



СЕВЕРАЛМАЗ

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«СЕВЕРАЛМАЗ»

Согласовано:

Главный инженер

И.Н. Иванов

«12» 11 2018г.

Утверждаю:

Генеральный директор

А.В. Письменный

«__» 2018г.

**Исходные требования на поставку, монтаж и пуско-наладку
трех блочно-модульных насосных установок системы водоотведения карьера тр.
Архангельская, под «ключ».**

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УКС

Ю.А. Миронов

Зам. главного инженера по ПБ

В.Н. Белый

Зам. главного инженера по АСУ ТП и ИТ

С.Е. Авдеев

Главный энергетик

И.Н. Попов

Начальник ТО УКСиР

С.А. Уваров

Главный инженер Ломоносовского ГОКа

Г.Н. Климец

Главный энергетик ГОКа

А.В. Панихин

Начальник карьера

Д.А. Логинов

ИСПОЛНИТЕЛЬ:

Начальник участка водоотлива

А.А. Костылев

Архангельск 2018г.

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Целью разработки исходных требований является определение комплекса основного и вспомогательного оборудования к поставке в составе перекачной насосной станции для организации четвертого тандема карьерного водоотлива карьера тр. Архангельская, состоящего из трех блочно-модульных насосных установок с полиэтиленовыми водоводами ПНД $\varnothing 500$ (ПЭ-100, SDR-11, Д-500 мм).

Перекачные насосные установки №1, 2, 3 с водоводами для организации четвертого тандема карьерного водоотлива в процессе разработки карьера располагаются на абсолютной отметке гор. – 54 карьера тр. Архангельская. **(Расстановка насосных станций и расположение трубопроводов в процессе организации четвертого тандема отражена в локальном проекте – Приложение №2 к Договору).** Во время отработки карьера местоположение насосных установок меняется в зависимости от ведения работ в карьере. Работа насосных установок постоянная. Количество насосных установок в работе определяется поддержанием уровня воды в основном водосборнике и зависит от его наполнения. Каждая насосная установка работает совместно с водоводом из труб ПНД $\varnothing 500$. Каждая насосная установка в пределах насосной станции должна быть максимально автономна, то есть иметь независимые высоковольтные ячейки (ПП), КТПН, блок-боксы ПЧ, местное управление. Вся информация о работе, параметры с датчиков контроля и управления станции передаются в АСУ ТП системы осушения по направленному радиоканалу, предусмотрена возможность дистанционного управления через АСУ ТП системы осушения **(АСУ ТП верхнего уровня выполняется по отдельному проекту «АСУ комплексов осушения, водоотведения карьеров и отвалов, шифр ЭК931.000.362-АК»).**

В разделе 2.4 определена форма предоставления технико-коммерческих предложений на комплектную поставку, обязательная для всех предполагаемых поставщиков, с целью представления информации для качественного последующего анализа, сравнения и выбора предпочтительного варианта комплекса оборудования.

Основные требуемые параметры определены действующим нормативным документам (государственным стандартам (ГОСТ), строительным нормам и правилам (СНиП), Правилам безопасности, Нормам Технологического Проектирования Российской Федерации).

Настоящие исходные требования в обязательном порядке должны прилагаться к договору (контракту) на комплектную поставку. Все отступления от исходных требований и дополнения к ним согласовываются отдельным документом и оформляются приложениями к договору (контракту).

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1 Исходные данные для разработки комплекса оборудования перекачных насосных установок и организации четвертого тандема карьерного водоотлива.

2.1.1 Место и адрес установки насосных установок

Архангельская область, Приморский район в/п Светлый (110 км на северо-восток от г.Архангельск), карьер тр. Архангельская.

2.1.2 Характеристики района эксплуатации

- 1) Климатический район IIА (СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»).
- 2) Нормативное значение ветрового давления – 23 кгс/м² по I ветровому району (СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия»).
- 3) Снеговая нагрузка (расчетное значение) $S_o=145$ кгс/м² (ТСН 20-301-97).
- 4) Расчетная зимняя температура наружного воздуха для расчета ограждающих конструкций (средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92) - минус 36 °С (по данным метеостанции Кепино).
- 5) Расчетная температура внутреннего воздуха для расчета ограждающих конструкций плюс 5 °С.
- 6) Продолжительность отопительного периода – 269 сут. (по данным метеостанции Кепино).
- 7) Средняя температура отопительного периода – минус 5,5 °С (по данным метеостанции Кепино).
- 8) Зона влажности – 1 (влажная по приложению В СНиП 23-02-2003* СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»).
- 9) Средняя температура наиболее холодного месяца минус 31,8 °С.
- 10) Сейсмичность отсутствует.

2.1.2 Основные показатели насосной станции для организации четвертого тандема насосных установок.

- 1) Насосная установка (№1,2,3) для организации четвертого тандема насосных установок карьерного водоотлива состоит из трех блочно-модульных контейнеров – контейнер насосной, контейнер с электрооборудованием и контейнер приключательного пункта.
- 2) Перекачиваемая среда – карьерная вода с параметрами $t=4$ °С с присутствием в ней взвешенных веществ (в среднем 1,2 г/дм³, максимально до 12 г/дм³), с размерами частиц от 0,005 до 4 мм, рН- 7,1-8,6.
- 3) Три вновь изготавливаемые насосные установки укомплектовываются основным энергоэффективным насосным агрегатом с расчётной производительностью не менее $Q=1200$ м³/час при напоре $H \geq 130$ м (насосный агрегат WILO, DeLium, PIONEER PUMP) или эквивалент. **Основные данные главного насосного агрегата:** Обязательным условием исполнения насоса являются: насос центробежный, корпус стальной, наличие твердосплавных покрытий наиболее изнашиваемых проточных частей корпуса, рабочее колесо стойкое к условиям

перекачиваемой среды (абразивостойкая сталь, бронза) и иметь сменные защитные кольца щелевых уплотнений стойкие у условиям перекачиваемой среды(п.2), сальниковое (торцевое) уплотнение и щелевое уплотнение между камерами низкого и высокого давлений изготовлены из материалов стойких к перекачиваемой среде (п.2) и имеют герметичное уплотнение при установке в корпус, КПД не ниже 81%, максимально допустимое давление на всасывании, не менее 6 bar, гарантийная стойкость проточных частей к перекачиваемой среде не менее 24 месяцев без ограничения наработки), сопряжение с электродвигателем в составе насосного агрегата – упругая торцовая муфта (цепная передача); электродвигатель мощностью до 630 кВт, напряжением 0,69кВ, предназначенным для частотного регулирования в сборе на раме. При невозможности обеспечения надежности работы насосных установок необходимо дать предложения по типам насосных агрегатов для замены, с учетом напорных характеристик, мощности, КПД оборудования.

4) Заполнение водой основных насосов осуществляется подачей воды по трубопроводам от насосных установок 1 подъема.

5) Управление насосными установками предусмотрено в:

- автоматическом режиме, независимом от оператора;
- автоматизированном режиме с управлением с пульта оператора АСУ комплекса осушения, либо с панели оператора одного из подъемов;
- ручном режиме, по месту с панели оператора, расположенной в насосной установке;
- сервисном режиме, с возможностью экстренного ручного запуска в работу, при возникновении отказов элементов шкафа управления насосной, либо шкафа управления подъемом.

6) Каждая насосная установка должна иметь полную совместимость с системой АСУ ТП (согласно решений РД ЭК931.000.362-АК.). В частности, необходимо обеспечить совместимость между:

- оборудованием помещения оператора насосных станций тр. Архангельская (поставка которого предусматривается настоящими исходными требованиями) и оборудованием имеющейся насосной станцией № 22 тр. Архангельская поставленной ООО «ЧЗМЭК» с учётом того, что насосная станция № 22 выполнена в соответствии с РД ЭК931.000.362-АК (снабжена контроллером SIEMENS S7-1200 и аппаратурой беспроводной связи);

- оборудованием помещения оператора насосных станций тр. Архангельская (поставка которого предусматривается настоящими исходными требованиями) и имеющимся оборудованием помещения оператора 3 подъёма тр. Архангельская с учётом того, что оборудование помещения оператора 3 подъёма соответствует РД ЭК931.000.362-АК и в его состав входят контроллер SIEMENS S7-1200, аппаратурой беспроводной связи.

7) Модули насосной установки выполнены в виде зданий передвижного типа, всасывающими линиями насосов являются напорные трубопроводы забойных насосных

установок, вводы в контейнерах расположены на одном уровне с насосным агрегатом и на той же высоте от настила контейнера.

8) Всасывающую линию в блок-боксе насосной установки установить перпендикулярно оси модуля, с монтажом стального отвода 90 град и эксцентрического перехода снаружи контейнера, линию напора расположить вдоль продольной оси. Подключение трубопроводов ПНД Ø 500 и переходов на напорной линии выполнить через резинотканевый компенсатор (трубопровод) на фланцевых соединениях.

9) Работа насосных установок в нормальном режиме осуществляется по следующей схеме: одна установка постоянно в работе на один став полиэтиленового трубопровода в тандеме с насосной установкой первого и далее третьего подъемов, в случае запуска второй забойной установки 1 подъема, подключается вторая установка 2 подъема совместно со вторым водоводом и с насосной установкой первого и далее третьего подъемов.

10) Для обеспечения защиты от гидроудара по трассе, в модуле насосной установки, на напорном трубопроводе, установить обратный клапан с демпфером типа V2-09: Ду-200; Ру-2,5 МПа; макс. демпфируемое давление – 2,2 МПа; 2 настраиваемых 2-х ступенчатых демпфера; материал корпуса: GGG (ВЧШГ); материал диска: GGG (ВЧШГ); подшипники - бронзовые, необслуживаемые; седло - CrNi, уплотнение металл-металл (нж/нж). Присоединение: по DIN EN 1092-1 PN25, Form B; класс герметичности в соответствии с DIN EN 12266-1 класс "А"; покрытие: AKZO NOBEL RESICOAT (или аналог). В обход клапана сбоку трубопровода установить «байпас» с дисковым поворотным затвором Ду-80, Ру-2,5 МПа для слива воды со става трубопровода.

11) Для обеспечения перекрытия трубопровода и запуска насосного агрегата в модуле насосной установки на напорном трубопроводе устанавливается затвор поворотный с диском из нержавеющей стали, уплотнением EPDM (Braу, Гранвэл или эквивалент) Ду-200 мм, Ру-2,5 МПа, с электроприводом AUMA или аналогичным (с датчиками позиционирования и блоками управления), для работы с абразивосодержащей средой.

12) Обеспечить утепление и локальный обогрев оборудования в модуле насосной установки (саморегулируемым кабелем), особенно запорной арматуры основного насоса и стальных водоводов и запорной арматуры системы выпуска воздуха (СВВ) саморегулируемым греющим кабелем.

13) Насосные установки должны обеспечивать создание приемлемых климатических условий в помещениях для размещения средств автоматизации.

14) Все водоводы от насосных установок на дневной поверхности карьера подключаются к общему коллектору из стальных труб Ø630х7.

15) Конструкцией насосной установки должно быть предусмотрено сопряжение технологического оборудования со средствами автоматизации, с минимальной необходимостью внесения изменений в технологическое оборудование и организация и обустройство путей прохождения кабельных трасс.

16) В составе шкафа управления насосной станцией, идентичного разработанному проекту (см. документ ЭК931.000.362-АК1.4С), устанавливаются вторичные источники питания и ИБП Eaton PW9130i1000T-XL мощностью не менее 1000 ВА.

17) В системе охранно-пожарной сигнализации в качестве ИБП устанавливается аккумуляторная батарея 12 В, 7 А/ч.

18) Режим работы:

- откачка карьерных вод из карьера постоянно – 24 часа в сутки.

19) Система автоматического управления каждой насосной установки второго подъема должна обеспечить взаимодействие с АСУ верхнего уровня по централизованному контролю и управлению технологическим процессом осушения и работой насосных установок в тандеме с насосными установками первого и третьего подъемов за счёт:

- обеспечения дистанционного управления технологическим оборудованием (насосными агрегатами, задвижками, кранами, клапанами и т. п.), с возможностью ручного управления с местных пультов;

- обеспечения дистанционного управления электротехническим оборудованием (вакуумными выключателями на приключательных пунктах (Ячейка ЯКНО-У1В-В4) и вакуумными выключателями и автоматическими выключателями Macterpact NW12N1 на трансформаторных подстанциях (Ячейка ЯКНО-6 У1В-ЭТ-8) с возможностью ручного управления с местных пультов;

- контроля и расшифровки причин аварийных ситуаций, связанных с остановкой оборудования (превышения предельных значений уровня, расхода и давления воды; аварийного отключения НА и электрооборудования; исчезновения напряжения в сети; несанкционированного открытия дверей насосных станций (НС); срабатывания систем охранно-пожарной сигнализации;

- оперативного технического контроля, измерения и учёта ресурсов (в т.ч. давления и расхода перекачиваемой воды по каждому НА, учету потребления электроэнергии, учету удельного потребления электроэнергии).

