная битумом толщиной 100 мм, под лежнями – подготовка из бетона В 7,5 толщиной 100 мм по щебню, утрамбованному в грунт.

Маслосборник вместимостью 25 м$^3$ - подземный, заглубленного типа, служащий для сбора аварийного масла и избыточной воды при пожаротушении.

На основании инженерно-геологических данных по грунтовым условиям и СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии» стойки изготавливаются из бетона класса В15 на портландцементе с маркой бетона по морозостойкости не ниже F150 и водонепроницаемости W6, остальные конструкции изготавливаются из бетона на портландцементе с маркой бетона по морозостойкости не ниже F100 и водонепроницаемости W4.

Все конструкции, соприкасающиеся с землей, обмазываются горячим битумом за 2 раза.

Отвод трансформаторного масла при авариях в маслосборник обеспечивается с помощью маслостоков из асбестоцементных труб диаметром 200 мм.

Обратная засыпка котлованов выполняется послойно с толщиной уплотняемого слоя 20 – 25 см с тщательным послойным уплотнением до плотности грунта в сухом состоянии 17 кН/м$^3$.

Монтажная сварка в опорах под оборудование производится электродами Э-42А, высота швов принята по наименьшей толщине свариваемых деталей.

Боковые поверхности железобетонных стоек опор под оборудование, выступающие над поверхностью земли, окрашиваются цементным молоком на основе белого цемента.

Вокруг стоек опор под оборудование устраиваются отмостки из асфальтобетона шириной 500 мм по щебеночному основанию.

Конструкции оголовников, траверс, молниеотводов, тросостоек выполняются из металлопроката: швеллеров по ГОСТ8240-97, уголков ГОСТ 8509-93*, листовой стали толщиной ГОСТ 19903-74*.

Материал стальных изделий:

опоры под оборудование (элементы толщиной 4-40 мм) - С 245 по ГОСТ 27772-88*; металлоконструкции кабельных лотков - С 235 по ГОСТ 27772-88*; металлоизделия из сортового проката (круг, квадрат) – Ст 3 по ГОСТ 535-2005.

Подземные лотки (каналы) выполняются из бетона на портландцементе по щебеночной подготовке толщиной 100 мм по серии 4.407-268.1-50, перекрываются сборными железобетонными плитами по серии 3.407.1-157 вып.1.

Металлические рамы устанавливаются на сборных железобетонных стойках УСО по серии 3.407-102 вып.1. Установка стоек опор принята в сверленые котлованы на щебеночную подушку толщиной 300 мм.

Пазухи между стойками и стенками котлованов заполняются бетоном класса В7,5, W4, F100. Вокруг стоек УСО предусматривается устройство отмостки из бетона класса В7,5, W4, F100 шириной 500 мм, толщиной 50 мм по подготовке из щебня толщиной 100 мм.

Трансформаторная подстанция КТПН 100-10/0,4 кВ

За относительную отметку ± 0.00 принята отметка соответствующая абсолютной отметке 179.05.

Фундаментная плита размером 3.0х1.3 м и толщиной 300 мм выполнена из бетона кл. В15, W6, F75.

Каркас секции ограждения выполнен из равнобокого уголка L63х6 мм, трубы диаметром 108х3,3 мм и прутьев из арматуры диаметром 10 мм кл. А-I по ГОСТ 5781-82*.

Отмостка шириной 500 мм - из бетона В 7,5 по щебеночному основанию по серии 2.110-1 выпуск 1.

Трансформаторная подстанция КТПН 400-10/0,4 кВ

За относительную отметку принята отметка ± 0.00 соответствующая абсолютной отметке 179.35.

Фундаментная плита размером 3,7х1,3 м и толщиной 300 мм выполнена из бетона В15, W6, F75.

Каркас секции ограждений выполнен из равнобокого уголка L63х6 мм, трубы диаметром 108,3 мм и прутьев из арматуры диаметром 10 мм кл. А-I ГОСТ 5781-78*.

Отмостка шириной 500 мм - из бетона В7,5 по щебеночному основанию по серии 2.110-1 выпуск1.

### 6.2.5 Инженерное обеспечение, сети и системы

**Теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование**

Разработка решений по теплоснабжению, отоплению, вентиляции и кондиционированию согласно заданию на проектирование не требовалась.

Система отопления и вентиляции ОПУ выполняется заводом-изготовителем блочного здания.

Рабочий проект наружных сетей водоснабжения и водоотведения выполнен согласно заданием на проектирование. Внеплощадочные сети предусматриваются отдельным проектом.

Наружные сети водоснабжения и водоотведения

Основание труб – песок толщиной 0,10 м, послойная обсыпка на высоту не менее 0,30 м от верха трубы из мягкого местного грунта. Подбивка грунтом трубопровода - ручным инструментом (не механизированный).

Испытание трубопроводов в два этапа: предварительное и приемочное согласно р.7 СНиП 3.05.04-85* и р.10 СН РК 4.01-05-2002.

*Сети водоснабжения*

Рабочим проектом предусмотрена прокладка внутриплощадочных сетей водопровода. Граница проектирование – водопроводный колодец 1.

Система водоснабжения – хозяйственно-питьевая. Сети водопровода запроектированы тупиковыми.

Сеть водопровода выполнена из полиэтиленовых питьевых труб ПЭ 100 SDR 17 S8 по ГОСТ 18599-2001. Запорно-регулирующие арматуры приняты по ГОСТ 5762-2002.

Минимальная глубина прокладки сети принята на 0,50 м ниже расчетной глубины проникания в грунт нулевой температуры.

Колодцы выполнены по ТПР 901-09-11.84 из сборных железобетонных элементов по серии 3.900.1-14, выпуск 1. Люки для колодцев приняты по ГОСТ 3634-99.

Протяженность сети: диаметром 25х2,0 мм –18,6 м.

*Сети водоотведения*

Рабочим проектом предусмотрена прокладка внутриплощадочных сетей канализации.

Система водоотведения – раздельная, хозяйственно-бытовая для отвода бытовых стоков от зданий подстанций и производственная, для отвода стоков из кабельных каналов.

Граница проектирование сетей для отвода бытовых стоков - смотровой канализационный колодец 4.

Производственные стоки поступают в выгреб емкостью2,5 м$^3$ и по мере заполнения отвозятся спецавтотранспортом.

Отвод ливневых стоков - вертикальной планировкой территории за пределы площадки подстанции.

Сети водоотведения – из полипропиленовых безнапорных гофрированных труб с раструбом по ТУ 2248-001-73011750-2005.

Минимальная глубина заложения лотка трубопровода принято на 0,30 м выше большей глубины проникания в грунт нулевой температуры.

Смотровые колодцы - из сборных железобетонных элементов выполнены по ТПР 902-09-22.84 по серии 3.900.1-14, выпуск 1. Люки для колодцев приняты по ГОСТ 3634-99.

Протяженность сетей: диаметром 160 мм – 18 м.

Внутренние системы водопровода и канализации

*Внутренний водопровод*

В здании предусмотрена хозяйственно-питьевая система водоснабжения. Для учета расхода воды на вводе водопровода установлен водомерный узел с прибором учета расхода воды.

Горячее водоснабжение – местное, от электрических водоподогревателей.

Сеть водопровода запроектирована для подачи воды к санитарным приборам, к поливочным кранам. Прокладка сети – тупиковая, с разводкой по стенам на крепёжных опорах.

Трубы сетей горячего и холодного водопровода – полипропиленовыедиаметром 20 мм по ТУ 75 00 РК 38584618-ТОО-01-2002. Прокладка сети – закрытая.

*Внутренняя канализация*

Канализация – для отведения хозяйственно-бытовых сточных вод самотеком во внутриплощадочную сеть. Бытовая канализация предусматривает отвод стоков от санитарных приборов.

Для прочистки сетей канализации предусмотрены прочистки и ревизии. Вентиляция канализационной сети предусмотрена через вентиляционные стояки, присоединенные к высшим точкам трубопроводов.

Канализационная сеть – полиэтиленовые трубы диаметром 50-100 мм ГОСТ 22689-89. Соединение раструбное на резиновых кольцах.

Отвод дождевых и талых вод с кровли здания – неорганизованный.

*Технические показатели:*

Расход воды – 0,03 м$^3$/сут.

Расход стоков – 0,03 м$^3$/сут.

Маслохозяйство

Предусмотрен сбор масла и стоков из маслоприемников под трансформаторами в подземный маслосборник объемом 25 м$^3$. Емкость маслосборника рассчитана на прием 100 % масла в трансформаторе и на объем ливневых стоков.

Сети маслоотвода - из хризотилцементных труб диаметром 200 мм по ГОСТ 31416-2009.

Опорожнение маслосборника производится периодически передвижными средствами в пункт хранения, регенерации отработанного масла.

Смотровые колодцы - из сборных железобетонных элементов выполнены по ТПР 902-09-22.84 по серии 3.900.1-14, выпуск 1. Люки для колодцев приняты по ГОСТ 3634-99.

Испытание трубопроводов в два этапа: предварительное и приемочное согласно п. 7 СНиП 3.05.04-85*.

Протяженность сети: диаметром 200 мм - 38 м.

*Технические показатели:*

Объем стоков – 8,68 л/с.

**Электротехнические решения**

***Электроснабжение***

Рабочий проект «Строительство инженерных коммуникаций по проекту «Создание индустриальной зоны в г. Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» (ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона») разработан в соответствии с техническим заданием на проектирование, выданным ГУ «Отдел строительства акимата города Костанай» и техническими условиями № 1475-17 от 20.07.2016 г., выданными ТОО «Межрегионэнерготранзит» и № 06-02/2189 от 12.10.2016 г., выданными ГУ «Отдел строительства акимата г. Костаная».

По степени надежности электроснабжения потребители индустриальной зоны в основном относятся ко 2-й категории.

Источником электроснабжения индустриальной зоны предусмотрена проектируемая подстанция 110/10 кВ блочного типа мощностью 2х16000 кВА.

ВЛ-110 кВ для подключения ПС-110/10 кВ в соответствии с дополнением к заданию на проектирование от 07.10.2016 г., предусмотрено выполнить отдельным рабо-

чим проектом - «Внешнее электроснабжение индустриальной зоны, реконструкция питающих подстанции ПС 110/10 «Северная», ПС 220/110/35/10 «Заречная».

Для электроснабжения водопроводной насосной станции предусмотрено строительство комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ типа КТПН мощностью 400 кВА.

Подключение КТПН-400 кВА предусмотрено от ПС-110/10 кВ по ВЛ-10 кВ, ВЛ-10 кВ предусмотрена на железобетонных опорах по серии 3.407.1-143, с проводом АС-35. Выход ЛЭП-10 кВ от ЗРУ 10 кВ ПС-110/10 кВ к опоре ВЛ-10 кВ предусмотрен кабелем 10 кВ марки ААБл-3х50 мм$^2$, прокладываемым в кабельном канале по территории ПС (длина 15 м) и в земле в траншее по серии А5-92 ( длина 3 м). Длина ВЛ-10 кВ составляет 69 м. Резервное электроснабжение насосной станции предусмотрено от ДЭС мощностью 220 кВА.

Для электроснабжения канализационной насосной станции и ПГБ предусмотрено строительство комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ типа КТПН мощностью 100 кВА.

Подключение КТПН-100 кВА предусмотрено от ПС-110/10 кВ по ВЛ-10 кВ. ВЛ-10 кВ предусмотрена на железобетонных опорах по серии 3.407.1-143, с проводом АС-35. Выход ЛЭП-10 кВ от ЗРУ 10 кВ ПС-110/10 кВ к опоре ВЛ-10 кВ предусмотрен кабелем 10 кВ марки ААБл-3х50 мм$^2$, прокладываемым в кабельном канале по территории ПС (длина 15 м) и в земле в траншее по серии А5-92 (длина 3 м). Длина ВЛ-10 кВ составляет 163 м. Резервное электроснабжение канализационной насосной станции и ПГБ предусмотрено от ДЭС мощностью 100 кВА.

Все электромонтажные работы предусмотрено выполнить согласно ПУЭ РК-2015 и СНиП РК 4.04-10-2002 "Электротехнические устройства".

***ПС – 110/10 кВ мощностью 2х16000 кВА***

На ПС предусматривается установка двух силовых трехфазных трансформаторов с расщепленной обмоткой напряжением 115/10,5-10,5 кВ, мощностью по 16 000 кВА каждый, типа ТРДН-16000/110 У1 с регулированием напряжения РПН 115 ± 9х1,78%. Силовые трансформаторы устанавливаются в непосредственной близости от здания ЗРУ-10 кВ. Подключение ОРУ-110 к трансформаторам, принято гибкой ошиновкой проводом марки АС-185/29. Шинные мосты 10 кВ выполняются проводом марки 2хАС-300/39 на металлических стойках заводской конструкции с установкой опорных изоляторов ИОС 10-2000УХЛ1.

В нормальном режиме трансформаторы ПС 110 кВ работают раздельно. Для ПС предусмотрено двухстороннее питание по сети 110 кВ. Наличие мостика обеспечивает питание одного или обоих силовых трансформаторов при отключении одной из питающей ВЛ-110 кВ. Выбранная схема ПС, позволяет выполнить электроснабжение потребителей II категории по надежности.

Открытое распределительное устройство 110 кВ

В соответствии с типовыми проектными решениями (407-03-456.87) и «Схемой внешнего электроснабжения объекта «Строительство инженерных коммуникации по проекту «Создание индустриальной зоны в г. Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» (ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона») принята следующая принципиальная схема распределительного устройства:

110 кВ – схема 110-5АН «Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов», состоящая из двух линейных (трансформаторных) ячеек, мостиком с выключателем и ремонтной перемычки.

Открытое распределительное устройство (ОРУ) принято сборное типа КТПБ-110-5АН, состоящее из:

ОРУ-110 кВ – открытое распределительное устройство 110 кВ с заводскими оцинкованными металлоконструкциями, с изоляцией не менее – 2,5 см/кВ, с трехполюсными колонковыми элегазовыми выключателями 110 кВ типа ВГП-110-III-31,5-2500УХЛ1, трехполюсными разъединителями 110 кВ с одним (двумя) заземляющими ножами типа РГП-110, выносными трансформаторами тока 110 кВ типа ТГФМ-110, трансформаторами напряжения однофазными 110 кВ типа ЗНГА-110, ограничителями перенапряжения 110 кВ типа ОПН-П-110/100-УХЛ1, заземлителями нейтрали однополюсными 110 кВ типа ЗОН-110Б-IIУХЛ1 с ограничителем перенапряжения на напряжение 110 кВ типа ОПН-П-110/56-УХЛ1.

Простота и компактность конструкций блоков КТПБ(М) со смонтированными вспомогательными цепями и наличие укрупненных узлов, готовых к монтажу, позволяет сделать коротким срок монтажа.

Высоковольтное оборудование устанавливается на металлических конструкциях (стойках) заводского изготовления.

Ошиновка ОРУ-110 кВ выполнена трубами из алюминиевого сплава типа ОЖ и сталеалюминевым проводом АС185/29.

Оборудование ОРУ-110 кВ устойчиво к воздействию токов к.з. и по своим техническим параметрам удовлетворяет нормам МЭК, ГОСТ и климатическим условиям.

Для предотвращения ошибочных действий при оперативных переключениях на ПС предусматривается оперативная блокировка разъединителей распределительных устройств.

Защита оборудования ПС от грозовых волн перенапряжения, набегающих с линий, выполняется с помощью ограничителей перенапряжения, присоединенных к выводам силовых трансформаторов со стороны 110 и 10кВ.

Защита оборудования ПС от прямых ударов молнии предусматривается молниеотводами, установленными на порталах ОРУ-110 кВ и отдельно стоящими молниеотводами.

Нормируемое сопротивление заземляющего устройства (ЗУ), в любое время года предусмотрено не более 0,5 Ом . Все оборудование ПС присоединяется к заземляющему устройству, рассчитанному по допустимому сопротивлению растекания. Заземляющее устройство (ЗУ) ПС выполняется в виде сетки из круглой стали. Диаметр горизонтальных заземлителей 16 мм, вертикальных – 19 мм. Элементы ЗУ соответствуют условиям термической стойкости и коррозийной устойчивости.

Для освещения территории ПС предусматривается установка светодиодных светильников мощностью по 122 Вт на площадке прожекторной мачты ПМЖ-19,3 на высоте 19,3 м и ПМЖ-22,8 на высоте 22,8 м. Количество и мощность светильников определено проектом согласно требуемой освещенности 5 лк площадки подстанции (СНиП РК 2.04-05-2002* «Естественное и искусственное освещение»). Система заземления оборудования освещения TN-C-S.

Управление наружным освещением ПС принято от ящика управления освещением серии ЯУО 9601-3574, который обеспечивает включение и отключение осветительной установки: от сигнала фотодатчика при достижении заданного уровня освещённости; в заданные периоды времени по программам, задаваемым программатором режимов; кнопками, установленными на двери ящика.