- обеспечения регистрации и оперативного контроля рабочих параметров электрооборудования насосных станций, преобразователей частоты (ПЧ), комплектных трансформаторных подстанций (КТП) и приключательных пунктов (ПП);

- контроля температуры в помещениях насосных станций с сигнализацией выхода температуры за допустимые пределы;

- своевременного предоставления оперативному персоналу достоверной информации о ходе технологического процесса, состояния оборудования и средств управления;

- повышения эксплуатационной надежности оборудования;

- накопления и хранения информации по работе и состоянию каждой единицы оборудования (включая время работы и время простоя оборудования, удельное потребление электроэнергии);

- непрерывной автоматической самодиагностики оборудования СИСТЕМЫ с выдачей сообщений о её неисправностях, ведение журналов аварий;
- обеспечения персонала ретроспективной технологической информацией в исходном и обработанном виде (регистрация событий, расчёт показателей в т.ч. удельного потребления электроэнергии и др.);
- сохранения работоспособности СИСТЕМЫ при аварийном отключении электропитания (не менее двух часов).

2.1.3 Описание работы технологического процесса

Включение и отключение основных агрегатов и узлов насосной установки производится в автоматическом, автоматизированном, а также в ручном режиме с местных шкафов управления в насосных установках. Дополнительно предусмотрен сервисный режим, предназначенный для ремонта, наладки и опробования и экстренного запуска в работу технологического оборудования при возникновении отказов элементов управления. Данное описание смотреть совместно с гидравлической схемой и основными техническими решениями проекта: «ГОК на месторождении алмазов им. М.В. Ломоносова. Пусковой комплекс производительностью 4 млн. тонн руды в год. АСУ комплексов осушения, водоотведения карьеров и отвалов», шифр ЭК931.000.362-АК.

2.1.3.1 Режимы управления насосными установками:

Предусмотреть четыре режима управления насосными установками:

1. Автоматический режим – запуск, останов и контроль работы четырех перекачных насосных установок (три насосных установки, поставляемые в соответствии с настоящими исходными требованиями и одна существующая насосная установка) (на гор. -54 м) заблокирован с работой насосных установок первого и третьего подъемов, осуществляется в автоматическом режиме по параметрам наличия воды и давления в трубопроводе от насосных первого подъема (по сигналу с датчиков давления на всасывающем и нагнетательном трубопроводах насоса и расходомера) и управляется и контролируется АСУ осушения. Процесс вывода насосных установок на рабочий режим выполняется в соответствии с запрограммированными в системе автоматизации алгоритмами управления, включая соблюдение последовательности пуска насосов, контроля и поддержания заданных параметров давления и производительности, останова насосов, открытия/закрытия задвижек и кранов, и необходимых блокировочных зависимостей. Данный режим является заблокированным.

Автоматический режим – предусматривает:

- автоматический запуск/останов насосных агрегатов, расположенных на одном водоводе (тандемов) в необходимой технологической последовательности, с соблюдением последовательности пуска (останова), необходимых блокировочных зависимостей в случае

превышения заданного уровня в основном водосборнике (насосные установки первого подъема);

- автоматический запуск/останов резервного тандема насосных установок, если с притоком воды не справляется уже работающий тандем насосных установок;

- автоматическое включение резервного тандема насосных станций, в случае пропадания готовности или появлении аварии на работающем тандеме насосных станций.

В случае нарушения электроснабжения предусмотрено автоматическое повторное включение с поочередным запуском тандемов насосных установок при наличии максимального уровня воды в водосборниках после восстановления эксплуатационным персоналом электроснабжения на трансформаторных подстанциях и приключательных пунктах, и ввода оператором осушения в СИСТЕМУ команды-подтверждения об отсутствии дефицита электроэнергии. Получение подтверждения об отсутствии дефицита электроэнергии от диспетчеров ГДЭС и ГОКа производится посредством радиотелефонной связи.

2. Автоматизированный режим — запуск, останов и контроль работы четырех перекачных насосных установок (на гор. – 54 м) заблокирован с работой насосных установок первого и третьего подъемов, осуществляется в автоматизированном режиме по параметрам наличия воды и давления в трубопроводе от насосных первого подъема (по сигналу с датчиков давления на всасывающем и нагнетательном трубопроводах насоса и расходомера) и управляется и контролируется с АРМа АСУ осушения оператором-диспетчером системы осушения карьера, либо с панели оператора, первого, второго или третьего подъемов насосных станций карьерного водоотлива данной трубки, с предварительным уведомлением о запуске и останове системы (тандема из насосных установок первого, второго и третьего подъемов на один из трубопроводов) диспетчера энергосистемы (ГДС).

Автоматизированный режим предусматривает контроль, запуск и останов насосных установок, объединённых в тандемы (насосные установки, расположенные на одном водоводе), осуществляемых по команде оператора дистанционно с АРМа диспетчера осушения, либо местно, с панелей операторов одного из подъемов. Дальнейший процесс вывода насосных станций на рабочий режим выполняется в соответствии с запрограммированными в СИСТЕМЕ алгоритмами управления, включая соблюдение последовательности пуска насосов, контроля и поддержания заданных параметров давления и производительности, останова насосов, открытия/закрытия задвижек и кранов, и необходимых блокировочных зависимостей.

Данный режим является заблокированным. Запуск тандема производится после ввода оператором осушения в СИСТЕМУ команды-подтверждения об отсутствии дефицита электроэнергии. Получение подтверждения об отсутствии дефицита электроэнергии от диспетчеров ГДЭС и ГОКа производится посредством радиотелефонной связи.

3. Ручной режим – запуск, останов и контроль работы перекачных насосных установок (на гор. -54 м), осуществляется по месту по параметрам наличия воды и давления в

трубопроводе от насосных первого подъема, с панели оператора, расположенной в данной насосной установке с предварительным уведомлением о запуске и останове системы (тандема из насосных установок первого, второго, третьего подъемов на один из трубопроводов) диспетчера энергосистемы (ГДС).

Процесс вывода насосных установок на рабочий режим выполняется в соответствии с запрограммированными алгоритмами управления, включая соблюдение последовательности пуска, остановки насоса, открытия/закрытия задвижек и кранов, контроля и поддержания заданных параметров давления и производительности, необходимых блокировочных зависимостей. При этом задвижки и краны с электроприводами являются сблокированными с главным насосом и управляются автоматически в соответствии с алгоритмами, заложенными в контроллер.

Запуск тандема производится после ввода оператором осушения в команды подтверждения информации об отсутствии дефицита электроэнергии. Получение подтверждения об отсутствии дефицита электроэнергии от диспетчеров ГДЭС производится посредством радиотелефонной связи.

В этом режиме предусмотрены контроль и передача всех необходимых технологических параметров на АРМ диспетчера системы осушения и панели операторов подъемов. Данный режим является сблокированным в пределах насосной станции и станции управления, над которыми производятся действия персонала.

4. Сервисный режим предназначен для ремонта, наладки и опробования насосов, электроприводных задвижек, настройки датчиков, а также для экстренного запуска в работу технологического оборудования при возникновении отказов элементов управления насосной установкой, либо шкафа управления подъемом (контроллер, панель управления, и т.д.). Запрос на запуск или останов насосных установок у диспетчера ГДС осуществляется дежурным персоналом насосных станций по радиосвязи.

В этом режиме возможно произвести следующие действия:

- запуск/останов главного насоса с дистанционного пульта управления (ДПУ) частотного преобразователя (ЧП), расположенного в помещении насосной установки, либо со встроенного пульта, расположенного на лицевой панели ЧП в помещении станции управления. ДПУ поставляется комплектно с ЧП.

- открытие/закрытие задвижек при помощи кнопок, находящихся на блоках управления электроприводов. Также для открытия/закрытия на задвижках предусмотрены «ручные дублеры».

Возможность опробования механизмов предусмотрена также с панели управления насосом, расположенной на лицевой панели шкафа управления (устанавливаемого по настоящему проекту) в помещении насосной станции.

Сервисный режим является деблокированным, персонал сам визуально и по показаниям датчиков контролирует процесс запуска и функционирования технологического оборудования.

В данном режиме действуют только электрические защиты электроприводов и оборудования.

2.1.3.2 Алгоритм работы насосных установок:

1) Запуск перекачной насосной установки в работу.

Задвижка на напорный трубопровод закрыта, обратный клапан на напорный трубопровод, задвижка байпаса обратного клапана закрыты.

В блок-боксе насосного агрегата установки второго подъема электромагнитные клапана сброса воздуха (или автоматические устройства) открыты, открыты дублирующие ручные шаровые вентили на системе выпуска воздуха – СВВ и системе гидropодпора. Запускается насосная установка 1 подъема, идет заполнение трубопровода и насоса. Воздух из трубопровода и насоса стравливается через электромагнитные клапана (или автоматические устройства), расположенные в блок-боксе насосного агрегата. При заполнении основного насоса срабатывает датчик (блок, реле) наличия воды и датчик (блок, реле) контроля перепада давления, закрываются электромагнитные клапана (автоматические устройства) системы выпуска воздуха, происходит запуск насоса. По достижении насосом рабочего давления (устанавливается в процессе пусконаладочных работ) срабатывает датчик давления на напоре, подается сигнал на готовность к запуску и открытия задвижки на напорном трубопроводе. Открытие задвижки на напорном трубопроводе выполняется автоматически, в зависимости от давления на нагнетании, исключая срыв потока и режима работы насосных агрегатов. Следует предусмотреть открытие задвижки вручную.

Производится плавное заполнение напорного трубопровода на участке до насосной установки третьего подъема с последующим пуском насосной установки третьего подъема.

Системой автоматического управления контролируется и регулируется давление на напорном трубопроводе в пределах рабочих параметров насосного агрегата и трубопроводов:

- в случае падения давления, автоматически закрывается (прикрывается) задвижка на напорном трубопроводе до восстановления рабочего давления,

- в случае повышения давления при заполнении напорного трубопровода и на период запуска и выхода на рабочие параметры насосной установки третьего подъема, происходит автоматическое ограничение давления (частоты вращения насосного агрегата) до рабочих значений (определяются и задаются уставками в ходе пуско-наладочных работ).

- в случае срыва потока в насосе и падения давления ниже минимального напорная задвижка закрывается, насос останавливается и начинается процедура повторного запуска.

После успешного проведения процедуры запуска насоса открывается кран с электроприводом на гидropодпоре уплотнений насоса (время задержки открытия крана

устанавливается во время пуско-наладочных работ). До начала процедуры запуска ручной дублирующий шаровый вентиль должен быть предварительно открыт.

Уставки технологических параметров определяются в эксплуатационной документации и согласовываются с ЗАКАЗЧИКОМ.

2) Останов насосной установки.

Закрывается основная задвижка на напорном трубопроводе (предусмотреть закрытие задвижки вручную), кран с электроприводом на гидроподпоре уплотнений насоса в автоматическом режиме, отключается электродвигатель насоса.

3) Слив воды с трубопровода.

Происходит автоматический слив воды с трубопровода через задвижку байпаса обратного клапана на напоре насосной установки при минусовых температурах с регулируемой выдержкой времени или принудительный слив воды осуществляемый дежурным персоналом насосной станции, требуется предусмотреть ручную отмену команды на слив воды дежурным персоналом с пульта на насосной станции первого подъема и АРМ АСУ осушения, а также на насосной установке 2 подъема.

В комплект поставки каждой перекачной насосной установки для второго подъема карьерного водоотлива необходимо включить:

расходомер Ду-200 – 1 шт, датчики наличия воды в верхней части всасывающего трубопровода (в баке отвода воздуха системы СВВ) и нижней части каждого напорного трубопровода (в качестве датчиков использовать датчики производителей Danfoss, Endress&Hauser или другие аналоги, не уступающие по качеству). В качестве расходомеров использовать расходомеры Взлет ЭМ, Ду-200, серия Профи.

Систему автоматизированного управления насосными станциями предусмотреть на контроллерах фирмы Siemens S7-1200. Для управления запорной арматурой предусмотреть электроприводы, в качестве электроприводов использовать электроприводы AUMA, или аналогичные с датчиком позиционирования. В качестве основной запорной арматуры применить поворотные затворы класса А с диском из нержавеющей стали (типа Брау, Гранвэл или эквивалент), Ду-200 мм, Ру-2,5 МПа, для работы с водной средой с наличием абразивных включений. Тип запорной арматуры и привода согласовать с ЗАКАЗЧИКОМ.

2.1.4 Электроснабжение

Основные характеристики питающей сети

Схема электроснабжения ЛГОКа – независимая, закрытая без связи с единой энергосистемой. Подключение к воздушной линии электроснабжения осуществить через индивидуальную ячейку ЯКНО-6 У1В-В 4, I_{тт}=400/5А с воздушным вводом. Источником электроснабжения каждой насосной установки карьерного водоотлива принята комплектная трансформаторная подстанция наружной установки (КТПН) с изолированной нейтралью с двумя трансформаторами 1х1000/6,0/0,69кВ УХЛ2 для питания основных насосных агрегатов и

1х25кВА 0,69/0,4кВ для питания потребителей 0,4/0,23кВ. КТПН устанавливается в контейнере электрооборудования и располагается в непосредственной близости от комплекса контейнера насосной установки. КТПН и ПП должны быть оборудованы щитами автоматического дистанционного управления и контроля и иметь проводную связь с модулем насосной установки для работы совместно с АСУ комплекса осушения. Щиты автоматического дистанционного управления и контроля КТПН и ПП должны обеспечивать автоматическое дистанционное управление и контроль за электротехническим оборудованием (в т.ч. вакуумными выключателями на приключательных пунктах (Ячейка ЯКНО-У1В-В4) и вакуумными выключателями и автоматическими выключателями Masterpact NW12N1 на трансформаторных подстанциях (Ячейка ЯКНО-6 У1В-ЭТ-8) с возможностью ручного управления с местных пультов.