По периметру подстанции предусмотрено охранное освещение, выполняемое светодиодными светильниками мощностью по 33 Вт, устанавливаемыми на железо-

бетонных опорах. Линия охранного освещения предусмотрена проводом СИП 4 -4х16 мм$^2$.

Для подключения освещения на прожекторных мачтах предусмотрен силовой кабель 0,66 кВ сечением 5х6 мм$^2$ прокладываемый по кабельным каналам и в земле в металлической трубе, на подходах к прожекторным мачтам на глубине 0,7 м для защиты кабеля от грозовых перенапряжений.

Внутреннее освещение шкафов зажимов на ОРУ-110 кВ осуществляется на напряжение 220 В.

Во всех ячейках ОРУ-110 предусмотрены распределительные шкафы переменного тока, типа АС2. От данных шкафов предусматривается: питание обогрева приводов выключателей; обогрев ящиков зажимов трансформаторов тока и напряжения; питание обогрева шкафов управления выключателей. Распределительные шкафы переменного тока устанавливаются в каждой ячейке на металлоконструкции рядом с наземными железобетонными лотками. Питание распределительных шкафов принято по кольцевой схеме со щита собственных нужд 0,4 кВ.

Для питания силовых и оперативных цепей управления выключателей на ОРУ-110 кВ предусмотрена установка шкафов зажимов выключателя типа ШЗВ-150. Шкафы зажимов выключателя устанавливаются в каждой ячейке на металлоконструкции рядом с наземными железобетонными лотками. Питание данных шкафов, принято по кольцевой схеме, от щита постоянного тока, установленного в помещении аккумуляторных батарей.

По территории подстанции, для прокладки силовых и контрольных кабелей, предусмотрены железобетонные кабельные лотки.

Трассы кабельных лотков проложены с учетом защиты вторичных цепей от импульсных помех.

Закрытое распределительное устройство 10 кВ

Схема распределительного устройства 10 кВ принята типа «Две, секционированные выключателями, системы шин», с установкой 42-х ячеек, в том числе: 4 ячейки – вводные; 4 ячейки – для подключения трансформаторов напряжения; 4 ячейки – для подключения дугогасящих реакторов; 2 ячейки – для установки секционных выключателей 10 кВ; 2 ячейки – для установки секционных разъединителей 10 кВ; 26 ячеек – отходящих линий 10 кВ к потребителям.

Для установки ячеек 10 кВ предусмотрено блочно-модульное здание (БМЗ), легко-монтируемое из сэндвич-панелей утепленного типа. Шкафы КРУ-10 кВ приняты типа КМ-1КФ, двухстороннего обслуживания с выкатными вакуумными выключателями. Ячейки КРУ-10 кВ комплектуются вакуумными выключателями ЗАН5133-1.

Аппаратура защиты и управления ячеек принята типа БМРЗ. Аппаратура защиты и управления ячеек расположена на лицевой части.

Собственные нужды переменного тока

Электроснабжение собственных нужд переменного тока на подстанции предусмотрено на напряжении 10/0,4 кВ. Предусмотрена установка двух силовых трансформаторов. Трансформаторы трехфазные, двухобмоточные, типа ТМ-160-10/0,4 кВ, мощностью по 160 кВА, со схемой и группой соединения обмоток Y/Yн-0. Подключение трансформаторов собственных нужд предусмотрено к шинопроводам 10 кВ от трансформаторов 110/10 кВ к ЗРУ-10 кВ. Трансформаторы собственных нужд устанавливаются на открытой площадке в непосредственной близости от здания ЗРУ-10 кВ. В здании ОПУ устанавливается щит собственных нужд переменного тока, состоящий из низковольтного комплектного устройства, поставляемого заводом изготовителем ПС.

К потребителям щита собственных нужд переменного тока 0,4 кВ относятся: силовые сборки переменного тока ОРУ-110; шкафы охлаждения силовых трансформаторов; сварочные посты; щитки наружного освещения; щитки и ящики управления освещением, отоплением и вентиляцией помещений ОПУ и ЗРУ-10 кВ; зарядные агрегаты щита постоянного тока; аппаратура связи, SCADA и АСКУЭ.

Для электрической схемы щита собственных нужд применена система TN-S. Защитный (PE) проводник, подсоединяемый к главной заземляющей шине, представляет собой изолированную жилу потребительского кабеля того же сечения что и фазные жилы. Поскольку все оборудование подстанции, включая ОПУ и ЗРУ, присоединено к общему заземляющему устройству, выполнения дополнительной системы уравнивания потенциалов не требуется.

Собственные нужды постоянного тока

На подстанции принят постоянный оперативный ток напряжением 220 В. В помещении аккумуляторных батарей предусматривается установка системы гарантированного питания постоянного тока 220 В.

В систему гарантированного питания постоянного тока входят щит постоянного тока и аккумуляторные батареи в комплекте со стеллажами, межэлементными соединителями и приспособлениями для подключения кабелей.

Щит постоянного тока состоит из 3 шкафов. 1-й и 3-й шкафы включают в себя блоки зарядных устройств, шинки постоянного не стабилизированного тока, автоматические выключатели потребителей постоянного не стабилизированного тока, блоки стабилизаторов, шинки постоянного стабилизированного тока, автоматические выключатели потребителей постоянного стабилизированного тока. В данных шкафах предусмотрен узел подключения кабелей связи с аккумуляторной батареей. Во 2-м шкафу установлены блоки инверторов, шинки бесперебойного питания переменного тока (предусмотрена параллельная работа обоих инверторов), автоматические выключатели потребителей бесперебойного питания переменного тока. Для шин постоянного стабилизированного тока предусмотрена система АВР.

Шкаф управления оперативным током комплектуется аппаратурой, включающей в себя зарядные агрегаты.

К потребителям щита собственных нужд постоянного относятся: силовые сборки постоянного тока ОРУ-110 кВ; оперативный ток устройств РЗА; щитки аварийного освещения. Щит собственных нужд постоянного тока имеет достаточное количество резервных автоматов.

***Релейная защита, управление и автоматизация***

Релейная защита, автоматика (РЗА) и управление элементов подстанции, предусмотрено в объеме соответствующем требованиям ПУЭ РК и директивных (руководящих) указаний.

Для защиты, автоматики и управления предусматривается применение многофункциональных цифровых устройств (терминалов), выполненных на базе высокопроизводительных микропроцессоров, реализующих все задачи, начиная от ввода измеряемых величин и заканчивая выдачей управляющих команд, с помощью цифровых методов обработки.

Для защиты, автоматики и управления присоединений ПС применены цифровые устройства «БМРЗ» в составе шкафов защиты и управления.

Для схемы 110 -5АН применяются следующие шкафы защиты и управления: шкаф основной защиты линии; шкаф резервной защиты линии; шкаф защиты трансформатора; шкаф управления секционным выключателем.

Для организации удаленного управления в ОПУ установлены шкафы управления «ШУ».

В качестве распределения цепей напряжения между устройствами РЗиА используется шкаф трансформатора напряжения.

Для организации центральной сигнализации применяется шкаф центральной сигнализации.

Кабели для цифровых устройств защиты и автоматики применяются экранированные с медными жилами и наружной оболочкой пониженной горючести.

Для обеспечения электромагнитной совместимости и помехозащищенности устанавливаемых микропроцессорных устройств токовые цепи предусмотрено выполнить экранированным кабелем с заземлением экрана со стороны источника помехи.

Все кабели, подводимые к каждому устройству разделены на токовые цепи, цепи отключения, цепи напряжения, цепи питания оперативным током. Для заземления корпусов устройств, экранов кабелей и др. устройств внутри шкафа предусмотрена специальная медная шина. Все металлические части электроустановок, корпуса электрооборудования и металлоконструкций, которые могут оказаться под напряжением, подлежат заземлению. Для заземления используется заземляющая шина системы электроснабжения и силового электрооборудования. Все устройства в шкафах подключены к заземляющей шине. Устройства и шкафы имеют приспособления для подключения к заземляющему контуру.

Микропроцессорные устройства системы РЗА монтируются в шкафах двухстороннего обслуживания. При наличии на лицевой панели устройств светодиодных сигнальных индикаторов дверь шкафа предусмотрена прозрачной. Количество органов ручного оперативного управления минимизировано.

Напряжение срабатывания бинарных входов устройств не ниже 132 В. При необходимости для повышения уровня напряжения срабатывания бинарных входов устройства, дополнительно последовательно с бинарными входами, устанавливаются стабилитроны.

Помехозащищенность шкафов с микропроцессорной аппаратурой РЗА обеспечивает устойчивость ее к внешним и внутренним помехам в соответствии с МЭК 60439-1-92.

Для силовых трансформаторов 110/10 кВ предусмотрена система мониторинга (СМ), предназначенная для непрерывного измерения, регистрации и отображения основных параметров трансформаторов в нормальных, предаварийных и аварийных режимах, оценки и прогнозирования технического состояния трансформаторов. Система мониторинга строится по трехуровневой схеме.

Уровень I включает в себя первичные датчики измерительной системы. Уровень II - блок мониторинга (БМ) является совокупностью контроллеров, обеспечивающих сбор и обработку сигналов, полученных от первичных датчиков уровня I. Кроме того, БМ осуществляет информационный обмен с уровнем III подсистемы.

Уровень III выполняется в виде единого централизованного комплекса для всего трансформаторного оборудования подстанции и предназначен для математической обработки, дистанционного конфигурирования и проверки исправности аппаратуры нижних уровней, связи с верхним уровнем управления (АСУ ТП). Уровень III также обеспечивает визуализацию состояния контролируемых и рассчитываемых параметров трансформаторного оборудования, отображение сигналов срабатывания аварий-

ной и предупредительной сигнализации, накопление баз данных параметров, обеспечение работы с накопленными архивами и журналами и передачу информации на удаленные верхние уровни управления. Связь между устройствами уровней II и III предусмотрена с помощью цифровых каналов с использованием проводных и волоконно-оптических линий связи.

СМ обеспечивает для каждой единицы трансформаторного оборудования выполнение функций прямого измерения и контроля состояния диагностических параметров объекта и определения диагностических параметров объекта по расчетно-аналитическим моделям. Шкаф СМ поставляется комплектно с силовым трансформатором совместно с необходимым объемом кабельной продукции для привязки шкафа РПН, устанавливаемого в ОПУ, и устройства РПН расположенного на силовом трансформаторе ОРУ-110 кВ.

***Средства диспетчерского и технологического управления (СДТУ)***

Форма обслуживания ПС – с постоянным дежурным персоналом.

Согласно «Руководящим указаниям по выбору объемов информации, проектирования систем сбора и передачи информации в энергосистемах» для подстанции предусматривается:

основной и резервный каналы диспетчерской связи подстанции с оперативным персоналом диспетчерского пункта;

телеинформация о состоянии коммутационного оборудования 110 кВ и 10 кВ (телесигнализация, аварийно-предупредительная телесигнализация, телеуправление, телеизмерение текущих значений параметров);

На ПС предусматривается организация локальной вычислительной сети, которая является составной частью автоматизированной системы управления энергетического объекта.

Объем телеинформации и диспетчерского управления подстанции и комплекс технических устройств выбран с учетом формы оперативного обслуживания и включает в себя:

Телесигнализацию основного коммутационного оборудования 110 и10 кВ.

Телесигнализацию и отображение наличия аварийного режима: аварии на подстанции – один общий сигнал; неисправность на подстанции – один общий сигнал; неисправность системы ЩСН-0,4 кВ; неисправность системы ШПТ.

Регистрацию параметров аварийных и переходных процессов, анализ и обработка осциллограмм.

Регистрацию последовательности срабатывания защит.

Регистрацию даты и времени начала аварийного режима.

Телеуправление выключателями 110 кВ и 10 кВ.

Измерение, контроль, отображение и регистрирование параметров нормального режима: перетоков активной и реактивной мощности, тока, частоты, коэффициента мощности на вводах 110 и 10 кВ; напряжения на шинах 110 и 10 кВ.

Шкаф сервера в автоматическом режиме выполняет циклический опрос терминальных узлов и трансляцию на них команд управления с верхнего уровня АСДУ. Терминальные узлы формируют и передают ответы на запросы шкафа сервера. Информация, поступающая от терминальных узлов, разделяется на текущую и историческую. Полученную от терминальных узлов информацию шкаф сервера обрабатывает и помещает в буфер, откуда по запросу поступает в верхний уровень АСДУ.

Питание оборудования шкафа осуществляется через схему автоматического ввода резерва (АВР).

Информационный обмен с терминальными узлами осуществляется по последовательным каналам волоконно-оптической линии связи и проводного интерфейса.

***Регистраций аварийных событий***

На подстанции предусмотрено устройство регистрации аварийных событий Парма РАС состоящее из одного комплекта блока входных дискретных сигналов «БС-4» и одного комплекта блока преобразователя «ПУ16/32М3».

Регистратор электрических процессов цифровой «ПАРМА РП 4.11» предназначен для измерения напряжения и силы постоянного тока, действующих значений напряжения и силы переменного тока, частоты, активной, реактивной и полной мощности, а также для регистрации, хранения и анализа информации о стационарных и переходных процессах регистрации аварийных событий (РАС) и систем мониторинга переходных процессов (СМПР), предшествующих и сопутствующих аварийным отклонениям параметров в электрических сетях, регистрации, хранения и анализа информации о стационарных электрических процессах в электрических сетях, контроля состояния устройств типа «включено - выключено», регистрации коротких замыканий и определения места повреждения на ЛЭП 110 кВ.

Подключение аналоговых и дискретных сигналов предусмотрено контрольным кабелем КВВГЭнг с медными жилами, с ПВХ изоляцией, экранированным, пониженной горючести. Соединение блока регистрации, блоков ПУ-16/32М4 и БС-4, осуществляется оптоволоконным кабелем типа Patch-cord.

***Система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ)***

На ПС 110 кВ предусмотрена система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ). Основное назначение АСКУЭ заключается в следующем: техническое обеспечение получения точной и достоверной информацией всех видов учета (расчетного и технического) электроэнергии и мощности для производства договорных и финансовых взаимоотношений между продавцом и покупателем; реализация экономических методов управления электропотреблением, воплощающих принцип энергосбережения и обеспечивающих своевременную и полную оплату энергоресурсов, в том числе путем экономического стимулирования выравнивания графиков нагрузки потребителей.

Для автоматического сбора измерений электрической энергии предусматривается устройства сбора и передачи данных Модуль МП-04.02 в составе шкафа сервера АСКУЭ и телемеханики. Сбор данных осуществляется с микропроцессорных счетчиков типа МИР С-03 классов точности 0,5.

Связь счетчиков со шкафом учета осуществляется по шине RS-485 экранированным кабелем с многожильной медной витой парой. Экраны кабелей соединяются между собой и заземляются в одной точке у шкафа учета. На последнем из всех подключенных к сети устройств (или в тупике шины) линия связи нагружается на резистор.

Для подключения микропроцессорных счетчиков к линии интерфейса RS-485 применяются ответвители RS-485, которые позволяют производить подключение или замену устройств без разрыва магистральной линии интерфейса, выполнять более удобный монтаж оборудования, производить необходимые измерения при наладке системы.

Телекоммуникационный шкаф сервера АСКУЭ и телемеханики размещается на подстанции в ОПУ. Счетчики на стороне 110 кВ размещаются в ОПУ в проектируемых

шкафах защиты трансформаторов Т1 и Т2. Счетчики на стороне 10 кВ размещаются в ЗРУ-10 кВ соответственно, в проектируемых шкафах КРУ.

Телекоммуникационные шкафы с оборудованием предусмотрено заземлить, для обеспечения нормальной работы аппаратуры и безопасности обслуживающего персонала.

*Основные показатели по разделу:*

установленная мощность ПС-110/10 кВ – 32000 кВА;

установленная мощность ТП-10/0,4 кВ – 500 кВА;

расчетная мощность потребителей индустриальной зоны – 9550 кВт;

**Системы связи и сигнализации**

***Телефонизация***

В соответствии с техническими условиями № 1475-17 от 20.07.2016 г., выданными ТОО «Межрегионэнерготранзит» предусмотрено строительство телефонной линии от ОРШ, ранее запроектированного для телефонизации индустриальной зоны, до здания ОПУ ПС-110/10 кВ «Индустриальная зона».

Телефонизация предусмотрена оптическим кабелем ОК-2, прокладываемым в 1-ноотверстной телефонной канализации из полиэтиленовых труб диаметром 110 мм, с установкой колодцев ККС-2. В ОПУ предусмотрена установка оптической распределительной коробки и оптической телефонной розетки.

Основные показатели:

протяженность телефонной канализации - 457 м;

количество колодцев ККС-2 - 8 шт.;

протяженность кабеля ОК-2 - 504 м.

***Радиорелейная связь***

Радиорелейная связь на ПС-110/10 кВ предусмотрена в соответствии с техническими условиями №1475-17 от 20.07.2016 г., выданными ТОО «Межрегионэнерготранзит» и предназначена для обеспечения достоверной и надёжной передачи голосовой информации и данных между объектами магистральных электрических сетей.