Длина кабельных линий между насосными и КТПН – 35 м. КТПН подключена от БКРУ-6кВ, расположенной на борту карьера (площадке ПНС-0). БКРУ, в свою очередь, запитывается по двум двухцепным воздушным линиям 6кВ от газодизельной электростанции, расположенной на промплощадке ЛГОКа. Категория электроприемников по степени надёжности обеспечения электроэнергией комплекса насосных станций – II, каждой насосной установки отдельно - III.

Величина питающего напряжения и режимы работы нейтрали трансформаторов для систем электроснабжения:

- на напряжении $\sim 6300 \pm 10\% \text{ В}$, 50Гц – изолированная;
- на напряжении $\sim 690 \pm 10\% \text{ В}$, 50Гц – изолированная.

2.2 Перечень поставляемого поставщиком оборудования и необходимых услуг

К поставке каждой насосной установки определяется следующий комплект оборудования и документации (всего три комплекта):

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость	Примечание.
1	Здание блочно-модульного типа (контейнер с насосным агрегатом)	комплект	1		
2	Здание блочно-модульного типа (контейнер с электрооборудованием)	комплект	1		
3	Технологическое оборудование	комплект	1		
3.1	Основное:				
3.1.1	основной насосный агрегат с расчетной производительностью не менее - 1200 м ³ /ч и напором не менее – 130 м WILLO, DeLium (АО «ГМС Ливгидромаш»), PIONEER PUMP или аналогичные стойкий к условиям перекачиваемой среды, с КПД не ниже 81%, с электродвигателем АДЧР-630-0,69-4У1, 630 кВт, 690 В, 1500 об/мин., IP54, IM1001 или эквивалент (с прилагаемыми в ИТ, п.2.1.2(3) параметрами). При невозможности обеспечения надежности, дать предложения по типам насосных агрегатов для замены, с учетом напорных характеристик, мощности,	комплект	1		

КПД оборудования и периодичности проведения ТО, для перекачки карьерных вод, марку насосного агрегата согласовать с ЗАКАЗЧИКОМ.				
3.1.2 Запорная арматура Ду-200 мм, Ру-2,5 МПа – затвор поворотный с диском из нержавеющей стали, уплотнением EPDM (Brau, Гранвэл или аналог), Ду-200 мм, Ру-2,5 МПа, с электроприводом AUMA или аналогичным (с датчиками позиционирования и блоками управления), для работы с абразивосодержащей средой с ответными фланцами.	комплект	1		
3.1.3 Запорная арматура Ду-80мм, Ру-2,5 МПа – затвор поворотный дисковый Brau, Гранвэл (или аналог) с диском из нержавеющей стали уплотнением EPDM, электроприводом AUMA и блоком управления.	комплект	1		
3.1.4 Обратный клапан поворотный с демпфирующим устройством, уплотнение «металл-по-металлу», Ду-200 мм, Ру-2,5 МПа (типа V2-09, макс. демпфируемое давление – 2,2 МПа, 2 настраиваемых 2-х ступенчатых демпфера; материал корпуса - GGG (ВЧШГ); материал диска - GGG (ВЧШГ); подшипники - бронзовые, необслуживаемые; седло - CrNi; уплотнение металл-металл (нж/нж); присоединение по DIN EN 1092-1 PN25, Form B; класс герметичности: в соответствие с DIN EN 12266-1 класс "A"; покрытие: AKZO NOBEL RESICOAT или аналог).	комплект	1		
3.1.5 Расходомер Взлет ЭМ Ду-200 мм, Ру-1,6 МПа, серия «Профи».	комплект	1		
3.2 Вспомогательное оборудование:				
3.2.1 система СВВ (электромагнитные воздушные клапана или др. автоматические устройства, патрубки, шаровые клапана с ручным приводом);	комплект	1		
3.2.2 система компенсирующих устройств ООО НПО «Композит», г. Курск:	комплект	1		
- на напорной линии, линзовый компенсатор (трубопровод) Т-Ф-200-16-В-У, L-1000 мм, фланцевый, с комплектами обратных фланцев и метизов;				
3.2.3. система гидродоппора уплотнений (сальниковых, торцевых) и отвода воды (гибкие трубопроводы, переходники, тройники и т.д.). Запорная арматура системы гидродоппора - кран шаровый двухпозиционный Ду-20, Ру-1,6 МПа с электроприводом, напряжение питания =24 В, производство Danfoss (или эквивалент),	комплект	1		

кран шаровый Ду-15(20), Ру-1,6МПа с ручным управлением.				
4 Электротехническое оборудование	комплект	1		
4.1 Приключательный пункт (отдельно устанавливаемая ячейка ЯКНО-6 У1В-В4, I _{тп} =400/5 А, с вакуумным выключателем ВВ-TEL, трансформатором собственных нужд ОСП – 1,25/6 и блоком микропроцессорной защиты типа Seram, кабельным и воздушным вводом (воздушный ввод выполненный коробом из листового металла, толщиной - 2 мм), корпус контейнера ячейки - листовая несущая конструкция, толщина стенок 3 мм, на салазках, выполненных из швеллера 16, толщина настила основания выполнена из рифленого стального листа 4 - 5 мм, ячейка оборудована откидной наружной лестницей, степень защиты не ниже IP54; производитель ЗАО «Электроаппаратстрой» (в соответствии с ИТ п.3.1(2)) или не уступающий по характеристикам и качеству эквивалент (марку и конструкцию согласовать с Заказчиком).	комплект	1		
4.2 Комплектная трансформаторная подстанция (КТПН) типа ЯКНО-6 У1В-ЭТ-8, УХЛ2 с сухими трансформаторами ЗАО «Трансформер» ТСП-1000/6/0,69/(0,66) кВ-УХЛ2, ТСЗ – 25 690/400 исполнения УХЛ-2, с вакуумным выключателем ВВ-TEL, блоком микропроцессорной защиты типа Seram, кабельным вводом; воздушным вводом, выполненным коробом из стального листового металла, толщиной не менее 2 мм, корпус контейнера ячейки – стальная листовая несущая конструкция, толщина стенок 3 мм, степень защиты не ниже IP53. Автоматический выключатель Masterpact NW12N1 установленный перед автоматическим выключателем Masterpact NW08N1 на частотный привод на вводе в ЯКНО-6У1В-ЭТ-8 станции управления оснащаются мотор-редуктором, электромагнитами включения и отключения, модулем шасси COM Modbus (в соответствии с ИТ п.3.1(2))	комплект	1		
4.3 Электропривод (частотный преобразователь) 630 кВт, 0,66-0,69 кВ, (в соответствии с номинальным напряжением электродвигателя главного насосного агрегата и КТП), «Shnider Elektric» ATV61 или эквивалент (с прилагаемыми в п.3.1(2) параметрами), в составе контейнера с электрооборудованием.	комплект	1		
4.4 Вентиляторы для обеспечения вентиляции в контейнерах KVFU 250C,	комплект	1		

0,192 кВт, 0,22 кВ, 50 Гц, IP44, производство Ostberg				
4.5 Системы кондиционирования контейнеров с электрооборудованием насосных установок в составе: кондиционер Qохл=17,58 кВт внутренний блок KSKT176HFAN3, наружный блок KSKN176HFAN3), производства Kentatsu	комплект	1		
4.6. Система стационарного и дополнительного отопления в соответствии с п.	комплект	2		
5 Оборудование системы управления 5.1.1 Система ручного управления 5.1.2 Система автоматического и автоматизированного управления насосной станцией, оборудование КИПиА (включая программное обеспечение) поставляется в соответствии с типовым решением: Схемой структурной комплекса технических средств и Схемой автоматизации насосной станции, приведенной в РД ЭК931.000.362-АК1.4. (прилагается). Типовая комплектность на насосную станцию приведена в ЭК931.000.362-АК1.4.С «Спецификация оборудования, изделий и материалов» (прилагается).	комплект комплект	1 1		
5.1.3. Комплекс технических средств оператора насосных станций в соответствии с типовым решением: Схемой структурной комплекса технических средств, приведенной в РД ЭК931.000.362-АК2.2. (прилагается) Типовая комплектность на оборудование операторской насосных станций приведена в ЭК931.000.362-АК2.2.С «Спецификация оборудования, изделий и материалов» (прилагается).	комплект	1 (на 4 насосные установки, включая оборудование НС 22)		
6 Оборудование охранно-пожарной сигнализации: пульт контроля и управления С2000М; прибор приёмно-контрольный Сигнал 10; извещатели тепловые максимальные дифференциальные ИП-101-31-AR3; извещатель ручной ИПР-55К; преобразователь интерфейса с2000 ethernet, оповещатель светозвуковой Гром-12КП; табло выход «Люкс-12»; источник питания, резервированный РИП-12 исп.54 аккумуляторная батарея 12 В, 7А/ч	комплект	3 (извещатели устанавливаются у каждого выхода из насосной станции и станции управления)		
7 Кабельно-проводниковая продукция (в т.ч. силовые соединительные кабели): - от ПП до контейнера с электрооборудованием (КГЭ-хл, 3-25+1*10), - от контейнера с электрооборудованием до контейнера с насосным агрегатом (КГ-хл, сечение и количество кабелей определить расчетом)	комплект м м.п.	1 60 30		
8 Документация	комплект	1		

8.1 Каталог деталей комплекса Оборудования	комплект	1		
8.2 Сборочные и деталировочные монтажные чертежи на одну модульную установку в целом и на отдельные узлы и оборудование, включая их обвязку	комплект	1		
8.3 Техническая документация на каждое отдельное устройство (паспорта, технические описания, инструкции по эксплуатации и монтажу)	комплект	1		
8.4 Эксплуатационная документация на оборудование насосных установок (включая систему управления)	комплект	1		
9 Рабочая документация	комплект	1		состав см. раздел 11
10 Декларация о соответствии требованиям техническим регламентам РФ и Таможенного союза	комплект	1		
11 Шеф-монтажные работы	комплект	1		
12 Пусконаладочные работы: 12.1. Разработка программы индивидуальных и комплексных испытаний четырех насосных установок и насосной станции в целом. 12.2. Индивидуальная и комплексная наладка, проведение испытаний согласно программе.	комплект	1		
13 Обучение обслуживающего и эксплуатационного персонала (в количестве 5-ти человек на месте монтажа)	комплект	1		
14 Разработка программы и методики испытаний комплекса технических средств систем АСУ (Типовая программа испытаний КТС ЭК931.000.362-АК1.4.ПМ прилагается)	комплект	1		

Примечания:

1. Представление стоимости поставки и услуг производится обязательно в форме, приведенной выше таблицы и таблицы Приложения №1 – соответствия технических характеристик основного оборудования в составе технико-коммерческого предложения.
2. Состав комплекса оборудования уточняется при составлении спецификаций к договору, а также по получению рабочей документации.
3. Поставщик может предложить дополнительное оборудование (в случае технической целесообразности), которое необходимо для улучшения технологичности комплекса оборудования.
4. Окончательная комплектация и любые ее изменения в обязательном порядке согласовывается с ЗАКАЗЧИКОМ.

2.3 Стадии и этапы разработки документации

Поставщик комплекса оборудования разрабатывает и передает ЗАКАЗЧИКУ рабочую документацию в следующем порядке:

№ Этапа	Наименование	Сроки выполнения
ЭТАП 1	Согласование с ЗАКАЗЧИКОМ предварительных схем: технологической, автоматизации, КТС, электроснабжения; спецификации оборудования насосных установок.	Проставляются поставщиком
ЭТАП 2	Исходные данные для проектирования (подключения) силами ЗАКАЗЧИКА	Проставляются поставщиком
ЭТАП 3	Полный комплект рабочей документации (включая документацию на вспомогательное оборудование, систему управления АСУ ТП и рабочие чертежи) с пояснительной запиской	Проставляются поставщиком
ЭТАП 4	Эксплуатационная документация и ремонтная документация (включая систему управления АСУ ТП)	Проставляются поставщиком

Данная таблица приводится в составе технико-коммерческого предложения

2.4 Форма предоставления технико-коммерческих предложений

Предоставление технико-коммерческих предложений производится в следующем виде:

2.4.1 Пояснительная записка

Пояснительная записка должна представлять достаточное описание оборудования и хода технологического процесса для последующего анализа предложенных технических решений и содержать:

- 1) описание оборудования насосной установки и принципов её работы;
- 2) описание электрооборудования и способов управления им;
- 3) описание автоматизированной системы управления, в том числе:
 - перечень автоматизированных функций;
 - описание системы автоматического контроля параметров;
 - описание автоматических защит;
 - описание систем регулирования;
- 4) ориентировочные основные показатели:
 - габариты;
 - массу комплекса технологического оборудования;
 - расчетную мощность электрооборудования;
 - годовой расход электроэнергии;
 - годовой расход тепла;

- годовую потребность в материалах и запчастях для выполнения регламентных работ и работ по техническому обслуживанию оборудования;
- потребность в обслуживающем и ремонтном персонале.