На ПС-110/10 кВ предусмотрена организация следующих каналов связи:

основной и резервный каналы передачи данных АСКУЭ, SCADA, РАС и видео наблюдения с ПС "Индустриальная зона" на ТОО "Межрегионэнерготранзит";

основной и резервный голосовой диспетчерские канал связи между диспетчерами ПС "Индустриальная зона" и ТОО "Межрегионэнерготранзит";

основной канал голосовой связи между ПС "Индустриальная зона" и дежурным персоналом ПС "Северная".

Организация основного и резервного голосовых каналов диспетчерской связи, а также основного и резервного каналов передачи данных АСКУЭ, SCADA, РАС и видео наблюдения с ПС "Индустриальная зона" на ТОО "Межрегионэнерготранзит", предусматривается следующим образом.

Основной тракт - новое строительство беспроводной сети на базе оборудования широкополосного доступа. Организация связи строится по топологии «точка-точка». Антенное устройство на ПС «Индустриальная зона» и ТОО "Межрегионэнерготранзит", устанавливается на мачте. Получение разрешений о выделении и присвоении (назначении) радиочастот, а также абонентские платежи за предоставленные радиочастоты предусматривается за счет владельца ПС "Индустриальная зона".

Резервный тракт - новое строительство беспроводной сети на базе оборудования широкополосного доступа. Организация связи строится по топологии «точка-точка». Антенное устройство на ПС «Индустриальная зона», ТОО "Межрегионэнерготранзит" и ПС "Северная" устанавливается на мачте. На ПС "Северная" идет перенаправление сигнала с ПС «Индустриальная зона» на ТОО "Межрегионэнерготранзит". Для этого на ПС "Северная" устанавливается отдельно стоящий молниеотвод МЖ-30,6 на который устанавливаются интегрированные антенны радиорелейной линии связи. Получение разрешений о выделении и присвоении (назначении) радиочастот, а также абонентские платежи за предоставленные радиочастоты выполняется за счет владельца ПС "Индустриальная зона".

С помощью радиостанции Motorola DM-1400 и далее по радиоканалу организован резервный голосовой канал связи между дежурным персоналов ПС «Индустриальная зона» и ТОО "Межрегионэнерготранзит".

Организация основного голосового канала связи между дежурным персоналом ПС "Индустриальная зона" и ПС "Северная" предусматривается следующим образом:

Основной тракт - голосовая связь между диспетчерами осуществляется по новой беспроводной сети на базе оборудования широкополосного доступа.

Подключение каналов на всех рассматриваемых объектах выполняется в соответствии со схемами подключения проектируемого оборудования. Для стыковки оптических систем на смежных объектах применяются традиционные пользовательские интерфейсы, отвечающие стандартам ITU-T.

Предусматриваемое оборудование укомплектовано основным и резервным процессорными модулями, и модулями питания для обеспечения надежности телекоммуникационной сети.

Проектируемое оборудование размещается в телекоммуникационных шкафах. Шкафы устанавливаются в помещениях связи в ОПУ подстанций.

Электропитание предусматриваемого телекоммуникационного оборудования выполняется от сети переменного тока напряжением 220 В, для обеспечения работы оборудования в случае отказа питающей сети, предусматриваются встроенные источники бесперебойного электропитания (UPS) со временем автономной работы не менее чем 1 час, поставляемые в комплекте с оборудованием.

Для защиты оборудования и безопасности персонала проектом предусматривается заземление телекоммуникационного оборудования.

***Охранное видеонаблюдение***

На ПС-110/10 кВ предусматривается охранное видеонаблюдение на базе 16-канального видеорегистратора DS-H116Q установленного на столе дежурного в ОПУ.

Видеокамеры предусмотрены марки DS-T116. Для электропитания видеокамер предусматривается источник бесперебойного питания марки SKAT-V.16 с аккумуляторной батареей 24 В.

Электроснабжение видеорегистратора предусмотрено от источника бесперебойного питания 230 В, 800 ВА, подключенного к щиту собственных нужд. Питающую сеть предусмотрено выполнить кабелем ВВГнг-3х1,5 мм$^2$, прокладываемым в кабельном канале. Питающие кабели предусмотрено защитить дифференциальными автоматическими выключателями.

Сеть видеонаблюдения предусмотрена кабелем марки РК 75-4-312. Сеть электропитания видеокамер предусмотрена кабелем марки ВВГнг-2х1,5 мм$^2$. Внутри здания ЗРУ все кабели прокладываются в кабельном канале. Снаружи кабели

прокладываются в металлорукаве по наружной стене ЗРУ и по металлоконструкциям, в земле в траншее - в защитных пластиковых трубах.

Для удаленного наблюдения за объектом предусмотрено подключение видеорегистратора к сети передачи данных.

На ПС-110/10 кВ предусмотрено переговорное устройство. Блок вызова расположен у входа на территорию подстанции. Переговорное устройство размещено в помещении дежурного. Блок вызова соединен с переговорным устройством кабелем UTP 2х2х0,52 мм, прокладываемым в грунте в защитной пластиковой трубе.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током при косвенном прикосновении предусмотрено выполнить заземление всех нетоковедущих проводящих частей приборов и оборудования, отдельным PE-проводником в питающем кабеле от распределительного щитка.

*Основные показатели:*

общее количество видеокамер – 14 шт.

***Система охранной и пожарной сигнализации (ОПС)***

Система ОПС построена на базе прибора приемно-контрольного охранно-пожарного С 2000-4"; охранных и пожарных извещателей.

Прибор "С2000-4" служит для круглосуточного контроля пожарной обстановки и охраны помещения ЗРУ совмещенного с ОПУ. Прибор монтируется на стене помещения дежурного персонала. Сигналы о срабатывании извещателей передаются по интерфейсу RS-485 в помещение дежурного. Кабель передачи данных в помещениях и на улице прокладывается в кабельных железобетонных лотках. Все провода и кабели, прокладываемые в помещении по стенам, укладываются в негорючий ПВХ-короб.

Контроль периметра предусмотрен датчиками положения створок ворот и калитки. Питание и сигналы с датчиков подводятся для каждых ворот по отдельному кабелю, прокладываемому от коробок соединительных. Кабели, идущие к приборам и датчикам, установленным у ворот, прокладываются по кабельным лоткам и в земле в трубе из ПНД. Кабели, прокладываемые открыто по строительным конструкциям предусмотрено защитить при помощи металлорукава марки РЗ-ЦХ.

Система пожарной сигнализации базируется на контроллере «С2000-4». Помещения предусмотрено защищать тепловыми пожарными извещателями ИП103-5. Прием сигнала от пожарных извещателей осуществляется посредством контроля величины тока в цепях шлейфов сигнализации (ШС).

Охранно-пожарная сигнализация модульного здания ОПУ выполняется заводом-изготовителем. Электропитание прибора ОПС предусмотрено от источника бесперебойного питания со встроенной аккумуляторной батареей.

Защитное заземление предусмотрено выполнить присоединением корпусов оборудования к внутреннему контуру заземления.

***Устройство оповещения***

В составе охранных мероприятий территории ПС 110 кВ предусматривается система предупредительного громкоговорящего оповещения. Система включает в себя радиотрансляционный усилитель и рупорные громкоговорители наружного исполнения.

Количество и мощность громкоговорителей принята исходя из геометрических размеров ПС. Рупорные громкоговорители предусмотрено установить на прожекторных мачтах.

*Основные показатели:*

общее количество громкоговорителей – 2 шт.

### 6.3 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожароопасных ситуаций

Рабочий проект подстанции выполнен с учетом требований «Инструкции по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий» РД 153-34.0-49.101-2003.

Категория производства и класс помещений по взрывной и пожарной опасности определены в соответствии с РНТП 01-94 МВД РК «Определение категорий помещений, зданий и сооружений по взрывной и пожарной опасности». Все помещения ЗРУ-10 кВ совмещенное с ОПУ по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности относятся к категории Д.

При компоновке на ПС сооружений, а также кабельных коммуникаций, в рабочем проекте учтены требования и мероприятия по обеспечению пожарной безопасности:

главная схема электрических соединений, схемы собственных нужд, схемы оперативного тока, управления и компоновки оборудования выполнены таким образом, что при возникновении пожара в кабельном хозяйстве или вне его, исключается одновременная потеря резервирующих соединений;

трассы кабельных лотков на открытой части ПС предусматриваются таким образом, чтобы исключить прокладку в одном канале присоединений разных напряжений и тем самым избежать, в случае возникновения пожара в отдельной кабельной магистрали, отключения присоединений различных функциональных групп потребителей;

для прохода кабелей через строительные конструкции предусмотрены отрезки асбестоцементных труб. После прокладки кабеля все отверстия должны быть заделаны огнезащитным составом с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости строительных конструкций, но не менее 0,75 часа.

В соответствии с ПУЭ РК и СН РК 2.02-11-2002 на ПС предусматривается:

установка элегазовых выключателей 110 кВ, не содержащих масла;

пожарная сигнализация блочно-модульного здания ЗРУ-10 кВ, совмещенного с ОПУ, - типовая заводского исполнения;

применение контрольных и силовых кабелей с изоляцией и оболочкой не поддерживающих горение;

установку вакуумных выключателей 10 кВ, не содержащих масла.

Для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждении трансформаторов предусмотрена сеть маслоотводов со сбором масла в закрытый маслосборник вместимостью 25 м$^3$, рассчитанный на прием полного объема масла от одного трансформатора и расчетного объема воды от пожаротушения.

Маслоотводы выполняются из асбестоцементных труб диаметром 200 мм.

Подстанция оборудуется типовым противопожарным щитом, включающим в себя пенные огнетушители, ящик с песком емкостью 0,5 м$^3$, противопожарный инвентарь (лопаты, багры, лом и т.д.).

Для обеспечения нормальных условий труда на ОРУ-110 кВ предусматривается:

компоновка РУ и трансформатора, обеспечивающая возможность применения при ремонтах и эксплуатационном обслуживании автокранов, инвентарных устройств малой механизации;

рабочее и ремонтное освещение.

Рабочий проект подстанции выполнен в соответствии с требованиями строительных норм и правил, противопожарных и взрывобезопасных норм проектирования зданий и сооружений, что обеспечивает безопасное обслуживание электроустановок, зданий и сооружений подстанции.

Надежная, безопасная и рациональная эксплуатация ПС может обеспечиваться только при неукоснительном выполнении действующих норм и правил, регламентирующих безопасное обслуживание устройств и оборудования и соблюдением «Правил безопасности при эксплуатации электроустановок».

Для исключения ошибочных действий при производстве оперативных переключений в распределительных устройствах на ПС предусмотрена электромагнитная блокировка разъединителей и высоковольтных выключателей.

Безопасность персонала в зоне обслуживания электроустановок и за ее пределами в зоне влияния всей ПС от импульсных токов с молниеотводов и разрядников, при работе защиты от замыкания на землю при повреждении изоляции, обеспечивается заземляющим устройством ПС.

Электробезопасность на ПС обеспечивается путем применения следующих мероприятий: надлежащей изоляции; видимых разрывов до токоведущих частей; защитных ограждений; заземляющего устройства; предупредительной сигнализации, надписей и плакатов; индивидуальных и групповых защитных средств.

### 6.4 Охрана окружающей среды

На раздел «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)» к рабочему проекту «Строительство инженерных коммуникации по проекту «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» (ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона»)» получено положительное заключение государственной экологической экспертизы от 18.10.2016 г. № РЗ-0161/16, выданное ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Костанайской области».

### 6.5 Организация строительства

Строительство объекта предусмотрено в соответствии с рабочим проектом, действующим законодательством, строительными нормами правилами и стандартами по безопасности строительной продукции и охране окружающей среды, требованиями СН РК 1.03.00-2011* «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 05.03.2016 г.).

Мероприятия по организации строительства и технологии производства работ предусмотрено разработать перед началом строительства лицом, осуществляющим строительство, или по договору лицом, имеющим соответствующий разрешительный документ к таким видам работ, и отражаются в проекте производства работ (ППР).

Работы предусмотрено выполнять в оптимальные сроки с применением передовых технологий, механизации работ.

Транспортировка материалов от поставщика (предприятия-изготовителя) до приобъектного склада предусмотрена автотранспортом.

Продолжительность строительства определена согласно СНиП РК 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений часть I, п.8, стр.25» и составляет 6,0 месяцев, в том числе подготовительный период – 1 месяц.

Строительство предусмотрено в 2016, 2017 годах.

### 6.6 Сметная документация

Сметная документация разработана в соответствии с «Государственным нормативом по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан», утверждённым приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 03 июля 2015 года № 235-нқ, на основании государственных сметных нормативов с изменениями и дополнениями согласно приказам № 276-нқ от 30.07.2015 г. и № 356-нқ от 28.10.2015 г., № 398-нқ от 14.12.2015 г., № 80- нқ от 18.03.2016 г., № 114- нқ от 27.04.2016 г., № 8-нқ от 23.06.2016 г., № 121- нқ от 26.09.2016 г. и принятых проектных решений.

Постэкспертная сметная стоимость строительства подлежит утверждению заказчиком и является основанием для определения лимита средств, при реализации проектов за счёт государственных инвестиций в строительство в соответствии с пунктом 17 Государственного норматива по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан.

Сметная документация составлена ресурсным методом с использованием программного комплекса АВС-4 (редакция 5.5.2.1) по выпуску сметной документации в текущих ценах IV квартала 2016 года.

При составлении смет использованы:

сборники сметных цен в текущем уровне на инженерное оборудование объектов строительства, ССЦ РК 8.04-09-2016 на IV квартал 2016 год;

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на строительные работы, ЭСН РК 8.04-01-2015 с учётом изменений и дополнений, выпуски 1-6;

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на монтажные работы, ЭСН РК 8.04-02-2015 с учётом изменений и дополнений, выпуски 1-6;

сборники сметных цен в текущем уровне на строительные материалы, изделия и конструкции, ССЦ РК 8.04-08-2016 на IV квартал 2016 года;

сборники сметных цен в текущем уровне на эксплуатацию строительных машин и механизмов, СЦЭМ РК 8.04-11-2016 на IV квартал 2016 года;

сборник сметных тарифных ставок в строительстве, СТС РК 8.04-07-2016;

сборник сметных цен в текущем уровне цен на перевозку грузов для строительства, СЦПГ РК 8.04-12-2016 на IV квартал 2016 года;

перечень оборудования, материалов, изделий и конструкций, принятых для проектирования, утверждённый заказчиком 19 октября 2016 года.

В сметной стоимости строительства учтены дополнительные затраты:

накладные расходы, определённые в соответствии с Государственным нормативом по определению величины накладных расходов в строительстве (приложение 2 к приказу от 3 июля 2015 года № 235-нқ);

сметная прибыль в размере 8% от суммы прямых затрат и накладных расходов (п. 79, приложение 1 к приказу от 3 июля 2015 года № 235-нқ);

резерв средств заказчика на непредвиденные работы и затраты в размере 2% от общей суммы средств по позициям 1-7 сводного сметного расчёта (п. 91, приложение 1 к приказу от 3 июля 2015 года № 235-нқ);

затраты на строительство временных зданий и сооружений (НДЗ РК 8.04-05-2015);

дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время (НДЗ РК 8.04-06-2015).

Сметная стоимость строительство определена в текущих ценах IV квартала 2016 года с учётом прогнозного уровня инфляции на 2017 год.

Налог на добавленную стоимость (НДС) принят в размере, установленном законодательством Республики Казахстан на период, соответствующий периоду строительства, от сметной стоимости строительства.

## 7. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

### 7.1 Оценка принятых проектных решений

В соответствии с требованиями Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или технологически сложным объектам, утвержденные приказом Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 28 июля 2016 года № 335 «О внесении изменений в приказ Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165 «Об утверждении Правил определния общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» разработчиком проекта установлен технически сложный, II (нормальный) уровень ответственности.

Состав и содержание представленной проектно-сметной документации соответствует СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

Принятые проектные решения, с учетом внесенных изменений, соответствуют заданию на проектирование, государственным нормативным требованиям по санитарной, пожарной, экологической безопасности.

В рабочем проекте, согласно имеющимся возможностям, применены импортозамещающие местные строительные материалы и изделия, а также продукция, изготавливаемая на предприятиях Республики Казахстан.

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

В процессе рассмотрения по замечаниям и предложениям филиала РГП «Госэкспертиза» по Северному региону в рабочий проект **«Строительство инженерных коммуникаций по проекту «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» (ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона»)»** внесены следующие изменения и дополнения:

*По разделу «Генеральный план»*

1) На л. ГП-2 –показано местонахождение фундаментов под силовые трансформаторы (поз.1), приведены указания о месте их установки.

2) На сечениях покрытий указана марка щебня по прочности.

3) Откорректирована проектная отметка опорной точки в средней части участка ПС.

*По разделу «Конструктивные решения»*

4) Исключено необоснованно принятое требование по применению конструкций изготовленных из бетона на сульфатостойком портландцементе.