2.4.2 Схема структурная комплекса технических средств КТС на систему АСУТП

К технико-коммерческому предложению прикладывается схема структурная КТС с перечнем оборудования, с указанием видов связи с технологическим оборудованием (управление - насосами, задвижками, ячейками ЯКНО (ПП), комплектными трансформаторными подстанциями (КТП), частотными приводами и др.), связь с панельным АРМ оператора, АСУТП забойных насосных установок.

2.4.3 Стоимость оборудования и услуг

Стоимостные характеристики предоставляются в виде таблицы приведенной в разделе 2.2.

2.4.4 Сроки выполнения работ

Указываются следующие сроки:

1. выполнения рабочей, программной, эксплуатационной и ремонтной документации согласно таблице раздела 2.2 и 2.3;
2. изготовления и поставки.

2.4.5 Гарантийные обязательства поставщика

Указываются гарантии:

- 1) выполнения заданных показателей по производительности насосных установок;
- 2) по срокам хранения оборудования;
- 3) по гарантийным срокам эксплуатации оборудования (в машино-часах и годах);
- 4) по срокам эксплуатации оборудования до капитального ремонта (в машино-часах и годах);
- 5) по нормативному сроку эксплуатации комплекса оборудования.

2.4.6 Порядок приемки оборудования

Описывается порядок приемки оборудования:

- 1) контрольный промежуточный, в процессе изготовления;
- 2) контрольный, после изготовления на заводе-изготовителе;
- 3) системы управления, после изготовления, включая программное обеспечение;
- 4) по разработанной поставщиком программе проведения комплексных испытаний;
- 5) порядок обучения эксплуатационного персонала предварительный и на объекте.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Комплекс поставляемого оборудования должен обеспечивать:

- полную механизацию трудоемких работ;
- максимальную унификацию узлов оборудования;
- минимизацию энергопотребления, учет удельного потребления;
- оптимальное ведение технологического процесса;
- максимальную автоматизацию технологического процесса;
- возможность управления дежурным персоналом в ручном и сервисном режиме.

3.1 Требования к технологии.

Разработать насосную установку карьерного водоотлива, состоящую из транспортабельного блочно-модульного контейнера насосной и контейнера электрооборудования с ПКТПН и частотным приводом (длина контейнера с электрооборудованием должна быть минимизирована, расположение электрооборудования в контейнере предварительно согласовывается с Заказчиком) и ячейки приключательного пункта (ПП) типа ЯКНО. Климатическое исполнение насосных УХЛ1. Присутствие обслуживающего персонала – периодическое. В конструкции каждой насосной установки предусмотреть:

1) В контейнере насосной установки установлены:

- основной насосный агрегат с расчетной производительностью не менее - 1200 м³/ч и напором не менее – 130 м (WILO, DeLium («ГМС Ливгидромаш»), PIONEER PUMP) или эквивалент с электродвигателем АДЧР-630-0,69-4У1, 630 кВт, 690 В, 1500 об/мин., IP54, IM1001 или эквивалент. При невозможности обеспечения надежности, дать предложения по типам насосных агрегатов для замены, с учетом напорных характеристик, мощности, КПД оборудования не менее 81% и периодичности проведения ТО (учесть периодичность проведения ТО насоса и уплотнений насоса);

- система защиты от гидроударов на напорном трубопроводе, обратный клапан с демпфером типа V2-09: Ду-200; Ру-2,5 МПа; макс. демпфируемое давление – 2,2 МПа; 2 настраиваемых 2-х ступенчатых демпфера; материал корпуса: GGG (ВЧШГ); материал диска: GGG (ВЧШГ); подшипники - бронзовые, необслуживаемые; седло - CrNi, уплотнение металл-металл (нж/нж). Присоединение: по DIN EN 1092-1 PN25, Form B; класс герметичности в соответствие с DIN EN 12266-1 класс "А"; покрытие: AKZO NOBEL RESICOAT (или аналог).

В обход клапана сбоку трубопровода установить «байпас» с поворотным затвором Ду-80, Ру-2,5 МПа с электроприводом для автоматического управления.

- система выпуска воздуха из насоса и трубопровода (в дальнейшем – «СВВ») выполненная воздушными электромагнитными клапанами (или автоматическими устройствами). Выпуски СВВ должны быть вынесены за пределы насосной станции со стороны всасывающего трубопровода и иметь локальный обогрев (в т.ч. снаружи контейнера)

саморегулируемым кабелем. Подключение трубопровода системы СВВ к напорному трубопроводу основного насосного агрегата (перед напорной задвижкой) выполнить гофрированным жестким рукавом Ду – 40мм, Ру-1,6 МПа с помощью переходника.

- щит оператора насосной станции, с установленными на нем измерителями-регуляторами, для отображения аналоговых и цифровых технологических параметров, включая параметры потребления эл. энергии, кнопки пуска/останова насосов, индикация состояния технологического оборудования, переключатель режима управления, счетчик-моточасов, показания расходомера, и т.д. Место установки щита согласовать с ЗАКАЗЧИКОМ;

- выносной пульт управления частотным приводом, с возможностью регулировки частоты вращения и параметров привода;

- патрубок всасывающего трубопровода, к которому подсоединяется непосредственно насос, должен быть жестко прикреплен к салазкам и другим конструкциям насосной станции с возможностью регулировки крепления;

- на напорном трубопроводе внутри контейнера, по ходу движения воды от главного насоса следует офланцованный с двух сторон съемный патрубок из стальной трубы с переходом, на конце патрубка устанавливается счетчик расходомер марки Взлет ЭМ серии «Профи», Ду – 200 мм. Длина патрубка подбирается исходя из требований по установке расходомера. Измерительный блок расходомера устанавливается в контейнере насосной установки. Далее устанавливается запорная арматура: затвор дисковый поворотный с электроприводом Ду-200 мм, Ру-2,5 МПа и обратный клапан с демпфирующим устройством, Ду-200 мм, Ру-2,5 МПа, в обход обратного клапана сбоку трубопровода устанавливается - «байпас» с поворотным затвором Ду-80 мм с электроприводом для автоматического управления.

- КИПиА;

- системы управления, охлаждения, отопления, освещения, вентиляции и сигнализации.

- переносной тепловентилятор мощностью 6кВт.

- ВРУ 0,4кВ для пита- монтаж кабельных линий выполнить в металлических коробах над полом, с установкой съемного защитного кожуха, для обеспечения доступа.

- длина контейнера должна быть минимальной, размещение электрооборудования должно быть согласовано с Заказчиком на стадии проектирования.

2) В контейнере электрооборудования установлены:

- комплектная трансформаторная подстанция (КТПН) ЯКНО-6У1В-ЭТ-8 с двумя сухими трансформаторами ТСЛ-1000-6/0,69-УХЛ2 и ТСЗ-25-0,69/0,4-УХЛ2. КТПН должна содержать, вакуумный выключатель ВВ-TEL на стороне ВН, блок микропроцессорной защиты типа Seram, исполнение ввода ВН – ВК и К, вывода НН – К; воздушный ввод, выполняется коробом из стального листового металла, толщиной не менее 2 мм, корпус контейнера ячейки – стальная листовая несущая конструкция, толщина стенок 3 мм, степень защиты не ниже IP53. КТПН

должна содержать автоматический выключатель Masterpact NW12N1 на вводе в РУ-0,69 кВ, автоматический выключатель Masterpact NW08N1 электроснабжения частотного привода, устанавливаемый за выключателем ввода, счетчик учета электроэнергии активной и реактивной с выводом данных на пульт оператора подъема и АРМ диспетчера осушения. Предохранителей для защиты потребителей не предусматривать. Автоматический выключатель Masterpact NW12N1 оснащается мотор-редуктором, электромагнитами включения и отключения, модулем шасси COM Modbus. Ячейки КТПН должны быть оборудованы щитом автоматического дистанционного управления и контроля и иметь проводную связь с модулем насосной установки для работы совместно с АСУ комплекса осушения. Щиты автоматического дистанционного управления и контроля КТПН должны обеспечивать автоматическое дистанционное управление вакуумными выключателями и автоматическими выключателями Masterpact NW12N1 в РУ 0,69 кВ с возможностью ручного управления по месту. Ячейка должна быть оборудована принудительной вытяжной вентиляцией (вытяжной канальный вентилятор) и естественной приточной вентиляцией с фильтром в отсеке трансформаторов КТП.

- частотный преобразователь «Shneider Electric» ATV61, 630кВт, 0,69кВ, в отдельном модуле IP53 (в дальнейшем «ЧП») для регулирования производительности основных насосов или не уступающий по характеристикам эквивалент.

Основные технические данные ЧП: номинальная мощность - 630кВт; питающая сеть - 3х690В (+10%,-15%), 50Гц $\pm 2,5\%$; изолированная нейтраль; выходное напряжение – 3х(0...690) В $\pm 2,0\%$; выходная частота – 1...50Гц $\pm 0,05\%$ (программируемая); КПД не менее - 95%, обеспечивает работу в сетях с дизель генераторными электростанциями, укомплектован встроенным входным фильтром, защищающим от скачков напряжения и выхода гармоник во внешнюю сеть, встроенным выходным синус-фильтром, обеспечивает доступ ко всем внутренним и наружным панелям, блокам, клемным колодкам, выводам с лицевой и задней стороны ПЧ. Привод должен иметь: возможность дистанционного (удаленного) пуска остановки по дискретным входам-выходам; возможность подключения ПДУ и быть оборудованным выносным пультом дистанционного управления (отображение параметров ЧП, регулировка частоты, Пуск, Стоп, измерение параметров и т.д.) с кабельным подключением; сухой контакт (Работа, Остановлен, Авария), индикация в насосной станции; возможность поддержания давления с использованием ПИД-регулятора; возможность поддержки протокола управления для включения в АСУ комплекса осушения, и надежную программу управления; наличие необходимых защитных блокировок в соответствии с Правилами безопасности и Правилами технической эксплуатации электроустановок. Габаритные размеры ЧП не более: высота -1950 мм, ширина -1820 мм, глубина –1200 мм степень защиты - не ниже IP43, климатическое исполнение УХЛ-1 (с отличительными параметрами: относительная влажность воздуха при 25 °С - 100%, окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров, в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию).

- системы охлаждения, кондиционирования (в летний период), отопления (в зимний период), освещения и вентиляции,

- переносной тепловентилятор мощностью 6кВт.

Отдельная ячейка электроснабжения (ПП) типа ЯКНО-6 У1В-В4, I_{тп}=400/5 А, с вакуумным выключателем ВВ-TEL, соответствует тех. условиям ЕРУА.674512.001 ТУ, принципиальной эл. схеме ЕРУА.674.512.001-71.ЭЗ, схема электрических соединений ЕРУА.674512,001 001-71. Э4, «Электроаппаратстрой» или не уступающий по характеристикам и качеству эквивалент. Корпус ячейки-несущая бескаркасная конструкции из стального листового проката, толщиной 3 мм, степень защиты не ниже IP54, настил для обслуживания - рифленый стальной лист 4 - 5 мм, лестница стационарная складная запирающаяся для подъема на ячейку, транспортные салазки ячейки из проката (швеллера горячекатаного №16П (160*80 мм), к салазкам предусмотреть транспортировочные петли. Обязательно наличие съемного транспортного устройства (женской сцепки) для безопасной транспортировки. Предусмотреть воздушный ввод – короб из листового металла толщиной не менее 2 мм и кабельный ввод. Сварочные соединения на стыках выполнить сплошным сварочным швом.

Ячейка ПП должна быть оборудована щитом автоматического дистанционного управления и контроля и иметь проводную связь с модулем насосной установки для работы совместно с АСУ комплекса осушения. Щит автоматического дистанционного управления и контроля ПП должен обеспечивать автоматическое дистанционное управление вакуумным выключателем на приключательных пунктах с возможностью ручного управления по месту.

Допускается применение оборудования следующих фирм-производителей:

- основные насосные агрегаты фирмы «ГМС Насосы» (серия Delium), WILO, PIONEER или эквивалент с улучшенными характеристиками;

- запорную арматуру - дисковые поворотные затворы Ду-200 мм, Ду-80 мм, Ру-2,5 МПа (Bray, Гранвэл или эквивалент), с электроприводами AUMA или эквивалент;

- обратный клапан с демпфером V2-09, Ду-200 мм, Ру-2,5 МПа, макс. демпфируемое давление – 2,2 МПа; 2 настраиваемых 2-х ступенчатых демпфера; материал корпуса GGG (ВЧШГ); материал диска GGG (ВЧШГ); подшипники: бронзовые, необслуживаемые; седло – CrNi; уплотнение металл-металл (нж/нж); присоединение по DIN EN 1092-1 PN25, Form B; класс герметичности в соответствии с DIN EN 12266-1 класс "А"; покрытие: AKZO NOBEL RESICOAT;

- электроаппаратура фирмы Schneider Electric, ABB, Siemens.

Возможно применение оборудования других фирм-производителей по согласованию с ЗАКАЗЧИКОМ.

3.2 Требования к конструктивным решениям и материалам несущих и ограждающих конструкций.