5) Уточнено и откорректировано количество панелей ограждения П-1 со стороны въездов на участок.

6) Приведена деталь крепления кронштейнов к столбам ограждения участка.

7) На плане ограды КТПН -10/0,4 кВ и на деталях устройства ограждения указаны размеры и отметки.

8) Уточнена степень сульфатной агрессии грунтов основания: супеси и суглинка.

*По разделу «Водоснабжение и водоотведение»*

9) Представлены разделы водоснабжение и водоотведение (наружное и внутреннее).

10) Решение по отводу стоков из кабельных каналов в выгреб согласовано с ТОО «Межрегионэнерготранзит».

*По разделу «Электротехнические решения»*

11) В рабочем проекте выполнены требования технических условий № 1475-17 от 20.07.2016 г., выданных ТОО «Межрегионэнерготранзит»: устройство оповещения (громкоговорителей) на территории ОРУ и в ЗРУ; установка городского телефона; водопровод и канализация для санузла в ОПУ; удаление паводковых и дождевых вод из кабельных каналов; охранное освещение по периметру ПС.

12) Рабочий проект согласован с заказчиком и ТОО «Межрегионэнерготранзит».

13) Откорректирован паспорт проекта.

14) На главной схеме ПС показаны разрывы между секциями шин 10 кВ (I и II, III и IV).

15) Подключение трансформаторов собственных нужд предусмотрено от шинных мостов 10 кВ до вводных выключателей ЗРУ-10 кВ, а не от линейных ячеек 10 кВ ЗРУ.

16) Обоснованы выбор мощности и завода-изготовителя силовых трансформаторов 110/10 кВ.

17) На плане и разрезе ПС показано подключение к шинному мосту 10 кВ трансформаторов собственных нужд.

18) Предусмотрено охранное освещение по периметру ПС.

19) Для подключения прожекторных мачт предусмотрены кабели АВБбШв-5х6 мм$^2$ вместо АВБбШв-4х10 мм$^2$, в соответствии с п. 223 ПУЭ РК-2015.

20) Откорректирована схема охранной сигнализации ПС.

21) Для подключения прожекторов предусмотрен 3-х жильный кабель к ВВГнг-3х2,5 мм$^2$ в соответствии с п. 224 ПУЭ РК.

22) Откорректирован опросной лист ЭП.ОЛ4 на КРУ-10 кВ.

23) Откорректирован лист АУЭ- 4 «Коммерческие точки учета для подключения к АСКУЭ», в соответствии с главной схемой ПС.

24) Для КТПН-10/0,4 кВ, 400 кВА и 100 кВА приведены чертежи фундаментов и заземляющего устройства.

25) Откорректированы расчетные схемы электроснабжения водопроводной насосной станции, КНС и ПГБ.

26) Для освещения территории ПГБ предусмотрены опоры заводского изготовления вместо нестандартных опор.

27) Откорректированы ведомости объемов работ и спецификации оборудования по замечаниям к рабочим чертежам.

*По разделу «Системы связи и сигнализации»*

28) В рабочем проекте выполнены пункты 9.4 (устройство оповещения на территории ОРУ) и 9.5 (установка городского телефона) технических условий № 1475-17 от 20.07.2016 г.

29) В ОПЗ приведены решения по охранной и пожарной сигнализации на ПС.

30) На экспертизу представлен том Средства связи (СС).

*По разделу «Организация строительства»*

31) Разработан и представлен на экспертизу проект организации строительства.

32) Приведены указания по соблюдению требований СН РК 1.03-00-2011* «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

33) Даны указания в ПОС, что производство всех видов работ осуществляется только при наличии у лица, осуществляющего строительство, технологической документации (ППР, ПОС и др.)» в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2011*.

*По разделу «Сметная документация»*

34) Сметная документация составлена ресурсным методом с использованием программного комплекса «АВС-4» редакции 5.5.2.1 от 29 октября 2016 года по выпуску сметной документации в текущих ценах IV квартала 2016 года с учётом прогнозного уровня инфляции на 2017 год, вместо ранее составленной с использованием программного комплекса «АВС-4» редакции 5.5.1 по выпуску сметной документации в текущих ценах III квартала 2016 года.

35) Затраты на ПИР и на проведение экспертизы учтены согласно расчетам.

36) Стоимость оборудования откорректирована в соответствии с утверждённым перечнем и уточненными прайс-листами заводов-изготовителей (либо официально их представляющих дистрибьюторов).

37) Расценки в локальных сметах приведены в соответствие с действующей сметно-нормативной базой, проектным решениям и составу работ.

38) Набор и объёмы работ в локальных ресурсных сметах приведены в соответствие с откорректированными чертежами и спецификациями.

*По разделу «Мониторинг цен в строительстве»*

39) Откорректированы прайс-листы на оборудование и материалы.

Таблица 2

**Основные технико-экономические показатели по рабочему проекту**

| № п/п | Наименование показателей | Ед. изм. | Показатели | | +увеличение -уменьшение) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Заявленные | Рекомендуемые к утверждению | |
| 1 | Общая площадь участка ПС-110/10 кВ | га | 0,6677 | 0,6677 | - |
| 2 | Общая площадь застройки ПС-110/10 кВ | м² | 685,78 | 685,78 | - |
| 3 | Установленная мощность трансформаторов ПС-110/10 кВ | кВА | 32000 | 32000 | - |
| 4 | Установленная мощность ТП-10/0,4 кВ | кВА | 500 | 500 | - |
| 5 | Расчетная мощность потребителей индустриальной зоны | кВт | 9550 | 9550 | - |
| 6 | Общая протяженность ВЛ-10 кВ | км | 0,232 | 0,232 | - |
| 7 | Протяженность телефонной канализации | км | 0,457 | 0,457 | - |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Сметная стоимость строительства в текущих ценах IV квартала 2016 года с учётом прогнозного уровня инфляции на 2017 год, всего<br>в том числе: СМР<br>Оборудование<br>Прочие | млн. тенге | 1773,952<br>165,965<br>1342,004<br>265,983 | 1321,661<br>224,806<br>893,188<br>203,667 | -452,291<br>+58,841<br>-448,816<br>-62,316 |
| | Из них:<br>на 2016 год<br>на 2017 год | млн. тенге | <br>383,475<br>1390,477 | <br>438,082<br>883,579 | |
| 9 | Продолжительность строительства | мес. | 6,0 | 6,0 | - |

Примечания: В результате корректировки сметной документации по замечаниям государственной экспертизы общее снижение сметной стоимости строительства составило 452,291 млн. тенге.

## 8. ВЫВОДЫ

**8.1** С учётом внесённых изменений и дополнений рабочий проект **«Строительство инженерных коммуникации по проекту «Создание индустриальной зоны в городе Костанай с подведением необходимой инфраструктуры» (ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона»)»** соответствует требованиям нормативных правовых актов и государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется к утверждению в установленном порядке со следующими основными технико-экономическими показателями:

1. Общая площадь участка ПС-110/10 кВ 0,6677 га
2. Общая площадь застройки ПС-110/10 кВ 685,78 м²
3. Установленная мощность трансформаторов ПС-110/10 кВ 32000 кВА
4. Установленная мощность ТП-10/0,4 кВ 500 кВА
5. Расчетная мощность потребителей индустриальной зоны 9550 кВт
6. Общая протяженность ВЛ-10 кВ 0,232 км
7. Протяженность телефонной канализации 0,457 км
8. Сметная стоимость строительства в текущих ценах IV квартала 2016 года с учётом прогнозного уровня инфляции на 2017 год, всего 1321,661 млн. тенге
   в том числе: СМР 224,806 млн. тенге
   Оборудование 893,188 млн. тенге
   Прочие 203,667 млн. тенге
9. Продолжительность строительства 6 месяцев

**8.2** Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована ГУ «Отдел строительства акимата города Костаная» в соответствии с условиями договора от 17 октября 2016 года № 060140015369/160259/00/228.

**8.3** При представлении на утверждение и выдаче на производство работ рабочий проект подлежит проверке на соответствие его настоящему экспертному заключению.

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

**8.5** До завершения строительно-монтажных работ по строительству ПС 110/10/10 кВ «Индустриальная зона» выполнить строительство системы внешнего электроснабжения подстанции (ВЛ 110 кВ от ПС «Северная» и «Заречная» с реконструкцией указанных подстанций).