1) Контейнер насосной установки и контейнер электрооборудования выполнен в виде несущей каркасной конструкции из стального проката:

Основание - решетчатая сварная конструкция, снаружи основания стальной швеллер 160*120*5; поперечные балки из швеллера 14П с шагом 600-650 мм (определяется расчетом прочности); продольные балки связи с шагом 550 мм из металлопроката (уголок, швеллер) (определяется расчетом прочности); основание крепления рамы насосного агрегата на анкерные связи в контейнере насосной установки - лист стальной (Ст3), толщиной 20 мм, размер по раме (с запасом 100-150 мм на дополнительное крепление рамы), крепление к каркасу основания жесткое сварное, рабочий настил основания – лист стальной рифленый толщиной 3 - 4 мм, швы сплошные сварные, выполнение гидроизоляции настила, исключаящее контакт утеплителя пола с водой. Каркас несущей конструкции контейнеров выполнить из коробчатой профильной трубы – квадрат (100x100x4 мм), конфигурацию при проектировании согласовать с Заказчиком. Сварочные соединения на стыках выполнить сплошным сварочным швом. Опорно-передвижная конструкция (салазки) контейнера - сварная прямошовная труба Д-325*10 по ГОСТ 10704-91, соединенная швеллером №20П.

Стеновые конструкции выполнить из трехслойных сэндвич-панелей с наполнением из базальтового волокна толщиной не менее 100 мм, наружный лист – профилированный стальной лист толщиной не менее 0,7-1,0 мм, с полимерным покрытием (С-8), цвет-Ral-5005, внутренний лист – профилированный стальной оцинкованный лист, толщиной не менее 0,5 мм, (С-8). Крыша контейнера каркасная с наружным покрытием из листа стального рифленого, толщиной 3 мм, с базальтовым утеплителем, с толщиной не менее 100 мм, внутренняя обшивка - профилированный стальной оцинкованный лист, толщиной не менее 0,7 мм. Пороги на коробках входных дверей и ворот не должны выступать выше настила пола. Цвет контейнеров синий, на контейнерах должны быть нанесены надпись серым цветом «Севералмаз» с фирменным логотипом компании, длина контейнера электрооборудования должна быть минимальной, размещение электрооборудования должно быть согласовано с заказчиком на стадии проектирования. Крепление рамы насосного агрегата выполнить на фундаментный лист с применением анкеров и дополнительных упрочняющих кронштейнов на торцевых частях рамы.

2) Технологические трубопроводы, проходящие, через стенки контейнера насосной установки пропустить через гильзы из труб, внутренний диаметр которых на 10-20 мм больше наружного диаметра трубопроводов, обеспечивающий перемещение трубопровода вдоль его продольной оси, гильзы жестко закрепить к основанию конструкции, зазор заполнить с обоих концов несгораемым (огнестойким) материалом (возможно применение огнестойкой монтажной пены). Патрубок всасывающего и напорного трубопровода, к которому

непосредственно подсоединяется насос, должен быть жестко прикреплен к основанию конструкции, с возможностью регулировки положения оси крепления;

3) Контейнеры устанавливаются на салазки для буксировки со съемной жёсткой сцепкой, для передвижения во обоих осевых направлениях. Для салазок применить стальную толстостенную электросварную прямошовную трубу Д-325*10 мм по ГОСТ 10704-91. Контейнеры оборудовать местами строповки для поднятия краном из листа стального толщиной 20 мм. Места строповки контейнеров насосных установок находятся на крыше, непосредственно прикреплены к каркасу конструкции, ближе к центральной части контейнера, места строповки контейнеров с электрооборудованием находятся на салазках, ближе к центральной части контейнера.

Места крепления транспортировочного устройства (жесткая сцепка) расположить на салазках, съемную жесткую сцепку крепить с помощью такелажных скоб, наличие транспортировочного устройства обязательно.

4) Контейнеры должны быть транспортабельны, размеры контейнеров дополнительно согласовать с ЗАКАЗЧИКОМ. Размеры модуля с частотным преобразователем должны учитывать рекомендации завода производителя по минимальным расстояниям до ограждающих конструкций, а также нормальное теплоотведение от ЧП.

Ориентировочные габаритные размеры насосного контейнера:

с учётом салазок: длина: - 6,5-7,0 м, ширина – 3,3 м, высота – 3,4 м;

без учёта салазок длина: 6,0 м, ширина – 3,3 м, высота – 3,1 м.

Ориентировочные габаритные размеры контейнера для электрооборудования без учета размеров съемной шахты воздушного ввода КТП:

с учётом салазок: длина: 6,0 – 6,5 м, ширина – 2,63 м, высота – 3,7 м;

без учёта салазок длина: 5,5 – 6,0 м, ширина – 2,5 м, высота – 3,4 м.

5) Контейнер с насосным агрегатом должен включать следующие конструктивные элементы:

- Съемная продольная балка из швеллера, выходящая за пределы проекции насосного агрегата по продольной оси, с тележкой для перемещения и ручной талью внутри контейнера, с грузоподъемностью, соответствующей установленному оборудованию для возможности проведения ремонтных работ с демонтажем крышки (корпуса) насоса. Места крепления балки к крыше должны быть усилены.

- Смотровое окно со стороны напора (всаса), определить по расположению оборудования - согласовать с ЗАКАЗЧИКОМ.

- Съемный люк в крыше контейнера для монтажа и демонтажа насосного агрегата и электродвигателя при помощи крана. Люк должен прижиматься к крыше с помощью болтов или другого разборного соединения. В месте примыкания люка к крыше необходимо уплотнение, для избегания попадания влаги в контейнер.

- Лестницу для подъема на крышу насосной.

- Входную дверь со стороны электродвигателя одностворчатую шириной 800 мм, со стороны насосного агрегата двустворчатые двери, каждая створка шириной 800-900 мм, толщина стальной наружной обшивки всех металлических дверей 2 мм, толщина утеплителя 50-100 мм, внутренняя обшивка - профилированный стальной оцинкованный лист, толщиной не менее 0,5 мм. Двери должны быть промышленного исполнения иметь уплотнения, износостойкие замки;

- Козырьки над входными дверями и окном для отвода атмосферных осадков.

- Откидные лестницы у входных дверей, в транспортном положении лестницы должны иметь стопорные устройства.

- Теплоизоляцию пола выполнить в три слоя, толщиной 150 мм, влагостойким гидрофобизированным утеплителем для использования в непроветриваемой полости подошвы - основания.

- Устройство для расположения и крепления силовых и контрольных кабелей на период переезда насосной установки и всей станции.

- Кабель-стойки для прокладки кабелей управления между контейнером электрооборудования и контейнером насосной станции, закрепить к несущей конструкции в верхней части контейнера, прокладку выполнить на струне на высоте не препятствующей проведению проходу персонала и проведению текущей эксплуатации оборудования.

6) В контейнере электрооборудования должна быть размещены в отдельных модулях: КТПН наружного исполнения и модуль с частотным преобразователем. Конструкция модуля частотного преобразователя должна учитывать возможность проведения работ по ремонту и обслуживанию частотного преобразователя, предусматривать возможность демонтажа частотного преобразователя без дополнительного демонтажа сопутствующего оборудования. Над входной дверью должен быть козырек для отвода атмосферных осадков. Двери должны быть промышленного исполнения иметь утепление толщиной 50-100 мм, иметь уплотнения, износостойкие замки, наружная обшивка дверей должна быть выполнена из стального листа толщиной не менее 2 мм, внутренняя обшивка - профилированный стальной оцинкованный лист, толщиной не менее 0,5 мм.

7) На выходах из помещений блочно-модульной насосной установки установить указатели «Выход» для обеспечения обозначения возможности эвакуации персонала.

8). Предусмотреть и установить на дверях помещений комплекса, а также на наружных установках, таблички с указанием категории по пожарной и взрывопожарной опасности этих объектов.

9) Предусмотреть и нанести маркировку мест строповки.

10) Предусмотреть и нанести, соответствующую требованиям безопасности ТР ТС маркировку единым знаком обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза.

3.3 Требования по отоплению и вентиляции.

Для определения потребности в теплоэнергоресурсах систем отопления и вентиляции принимаются климатические характеристики района строительства согласно СП 131.13330.2012* (Кепино):

- расчетная зимняя температура наружного воздуха для проектирования систем отопления и вентиляции принята равной расчетной температуре наиболее холодной пятидневки минус 36 °С,

- продолжительность отопительного периода - 269 дней;
- средняя температура отопительного периода минус 5,5 °С;
- относительная влажность воздуха 86%.

Расчетная летняя температура наружного воздуха:

- для систем вентиляции 20,9 °С;
- для систем кондиционирования 23,4 °С;
- относительная влажность воздуха 73%.

Расчетные параметры внутреннего воздуха определяются в соответствии с действующими нормативными документами и требованиями экономии топливно-энергетических ресурсов.

Проект отопления и вентиляции выполняется согласно требованиям СНиП 41-01-2003.

3.3.1 Отопление

Отопление контейнеров предусмотреть электрическое.

Нагревательные приборы принять с терморегуляторами со встроенными датчиками температуры, высоту установки принять 10 см.

Система отопления рассчитана на поддержание температуры внутри помещения в зимний период года при выключенной системе вентиляции не ниже +10 °С на период ремонтов +16 °С.

В контейнерах насосной предусмотреть установку стационарных электрорадиаторов и двух переносных двухступенчатых электро-тепловентиляторов мощностью 6кВт и розетки для их подключения, а также наличие в комплекте по одному двухступенчатому электро-тепловентилятору, мощностью 6кВт.

В контейнере электрооборудования на период нахождения в резерве и в период низких температур предусмотреть обогрев модуля частотного преобразователя стационарными электрорадиаторами исходя из требования производителя, а также установку переносного двухступенчатого электротепловентилятора мощностью 6кВт и розетки для его подключения, а также наличие в комплекте по одному двухступенчатому электро-тепловентилятору, мощностью 6кВт.

3.3.2 Вентиляция

Модуль с частотным преобразователем контейнера электрооборудования должен быть оснащён кондиционером $Q_{охл}=17,58$ кВт (внутренний блок KSKT176HFAN3, наружный блок KSKN176HFAN3), производства Kentatsu. Кратность обмена воздуха в помещении рассчитывается из необходимого поддержания предельной температуры в летнее время.

Предусмотреть установку сплит-систем в местах установки коммутационного оборудования, а также для охлаждения частотных преобразователей. Для предотвращения попадания пыли система вентиляции частотных преобразователей должны быть оснащена воздушными фильтрами на приточном патрубке и шторками.

Патрубок приточной и вытяжной вентиляции должны быть размещены в диагонально-противоположных углах модуля ЧП.

Модуль силового трансформатора и отдел трансформатора собственных нужд оснащается двумя вентиляционными решётками приточной вентиляции с фильтрами, комплектуется двумя вентиляционными решетками и двумя вытяжными поточными вентиляторами, подключенными через тепловое реле для создания принудительного охлаждения при температурах наружного воздуха выше 20 град. С.

Предусмотреть автоматическое отключение вентиляции и кондиционирования в помещениях насосной станции и станции управления с частотным приводом при срабатывании пожарной сигнализации.

3.3.3 Автоматизация вентсистем.

Автоматизация вентсистем должна быть выполнена с учетом климатических условий в объеме, обеспечивающем поддержание требуемых параметров воздушной среды в помещениях (для стабильной работы оборудования в пределах рабочих параметров), безаварийную эксплуатацию вентиляционного оборудования и должна предусматривать защиту электро-калориферов от перегрева, автоматическое отключение вентиляции и кондиционирования при срабатывании пожарной сигнализации.

3.4 Требования к электрооборудованию

1) По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники насосной станции второго подъема в целом относятся ко II категории, каждая установка в отдельности – к III категории и должны быть обеспечены двумя независимыми источниками электроэнергии. Таким источником является БКРУ-6кВ, расположенного на борту карьера (поставка ЗАКАЗЧИКА)

2) Питание трансформаторной подстанции (КТПН) выполнить высоковольтным кабелем КГЭ-хл от приключательного пункта (ПП), сечение кабеля $3 \times 25 + 1 \times 10$, длина кабеля 60м.

3) Питание насосного агрегата выполнить кабелем КГхл от частотного преобразователя, сечение кабеля, количество кабелей определить расчетом и согласовать с ЗАКАЗЧИКОМ. Длина кабеля 30м.

4) Питание потребителей 0,4/0,23кВ выполнить кабелем КГхл. Сечение и количество кабелей определить расчетом.

6) Щит ВРУ 0,4кВ выполнить для насосной установки в модуле насосной, место расположения согласовать с ЗАКАЗЧИКОМ.

7) Рабочая документация по электротехнической части должна быть выполнена в соответствии с требованиями ПУЭ (изд.7), ГОСТ 21.613-2014, ГОСТ 21.608-2014, ОТР с указанием класса взрыво - и пожароопасных зон по помещениям, маркировки кабелей в соответствии с номерами позиций технологического оборудования, сечений и отметок по всем кабельным трассам и т.д.

8) Электроустановки на напряжении до 1000 В запроектировать в соответствии с требованиями ПУЭ изд.7, ГОСТ Р 50571.5.54-2011и НТП-99 с системой заземления нейтрали IT.

9) Предусмотреть систему уравнивания потенциалов по ГОСТ Р 50571.5.54-2011;

10) Вводно-распределительные устройства должны выполняться без применения предохранителей в качестве защитных устройств. При необходимости должны оснащаться устройствами защитного отключения (УЗО) и иметь резерв мощности и коммутационной аппаратуры не менее 20%.

11) Коммутационные аппараты в комплектной трансформаторной подстанции в РУ-0,4 кВ в линиях питающей и распределительной сети должны одновременно отключать все фазные провода и рабочий нулевой проводник N. Нулевой защитный проводник PE не отключается.

12) КТПН и ПП должны быть оборудованы щитами автоматического дистанционного управления и контроля и иметь проводную связь с модулем насосной установки для работы совместно с АСУ комплекса осушения.

3.5 Требования к освещению

1) В контейнере насосной установки и контейнере электрооборудования применить систему наружного и внутреннего освещения (применить светодиодные светильники на все виды освещения) на напряжение 36В, состоящую из рабочего, аварийного и розеток для подключения переносок ремонтного освещения.

2) Наименьшая освещенность рабочих поверхностей, показатель дискомфорта, цилиндрическая освещенность, а также коэффициент пульсации освещенности в помещениях здания должны соответствовать главе СНиП 23-05-95* СП 52.13330.2016.

3) Общее освещение помещений выполнить светодиодными светильниками производства компании «LEDEL» или эквивалент.

4) Для аварийного освещения в контейнере насосной станции и контейнере ЧП принять светильники со встроенной аккумуляторной батареей.

5) Выбор типа светильников (светодиодные) следует производить с учетом характера их светораспределения, экономической эффективности и условий окружающей среды.

6) В осветительных устройствах для светопропускающих поверхностей должны, как правило, применяться несгораемые материалы.

7) При проектировании осветительных установок необходимо учитывать требования эксплуатации светильников. С этой целью светильники размещать в местах, удобных для безопасности обслуживания на высоте не более 2м.

8) Аппараты управления в линиях питающей сети освещения должны **одновременно отключать все фазные провода и рабочий нулевой проводник N**. Нулевой защитный проводник РЕ не отключается.

9) Управление аварийным освещением разрешается производить: выключателями, установленными в помещениях; с групповых щитков; с распределительных пунктов, ВРУ.

10) Предусмотреть сеть ремонтного освещения путем установки ящика с понижающим трансформатором 220/36В, 50Гц и розеткой на 36В в контейнерах с электрооборудованием и насосного агрегата.

3.6 Требования к заземлению, защитные меры безопасности, молниезащита.

1) По режиму работы электрических сетей, а также в целях обеспечения безопасности от поражения электрическим током обслуживающего персонала предусмотреть защитное заземление металлических корпусов электрооборудования, нормально не находящихся под напряжением. В соответствии с ГОСТ Р 50571.2 для электроустановок насосной станции должна быть принята система заземления, при которой нулевой рабочий (N) и нулевой защитный (РЕ) проводники работают раздельно по всей системе электроснабжения;

2) В качестве заземляющей шины контейнера насосной установки использовать корпус салазок. Все детали корпуса контейнера насосной установки, не присоединенные к салазкам с помощью сварного соединения должны быть соединены с корпусом салазок при помощи отдельного заземляющего проводника;

3) Для заземления стационарных и переносных приборов класса 1 (не имеющих двойной или усиленной изоляции), металлических нетоковедущих частей технологического оборудования помещений с мокрыми процессами следует применять отдельный проводник сечением до 16 мм² равным фазному, при >16 мм² равный ½ фазному, прокладываемый от щита или щитка, к которому подключен данный электроприемник. Этот проводник

присоединяется к нулевому защитному проводнику питающей сети. Использование для этой цели рабочего нулевого проводника запрещается.

4) Запрещается использование в качестве заземляющих проводников металлических оболочек изоляционных труб, труб из тонколистовой стали с фальцем, металлорукавом, а также брони и свинцовых оболочек кабелей.

5) В здании применяются устройства защитного отключения (УЗО) на ток срабатывания не более 30 мА и время срабатывания до 100 мс.

6) В соответствии с "Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" СО 153-34.21.122-2003 установка отнесена к обычным объектам и должна иметь III уровень защиты от ПУМ (прямых ударов молнии). В здании выполнить молниезащиту согласно СО 153-34.21.122-2003 и ПБ 13-587-03, предусмотреть систему заземления в соответствии с требованиями действующих норм и ПУЭ, а также систему уравнивания потенциалов согласно ГОСТ Р 50571.5.54-2011.

4.ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМАТИЗАЦИИ

4.1. В состав каждого блок-контейнера с насосным оборудованием насосных станций входит:

- основной насосный агрегат с расчетной производительностью не менее - 1200 м³/ч и напором не менее – 130 м WILLO, DeLium, PIONEER PUMP или аналогичные с приводным двигателем, АДЧР-630-0,69-4У1, 630 кВт, 690 В, 1500 об/мин. (или аналог), с тремя встроенными датчиками температуры обмоток типа М50 и двумя встроенными датчиками температуры подшипников электродвигателя типа М50; двумя датчиками температуры подшипников главного насоса типа ДТС3105-РТ1000.В2.70 производства «ОВЕН» или эквивалент;

- щит автоматики ЩА;

- щит дистанционного управления преобразователем частоты ЩДУ с пультом дистанционного управления преобразователя частоты насосного агрегата (НА) типа ПДУ-04;

- датчик давления на всасе - преобразователь давления измерительный АИР 10-Н-ДИВ, модель 1360;

- датчик давления на нагнетании-преобразователь давления измерительный АИР 10-Н-ДИ, модель 1160;

- датчик температуры системы электрообогрева типа ДТС125-50М.В2.60 производства «ОВЕН»;

- вентилятор вытяжной KVFU 250С,0,192 кВт, 0,22 кВ, 50 Гц, IP44, производство Ostberg;

- датчик температуры системы вентиляции типа ДТС125-50М.В2.60 производства «ОВЕН»;

- кондуктометрические датчики наличия воды в напорном трубопроводе и насосе;

- устройство световой сигнализации красного, синего и зеленого цвета (на улице).

В состав каждой станции управления с пристроенными трансформаторными подстанциями входит:

- передвижные трансформаторные подстанции - 1000 кВА, 6/0,69/0,4 кВ типа ЯКНО-6У1В-ЭТ-8 (КТГН);

- преобразователи частоты «Shnider Elektrik» ATV61, 630кВт, 0,69кВ, в отдельном модуле IP53, или эквивалент;

- щит питания частотных приводов ЩПЧ, системы обогрева и вентиляции помещения;

- датчик температуры системы электрообогрева типа ДТС125-50М.В2.60 производства «ОВЕН»;

- вентилятор вытяжной KVFU 250С, 0,192 кВт, 0,22 кВ, 50 Гц, IP44, производство Ostberg;

- датчик температуры системы вентиляции типа ДТС125-50М.В2.60 производства «ОВЕН».

В каждой насосной установке проектом предусматривается монтаж затворов Ду-200 мм и Ду-80 мм на нагнетании насоса приводом АУМА; шарового крана Ду20 на гидроподпоре; двухходовых клапанов Ду25, Ду-40 с приводом Danfoss; шкафа управления насосной станцией хА1; датчиков давления на всасе и нагнетании насоса; датчика расхода; датчиков температуры подшипников насоса; датчика наличия воды в нижней части трубопровода насоса; датчика наличия воды системы СВВ; датчиков контроля положения дверей контейнеров насосной станции; комплекта аппаратуры охранно-пожарной сигнализации; комплекта системы кондиционирования станции управления; комплекта световой предупредительной и аварийной сигнализации; системы передачи данных по беспроводному каналу Wi-Fi.

Полный типовой перечень оборудования, устанавливаемого по настоящему проекту указан в документе ЭК931.000.362-АК1.4С «Спецификация оборудования, изделий и материалов».

4.2. Источники питания технических средств системы

Для питания насосных установок используется напряжение 6/0,69/0,4 кВ, 50 Гц.

Вторичные обмотки силового трансформатора ТСЗ-25-0,69/0,4-УХЛ2 0,69/0,4 кВ, от которых получают питание электроприёмники 0,4 кВ, включены в «звезду», что позволяет получить два напряжения 0,4 и 0,22 кВ. Сети 6 кВ и 0,4/0,22 кВ с изолированной нейтралью.

От РУ-0,4 кВ трансформаторных подстанций питаются ПЧ насосных агрегатов в станции управления, собственные нужды станции управления и контейнеры с насосным оборудованием напряжением 0,4/0,22 кВ.

Вновь устанавливаемое оборудование СИСТЕМЫ получает питание от существующей сети станции управления и контейнера с насосным оборудованием.

Автоматические выключатели Masterpact установленные в ЯКНО-6У1В-ЭТ-8 станции управления дооснащаются по настоящему проекту: мотор-редуктором, электромагнитами включения и отключения, модулем шасси COM Modbus.

В составе шкафа управления насосной станцией хА1, устанавливаются вторичные источники питания и ИБП Eaton PW9130i1000T-XL мощностью 1000 ВА. В системе охранно-пожарной сигнализации в качестве ИБП устанавливается аккумуляторная батарея 12 В, 4 А/ч.

4.3. Основные технические решения

4.3.1. Структура системы

Функционально СИСТЕМА делится два уровня:

Уровень 1 (нижний уровень)

Технические устройства нижнего уровня обеспечивают контроль за ходом технологического процесса, параметрами климата в помещениях, за доступом в помещения, пожарной ситуацией и т. п.; обеспечивают передачу собираемых на нижнем уровне данных на средний (второй) уровень; приём со среднего уровня сигналов управления и их выполнение.

Уровень 2 (средний уровень)

Уровень включает в себя устройства связи с объектами, программируемые логические контроллеры (ПЛК), регуляторы и т. п., которые реализуют функции: контроля; приёма сигналов с нижнего уровня и передачу сигналов управления на нижний уровень; локального автоматического или автоматизированного управления системой в реальном масштабе времени; обеспечения технологических защит и блокировок; диагностики компонентов системы; локальной визуализации (панель управления); передачи данных на верхний уровень; приём сигналов управления с верхнего уровня «АСУ комплексов осушения, водоотведения карьеров и отвалов».

4.3.2. Связь между компонентами системы

Связь между вновь устанавливаемыми по настоящему проекту компонентами СИСТЕМЫ обеспечивается при помощи:

- Унифицированных входных аналоговых сигналов 4...20 мА, (датчики контроля давления на всасе (хPI1) и нагнетании насосов (хPI2), расхода воды (хFE1)).
- Унифицированных входных аналоговых сигналов от термометров сопротивления (датчики контроля температуры подшипников насоса (хTE1, хTE2)).
- Дискретных входных сигналов типа «беспотенциальный контакт» от датчиков контроля положения и аварии задвижек, кранов, датчика в системе заполнения насоса, датчиков наличия воды в нижней части трубопровода насоса, датчиков положения дверей в контейнерах

насосной станции, устройств пожарной сигнализации, контактов автоматических выключателей, контакторов, реле, кнопок, переключателей и т. п.

- Дискретных выходных сигналов типа «беспотенциальный контакт», которые служат для управления насосами, задвижками, кранами, клапанами, вентиляторами, устройствами обогрева помещений, устройствами световой сигнализации.

- Данных, передаваемых по интерфейсу RS-485 (протокол profinet.), между ПЧ и пристроенными к станциям управления трансформаторными подстанциями (существующими) и шкафами управления насосными хА1 (устанавливаемыми по настоящему проекту).

- Данных, передаваемых по сети Ethernet (канал Wi-Fi), между шкафами управления насосными хА1 (устанавливаемыми по настоящему проекту), шкафом управления существующей насосной установки № 22 и шкафами управления подъёмом zAu (проекты ЭК931.000.362-AK2.1, ЭК931.000.362-AK2.2).

Полный перечень сигналов и данных СИСТЕМЫ приводится в документе ЭК931.000.362-AK1.4ПС «Таблица выходных и входных сигналов».

4.3.3. Режимы функционирования и диагностирования

Режим работы СИСТЕМЫ непрерывный круглосуточный.

На насосных станциях 1, 2, 3 подъёмов СИСТЕМОЙ предусмотрены следующие режимы управления насосными установками:

1. Автоматический режим – предусматривает:

- автоматический запуск/останов насосных агрегатов, расположенных на одном водоводе (тандемов) в необходимой технологической последовательности, с соблюдением последовательности пуска (останова), необходимых блокировочных зависимостей в случае превышения заданного уровня в водосборнике;

- автоматический запуск/останов резервного тандема насосных станций, если с притоком воды не справляются уже работающий тандем насосных станций;

- автоматическое включение резервного тандема насосных станций, в случае пропадания готовности или появлении аварии на работающем тандеме насосных станций.

В случае нарушения электроснабжения предусмотрено автоматическое повторное включение с поочередным запуском тандемов насосных установок при наличии максимального уровня воды в водосборниках после восстановления эксплуатационным персоналом электроснабжения на трансформаторных подстанциях и приключательных пунктах, и ввода оператором осушения в СИСТЕМУ команды-подтверждения об отсутствии дефицита

электроэнергии. Получение подтверждения об отсутствии дефицита электроэнергии от диспетчеров ГДЭС и ГОКа производится посредством радиотелефонной связи.

Электроснабжение насосных станций осуществляется от трансформаторных подстанций и приключательных пунктов.