## 8. ТҰЖЫРЫМДАР

**8.1** Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып, **«Қостанай қаласында қажетті инфрақұрылымды жеткізіп индустриалды аймақ құру» жобасы бойынша инженерлік коммуникация салу» (110/10/10кВ «Индустриалды Аймақ» ҚС)** жұмыс жобасы Қазақстан Республикасында қолданылатын мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және белгіленген тәртіппен келесідей негізгі техника-экономикалық көрсеткіштерімен бекітілуге ұсынылады:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | ҚС-110/10 кВ учаскесінің жалпы ауданы | 0,6677 | га |
| 2. | ҚС-110/10 кВ құрылыс салудың жалпы ауданы | 685,78 | м² |
| 3. | ҚС-110/10 кВ трансформатордың белгіленген қуаты | 32000 | кВА |
| 4. | ТП-10/0,4 кВ белгіленген қуаты | 500 | кВт |
| 5. | Индустриалды аймақты тұтынушылардың есептік қуаты | 9550 | кВт |
| 6. | ӘЖ-10 кВ жалпы ұзындығы | 0,232 | км |
| 7. | Телефондық канализациясының ұзындығы | 0,457 | км |
| 8. | 2017 жылға инфляцияның болжамдағы деңгейін ескерумен, 2016 жылғы IV тоқсанның ағымдағы бағалардағы құрылыстың жалпы сметалық құны, барлығы | 1321,661 | млн. теңге |
| | оның ішінде: ҚМЖ | 224,806 | млн. теңге |
| | жабдық | 893,188 | млн. теңге |
| | өзгелер | 203,667 | млн. теңге |

9. Құрылыс ұзақтығы 6 ай

8.2 Осы сараптау қорытындысы жобалау үшін тапсырысшы бекіткен материалдарды есепке алумен орындалды, олардың дұрыстығына 2016 жылғы 17 қазандағы № 060140015369/160259/00/228 шарттың талаптарына сәйкес "Қостанай қаласы әкімдігінің құрылыс бөлімі" ММ кепілдік етеді.

8.3 Бекітуге ұсыну және жұмысты өндіріске беруге рұқсат ету кезінде жұмыс жобасы осы сараптама қорытындысына сәйкес келетіндігі тексерілуге жатқызылады.

8.4 Тапсырысшы құрылыс салу кезінде отандық тауар өндірушілердің жабдықтарын, материалдарын және құрастырмаларын кеңінен пайдалансын.

8.5 110/10/10кВ «Индустриалды Аймақ» ҚС салу бойынша құрылыс-монтаждау жұмыстарын аяқталғанға дейін қосалқы станцияларының сыртқы электрмен жабдықтау жүйелерінің құрылысын орындасын (ӘЖ 110 кВ "Солтүстік" және "Заречный" ҚС көрсетілген қосалқы станцияларды реконструкциялау).

Кажкенов К.Ж.

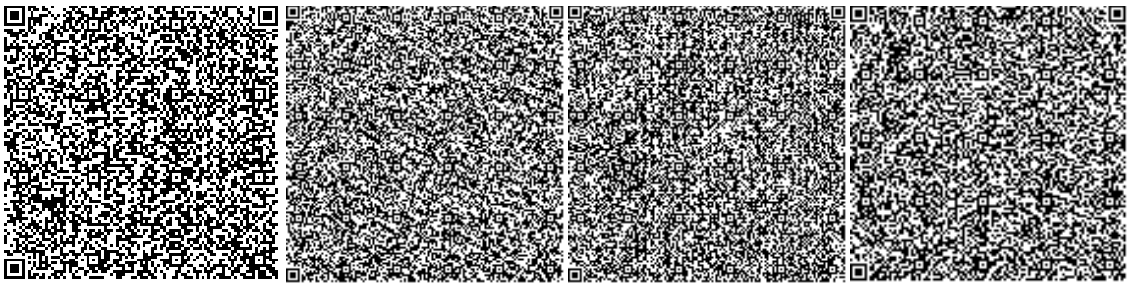
Заместитель директора

Мурзаканова Г.Б.

Начальник производственного отдела

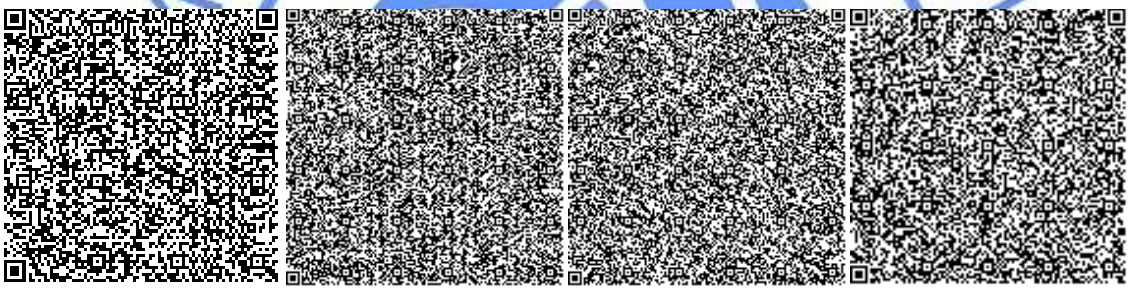
Галай Е.А.

Эксперт



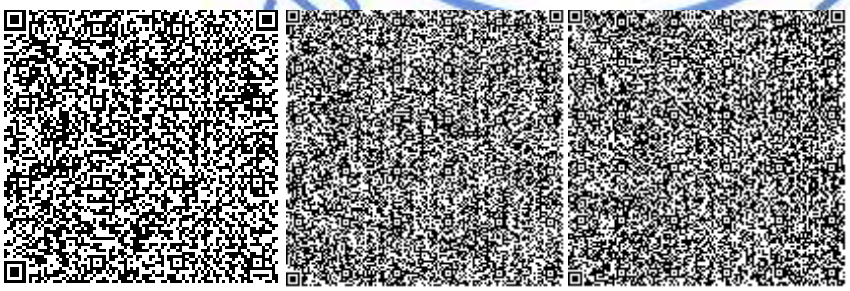
Чапленко Л.В.

Эксперт



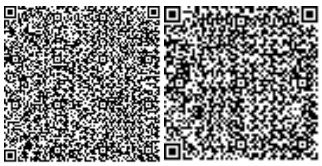
Жакупов А.У.

Эксперт

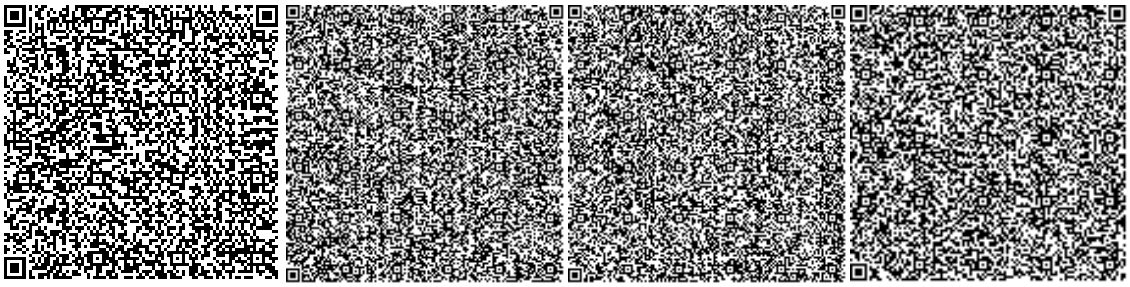


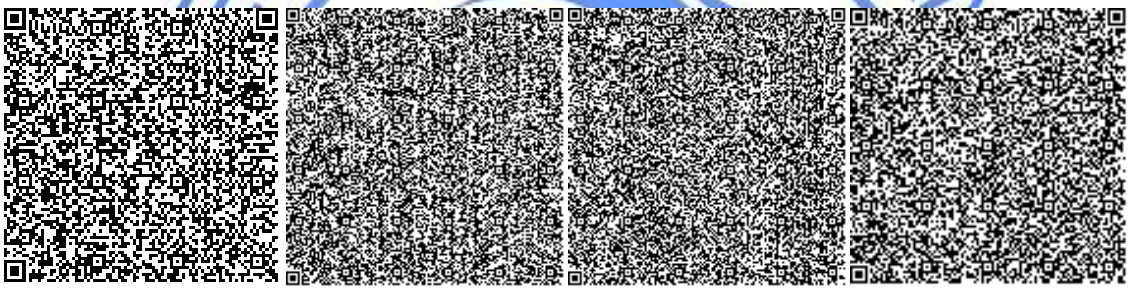
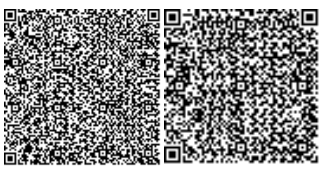
Черепанов В.А.





Эксперт



Ткаченко В.В.

Эксперт