2. Автоматизированный режим – предусматривает контроль, запуск и останов насосных станций, объединённых в тандемы (насосные станции, расположенные на одном водоводе), осуществляемых по команде оператора дистанционно с АРМа диспетчера осушения, либо местно, с панелей операторов одного из подъемов. Дальнейший процесс вывода насосных станций на рабочий режим выполняется в соответствии с запрограммированными в СИСТЕМЕ алгоритмами управления, включая соблюдение последовательности пуска, останова насосов, открытия/закрытия задвижек и кранов, и необходимых блокировочных зависимостей.

Данный режим является заблокированным. Запуск тандема производится после ввода оператором осушения в СИСТЕМУ команды-подтверждения об отсутствии дефицита электроэнергии. Получение подтверждения об отсутствии дефицита электроэнергии от диспетчеров ГДЭС и ГОКа производится посредством радиотелефонной связи.

3. Ручной режим предусматривает ручной запуск и останов отдельной насосной установки по месту, с панелей операторов, расположенных в помещениях насосных установок. При этом задвижки и краны с электроприводами являются заблокированными с главным и вакуумным (для первого подъема) насосами и управляются автоматически в соответствии с алгоритмами, заложенными в контроллер. Запуск тандема производится после ввода оператором осушения в СИСТЕМУ команды-подтверждения об отсутствии дефицита электроэнергии. Получение подтверждения об отсутствии дефицита электроэнергии от диспетчеров ГДЭС и ГОКа производится посредством радиотелефонной связи.

В этом режиме предусмотрены контроль и передача всех необходимых технологических параметров на АРМ диспетчера системы осушения и панели операторов подъёма. Данный режим является заблокированным в пределах насосной установки и станции управления, над которыми производятся действия персонала.

4. Сервисный режим предназначен для ремонта, наладки и опробования насосов, электроприводных задвижек, настройки датчиков, а также для экстренного запуска в работу технологического оборудования при возникновении отказов элементов шкафа управления насосом хА1, либо шкафа управления подъемом zA1 (контроллер, панель управления, и т.д.).

В этом режиме возможно произвести следующие действия:

- запуск/останов главного насоса с дистанционного пульта управления (ДПУ) частотного преобразователя (ЧП), расположенного в помещении насосной станции, либо со встроенного пульта, расположенного на лицевой панели ЧП в помещении станции управления. ДПУ поставляется комплектно с ЧП.

- открытие/закрытие задвижек при помощи кнопок, находящихся на блоках управления электроприводов. Также для открытия/закрытия на задвижках предусмотрены «ручные дублеры».

Возможность опробования механизмов предусмотрена также с панели управления насосом, расположенной на лицевой панели шкафа управления хА1 (устанавливаемого по настоящему проекту) в помещении насосной станции.

Сервисный режим является деблокированным, персонал сам визуально и по показаниям датчиков контролирует процесс запуска и функционирования технологического оборудования.

В данном режиме действуют только электрические защиты электроприводов.

Выбор режима управления **Автоматический** или **Автоматизированный** производится при помощи программных переключателей с АРМа оператора осушения, либо с панели оператора подъема, в зависимости от выбранной в данный момент станции управления (места управления).

СИСТЕМА не допускает возможности одновременного управления с нескольких мест одним механизмом. Выбор места управления (приоритет управления) – АРМ диспетчера осушения или панель оператора подъема - производится с панели оператора одного из подъемов.

Перевод насосных станций в **Ручной режим** производится программными переключателями с панели оператора одного из подъемов, либо с панелей управления насосами в помещениях насосных установок. При этом перевод режима в ручной выполняется «потандемно», т.е. выполняется перевод в **Ручной режим** всех насосных установок, расположенных на данном водоводе. Перевод тандема в **Ручной режим** возможен во время работы насоса или в состоянии покоя.

Перевод насосной установки в **Сервисный режим** производится оператором при помощи программного переключателя на панели управления насосом, расположенной на лицевой панели шкафа хА1 в помещении насосной установки. При этом управление насосной установкой становится невозможным с панели оператора подъема, либо АРМа диспетчера осушения.

Перевод насосной установки в **Сервисный режим** возможен вручную оператором, когда все насосные установки тандема находятся в состоянии покоя, либо автоматически, **СИСТЕМОЙ**, в случае возникновения аварий во время работы насосной станции. В случае перевода в **Сервисный режим** одной из насосных установок, **СИСТЕМА** автоматически переводит все остальные насосные станции, расположенные на данном водоводе в **Ручной режим**.

СИСТЕМА также автоматически переключает насосную установку в **Сервисный режим** в следующих случаях:

- управление ЧП главного насоса выбрано с ДПУ; выбор источника управляющего сигнала для ЧП производится непосредственно на ДПУ; источниками сигнала являются программные команды от контроллера, либо непосредственные команды, подаваемые оператором с ДПУ;

- ключ выбора режима на пульте местного управления переведен в положение «Ручной».

- ключ выбора режима на одном из блоков управления электроприводами АУМА переведен в положение «Ручной».

В случае нарушения электроснабжения насосных установок СИСТЕМА фиксирует данную ситуацию как авария, с выдачей аварийного сообщения на АРМ диспетчера осушения и панели операторов подъемов. Запуск насосных установок возможен после восстановления эксплуатационным персоналом электроснабжения на трансформаторных подстанциях и приключательных пунктах.

Кроме управления собственно насосами на самих насосных установках и станциях управления функционируют в автоматическом режиме системы электрообогрева помещения, системы вентиляции, системы кондиционирования, системы гидроподпора насосов, пожарная сигнализация, контроль доступа в помещения станций управления и насосных станций, диагностика источника бесперебойного питания.

4.4 Автоматизируемые функции

СИСТЕМА взаимодействует при своей работе со следующими смежными системами:

- с существующими подсистемами управления и контроля насосных станций, для обмена данными и командами управления;

- со шкафами управления подъёмами с целью обмена данными и командами управления с третьим уровнем «АСУ комплексов осушения, водоотведения карьеров и отвалов».

Технические и программные средства СИСТЕМЫ обеспечивать следующие функции:

Функции контроля. Контроль параметров технологического процесса, состояния технологического оборудования и электрооборудования, контроль состояния помещений (включая параметры, контролируемые существующими системами управления, стыкуемыми с СИСТЕМОЙ): положение задвижек и кранов; авария задвижек; давление на всасе насосов; давление на нагнетании насосов; наличие воды в нижней части выходного трубопровода насоса; расход воды; наличие воды в вакуумной системе; температура обмоток двигателей насосов; температура подшипников двигателей насосов; температура подшипников насосов; температура воздуха в контролируемых помещениях; положения входных дверей в контролируемых помещениях; отсутствие пожара в контролируемых помещениях; состояние электроаппаратов (электрооборудования) (автоматических выключателей, контакторов,

преобразователей частоты и т. п.); наличие и качество напряжения питания основного оборудования и систем управления; состояние органов управления (контакты переключателей, кнопок, реле, и т. п.).

Функции оперативного управления. Управление технологическим оборудованием в соответствии с режимами управления (в том числе реализуемые существующими системами управления, стыкуемыми с СИСТЕМОЙ): управление насосами; управление вакуумными насосами; управление задвижками, кранами и клапанами; управление системами обогрева помещений; управление системами вентиляции помещений.

Функции дискретного (логического) управления включая обеспечения блокировок безопасности и технологических блокировок (в том числе реализуемые существующими системами управления, стыкуемыми с СИСТЕМОЙ): анализ и автоматический запуск (останов) насосов, открытие/закрытие задвижек при наличии нормальных условий пуска, исключающих создание аварийной ситуации (наличие воды в водосборниках, наличие воды во всасывающем трубопроводе, нормальный выход насоса на заданный режим работы, готовность следующей насосной станции на водоводе и т. п.).

Функции регулирования (в том числе реализуемые существующими системами управления, стыкуемыми с СИСТЕМОЙ): плавный пуск (останов) насосных агрегатов и регулирование их скорости вращения при помощи существующих преобразователей частоты.

Функции диагностики: соответствия между ожидаемым и фактическим положением коммутационных аппаратов защиты и дистанционного управления; процессорных модулей и устройств ввода/вывода модулей удаленного сбора данных; оборудования и проводок сетей передачи данных.

Функции сигнализации: световая предупредительная и аварийная сигнализация.

Информационные функции, обеспечиваемые средствами СИСТЕМЫ:

Автоматические оперативные информационные функции: сбор и первичная обработка информации о технологическом процессе и технологическом оборудовании; сбор информации о состоянии и работе исполнительных механизмов; непрерывная автоматическая самодиагностика с выдачей сообщений о неисправности системы; перенастройка программно-технических средств СИСТЕМЫ при сбоях и отказах; отображение информации на операторских панелях насосных станций, формирование сигналов предупредительной и аварийной сигнализации; регистрация контролируемых параметров и событий.

Оперативные информационные функции, выполняемые по запросу оператора. В состав этих функций входит вывод на экраны операторских панелей насосных станций информации в виде меню и текстовых сообщений по запросу оператора.

Автоматические неоперативные информационные функции: ведение журнала аварий; накопление и хранение ретроспективной информации о ходе технологического процесса и состоянию каждой единицы оборудования.

Функции передачи данных, обеспечиваются системами связи, указанными в п. 4.3.2

Функции электрических защит электроприемников, обеспечиваемые техническими средствами СИСТЕМЫ, перечисленные в п. 4.2. настоящего документа, существующими преобразователями частоты и защитно-коммутационными аппаратами, вновь устанавливаемыми по настоящему проекту шкафами управления: токовая отсечка; максимальная токовая защита; тепловая защита; другие виды защит.

Функции обеспечения бесперебойного питания элементов СИСТЕМЫ при исчезновении напряжения основного источника питания (не менее чем на два часа). Этот набор функций обеспечивается источниками бесперебойного питания и аккумуляторными батареями, места установки которых приводятся в п. 4.2.

Функции инженерного обслуживания: обеспечение возможности конфигурирование прикладного программного обеспечения СИСТЕМЫ (задание уставок и параметров).

4.5 Комплекс технических средств

Комплекс технических средств, охватываемый СИСТЕМОЙ:

Первичные технические средства контроля (датчики):

- *датчик контроля давления на всасе насоса* – микропроцессорный датчик избыточного давления-разряжения АИР-10Н/ДИВ/1360/НГ-06/М20/12Р/4070/СО5/0,1...+1,5МПа/GSP/ГП, - 0,1...+1,5МПа, выходной сигнал 4...20 мА с HART протоколом, напряжение питания =9...42 В, рабочая температура –40...+70 °С, IP65, группа механического исполнения М6, средняя наработка на отказ - 125000 ч, внесены в Госреестр средств измерений под №31654-09, ТУ 4212-029-13282997-09, производство ЭЛЕМЕР;

- *датчик контроля давления на нагнетании насоса* – микропроцессорный датчик избыточного давления АИР-10Н/ДИ/1160/НГ-06/М20/12Р/4070/СО5/0...1,6МПа/GSP/ГП 0...+1,6МПа, выходной сигнал 4...20 мА с HART протоколом, напряжение питания =9...42 В, рабочая температура – 40...+70 °С, IP65, группа механического исполнения М6, средняя наработка на отказ - 125000 ч, внесены в Госреестр средств измерений под №31654-09, ТУ 4212-029-13282997-09, производство ЭЛЕМЕР;

- *датчик наличия воды в нижней части выходного трубопровода* FTL50-AGW2AA4G5A с электронным модулем FEL54 (релейный выход), -50...+150 °С, IP66...IP68, производства Endress+Hauser;

- *датчик расхода воды* - расходомер-счётчик электромагнитный ВЗЛЕТ ЭМ ПРОФИ-221МИ износостойчивого исполнения, температура жидкости -10...+150 °С, 4...20 мА (опция), выходной сигнал RS-485, напряжение питания =24 В, рабочая температура +5 до +50 °С IP65, средняя наработка на отказ – 75 000 ч производства ЗАО «ВЗЛЁТ»;

- *датчики наличие воды в системе выпуска воздуха (СВВ)*- кондуктометрический датчик уровня одноэлектродный ДС.К, УХЛ, IP54, ТУ 4214-002-46526536-2003, производство ОВЕН;

- датчики температуры подшипников насосов - термометры сопротивления ДТС-3105-РТ1000.В2.70, диапазон измеряемых температур -50...+150 °С, двухпроводная схема подключения, IP54, производство ОВЕН – 2 шт.;

- датчики положения входных дверей в контейнерах насосной станции - магнитно-индуктивный датчик MN5200 с магнитом M4.0, выходной сигнал - один замыкающий контакт, напряжение питания =10...30 В, рабочая температура - 40...75 °С, IP67, производство IFM – 2 шт.

Исполнительные устройства:

- затвор шиберный Ду200 с электроприводом AUMA MATIC с датчиками позиционирования, 0,4 кВт, 50 Гц, с блоком управления, управление при помощи дискретных сигналов, контроль при помощи дискретных и аналогового сигнала 4...20 мА, рабочая температура –40...+80 °С, IP68 (ЭК931.000.362-АК1.4.ОЛ1);

- кран шаровой двухпозиционный на гидроподпор Ду20 с электроприводом, напряжение питания =24 В, производство Danfoss; клапана электромагнитные двухходовой в системе выпуска воздуха Ду25, Ду-40 с, напряжение питания =24 В, производство Danfoss;

- устройства световой сигнализации стробоскопические (зелёного, синего и красного цвета) FT9265, напряжение питания 0,22 кВт, 50 Гц, частота вспышек 1...1,2 с, производство Degran;

- вентиляторы для обеспечения вентиляции в контейнерах KVFU 250С, 0,192 кВт, 0,22 кВт, 50 Гц, IP44, производство Ostberg – 2 шт.

Устройства управления:

- шкаф управления насосной станцией на базе оборудования Siemens: программируемый логический контроллер SIMATIC S7-1200, модулей SM 1221, SM 1222, SM 1231, SM 1231 RTD, с сенсорной цветной TFT панелью оператора KTP600 диагональю 5,7" и прочим оборудованием (см. документ ЭК931.000.362-АК1.4.О1 «Шкаф управления хА1. Эскиз общего вида»).

Устройства охранно-пожарной сигнализации в составе: пульт контроля и управления С2000М; прибор приёмно-контрольный Сигнал10; извещатели тепловые максимальные дифференциальные ИП-101-31-AR3; извещатель ручной ИПР-55К; преобразователь интерфейса с2000 ethernet, оповещатель светозвуковой Гром-12КП; табло выход «Люкс-12» источник питания, резервированный РИП-12 исп.54 аккумуляторная батарея 12 В, 7А/ч

Систему охранно-пожарной сигнализации выполнить на оборудовании, производства ЗАО НВП «Болид». В качестве центрального контроллера использовать пульт контроля и управления С2000-М. Сигнал о состоянии системы передавать на центральный сервер «Орион ПРО» (существующий) по сети Ethernet.

Защищаемые помещения оборудовать автоматическими пожарными извещателями, соответствующими доминирующему фактору возникновения и обнаружения пожара в соответствии с требованиями СП 5.13130.2009. Для обнаружения пожара использовать

тепловые максимальные дифференциальные извещатели ИП-101-31-AR3, производства «System Sensor». Количество пожарных извещателей в каждом помещении установить в соответствии с требованиями СП 5.13130.2009. Пути эвакуации оборудовать ручными пожарными извещателями ИПР-55К, производства «Арсенал». В качестве приемно-контрольного прибора использовать блок Сигнал-10, производства ЗАО НВП «Болид». В соответствии с требованиями СП 3.13130.2009 оборудовать объект системой оповещения 2 типа.

В соответствии с требованиями СП 5.13130.2009 предусмотреть отключение систем вентиляции, кондиционирования воздуха и частотного преобразователя при срабатывании пожарной сигнализации.

Устройства связи: антенна Wi-Fi Ubiquiti NanoStation Loco M2 производства Ubiquiti.

Система кондиционирования контейнера с электрооборудованием в составе: кондиционер Qохл=17,58 ...кВт (внутренний блок KSKT176HFAN3, наружный блок KSKN176HFAN3), производства Kentatsu.

Типовое назначение технических средств, рассматриваемых в данном разделе, приводится листе 3 ЭК931.000.362-АК.1.4 «Схема структурная комплекса технических средств».

4.6. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение СИСТЕМЫ состоит из баз данных программнотехнических комплексов (ПТК) контроллеров и панелей оператора насосных станций.

ПТК контроллеров насосных станций непосредственно взаимодействуют с ПТК контроллеров и панелей (АРМов) операторов подъёмов (проекты ЭК931.000.362-АК2.1, ЭК931.000.362-АК2.2).

Информационное обеспечение СИСТЕМЫ обладает способностью к изменению конфигурации и расширению при наращивании и модернизации системы, за счёт ввода в систему новых функций и задач (комплексов задач) и программных модулей.

4.7. Программное обеспечение

В качестве базового ПТК СИСТЕМЫ выбрана аппаратура фирмы Siemens для унификации с оборудованием автоматизации, установленном на существующих технологических объектах и в соответствии с требованиями ТЗ.

Выполнение всех функций СИСТЕМЫ обеспечивается использованием прикладного программного обеспечения (ПО), созданного с использованием средств разработки программного обеспечения, в составе:

- прикладное программное обеспечение контроллера насосной станции;
- прикладное программное обеспечение панели оператора насосной станции;
- средства разработки прикладного программного обеспечения (описаны в составе документа ЭК931.000.362-АК11.П2 проекта ЭК931.000.362-АК1.4).

Прикладное ПО соответствует требованиям ГОСТ 24.104-85, МЭК 1131, ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007.

Эталонные экземпляры файлов прикладного программного обеспечения СИСТЕМЫ хранятся на поставляемых с СИСТЕМОЙ компакт-дисках и/или Flash-накопителях.

4.8. Алгоритм работы Системы при запуске/остановке насоса

На тр. Архангельская откачка карьерных вод осуществляется по трем водоводам (четырем – после организации четвертой ветки) насосными станциями (НС), расположенными на трех подъемах на борту карьеров (настоящие требования относятся к второму подъему насосных станций, который в конечном положении будет располагаться на отметке – 118, третий подъем расположен на гор. +10). НС карьерного водоотлива работают в тандемах, запуск которых происходит последовательно, начиная с НС первого подъема.

В **автоматическом режиме** тандемы НС запускаются/останавливаются поочередно в порядке с наименьшей наработкой, в зависимости от значения уровнемера в водосборнике.

Статусы тандемов насосных установок, условия готовности

Каждый тандем НС имеет один из трех статусов: **основной**, **вспомогательный** и **резервный**. Еженедельно СИСТЕМА выполняет сравнение наработки по каждому тандему (периодичность сравнения наработок согласовывается с Заказчиком при проведении пусконаладочных работ). Тандему с наименьшей наработкой присваивается статус **основного**, тандему с наибольшей наработкой – статус **резервного**, тандему со средней наработкой – соответственно, статус **вспомогательного**. Если одна из НС **основного** тандема была переведена в **сервисный режим** (автоматически СИСТЕМОЙ, либо вручную по команде оператора) (см. описание режимов функционирования НС выше), тогда тандему присваивается статус **ремонт**. Статусы оставшихся тандемов перераспределяются, т.е. **вспомогательный** тандем становится **основным**, а **резервный** – **вспомогательным**.

Статусы отображаются на экранах АРМа диспетчера осушения (в перспективе), панели оператора подъемов, панели управления насосами в помещениях насосных. При возникновении условий запуска, запускается НС первого подъема тандема со статусом **основной**, по алгоритму, заложенному в СИСТЕМУ. Далее, с соблюдением последовательности пуска, необходимых блокировочных зависимостей и связей запускаются НС второго и третьего подъемов данного тандема.

Условием наличия готовности к запуску НС первого подъема **основного** тандема является:

- наличие электрической готовности всех НС тандема;
- наличие готовности работы в автоматическом режиме всех НС тандема;
- отсутствие аварий на НС тандема;
- превышение заданного уровня в водосборнике;
- установка всех задвижек НС тандема в исходное положение.

После выдачи на экран АРМа диспетчера осушения (либо панели оператора подъема) сообщения о готовности к запуску НС, СИСТЕМА выдает запрос на подтверждение информации об отсутствии дефицита электроэнергии и запуск НС. Диспетчер осушения (оператор подъема) по радиотелефонной связи должен получить подтверждение от диспетчера ГДЭС (диспетчера ГОКа). После получения сообщения об отсутствии дефицита электроэнергии, диспетчер осушения (оператор подъема) подтверждает запрос на экране АРМа (панели), выданный СИСТЕМОЙ. При этом СИСТЕМОЙ инициализируется процесс автоматического последовательного запуска **основного** тандема НС.

Автоматический запуск **основного** тандема НС включает в себя последовательный запуск НС первого, второго и третьего подъемов.

Последовательность автоматического запуска насосной установки.

- СИСТЕМОЙ анализируется исходное состояние всех задвижек - задвижки на напорном и байпасном трубопроводах, на гидроподпоре уплотнений насоса, закрыты, кран хМ2.5 с электроприводом на линии отвода воздуха из насоса открыт.

- При заполнении всасывающего трубопровода и главного насоса от насосных станций первого подъема (забойных) появляется вода в бачке отвода воздуха, срабатывает датчик-сигнализатор хLE1 заполнения и наличия воды в насосе и подающем трубопроводе. На экране АРМа диспетчера осушения (панели оператора подъема) появляется индикация о готовности насоса к запуску.

- После анализа сигнала от датчика хLE1, СИСТЕМОЙ выдаются сигналы на запуск насоса (время задержки запуска насоса устанавливается во время пусконаладочных работ), и одновременное закрытие крана хМ2.5 на линии отвода воздуха из насоса.

- По достижении главным насосом заданной частоты вращения и рабочего давления (датчик давления на напоре хPI1), автоматически плавно открывается задвижка, режим открытия задвижки устанавливается во время пуско-наладочных работ).

- Производится плавное заполнение напорного трубопровода на участке до насосной установки третьего подъема с последующим пуском насосной установки третьего подъема.

- СИСТЕМОЙ контролируется и регулируется давление на напорном трубопроводе в пределах рабочих параметров насосного агрегата и трубопроводов:

- в случае падения давления, автоматически закрывается (прикрывается) задвижка хМ1.1 на напорном трубопроводе до восстановления рабочего давления,

- в случае повышения давления при заполнении напорного трубопровода и на период запуска и выхода на рабочие параметры насосной установки третьего подъема, происходит автоматическое ограничение давления (частоты вращения насосного агрегата) до рабочих значений (определяются и задаются уставками в ходе пуско-наладочных работ).

- случае срыва потока в насосе и падения давления ниже минимального напорная задвижка хМ1.1 закрывается, насос останавливается и начинается процедура повторного запуска.

- После успешного проведения процедуры запуска насоса открывается кран хМ1.3 с электроприводом на гидроподпоре уплотнений насоса (время задержки открытия крана устанавливается во время пуско-наладочных работ).

- Алгоритмом предусматривается как ручное задание с АРМа диспетчера осушения (либо с панели оператора подъема) частоты вращения насоса, так и автоматическое задание, в зависимости от производительности НС первого подъема, давления на всасывающем трубопроводе и количества работающих тандемов НС. Пределы изменения частоты вращения, задаются с АРМа диспетчера осушения (либо с панели оператора подъема).

Если частота вращения НС первого подъема **основного** тандема достигла максимально заданной, а уровень воды в водосборнике сравнялся с предупредительной отметкой, СИСТЕМА, проанализировав условия готовности к запуску **вспомогательного** тандема НС, выдает запрос на подтверждение информации об отсутствии дефицита электроэнергии. Диспетчер осушения (оператор подъема) по радиотелефонной связи должен получить подтверждение от диспетчера ГДЭС (диспетчера ГОКа). После получения сообщения об отсутствии дефицита электроэнергии, диспетчер осушения (оператор подъема) подтверждает запрос на экране АРМа (панели), выданный СИСТЕМОЙ. При этом СИСТЕМОЙ инициализируется процесс автоматического последовательного запуска **вспомогательного** тандема НС.

НС первого подъема **вспомогательного** тандема запускается сразу с максимальной частотой. Последовательность запуска **вспомогательного** тандема НС аналогична запуску вышеописанного **основного** тандема НС.

Если после этого уровень воды в водосборнике сравнялся с максимальной отметкой задания уровня, СИСТЕМА инициализирует запуск следующего тандема НС – **резервного**.

НС первого подъема **резервного** тандема запускается сразу с максимальной частотой. Последовательность запуска **резервного** тандема НС аналогична запуску вышеописанного **основного** тандема НС.

Последовательность автоматического останова тандемов насосных установок

Тандемы работают, пока уровень воды в водосборнике не достигнет заданного уровня (необходимое задание значения уровня, производится на этапе пусконаладочных работ), после чего НС **вспомогательного** и **резервного** тандемов останавливаются.

Если уровень воды в водосборнике падает ниже минимального значения, происходит автоматическое отключение НС **основного** тандема.

Последовательность автоматического останова тандемов НС включает следующие алгоритмы:

- Останов насосных установок тандема происходит последовательно, начиная с третьего.

- Закрывается задвижка на напорном трубопроводе, отключается двигатель насоса закрывается кран системы гидроподпора уплотнений насоса.

Слив воды с трубопровода и насосных установок внутрикарьерного водоотлива

В холодный период года или для проведения работ по техническому обслуживанию необходим слив воды с напорного трубопровода и насосных установок.

Слив воды выполняется в **ручном режиме** с панели оператора подъемов, либо с панелей управления насосами из помещений насосных.

Для опорожнения водовода тандем насосных станций первого, второго, третьего подъемов останавливается. На узле переключения на дневной обратный клапан и байпас закрыты, поворотный затвор Ду-500 закрывается. Открывается задвижка на нагнетающем трубопроводе насосных первого подъема, открывается задвижка на нагнетающем трубопроводе и задвижка байпаса насосных второго и третьего подъема. Контроль опустошения водовода определяется по сигналам датчиков наличия воды в нижней части трубопровода xLE2, расположенных в помещениях НС каждого подъема.

Алгоритм автоматического функционирования насосных станций предусматривает функцию автоматического ввода резерва (АВР). В том случае, если процесс запуска НС длится более 10 минут (время запуска НС дополнительно корректируется на этапе пусконаладочных работ), давление в трубе в течение минуты будет ниже заданного, а также при возникновении любой другой аварии или электрической неисправности НС останавливается, и она автоматически переводится в **сервисный режим**. При этом тандему присваивается статус **ремонт**. СИСТЕМА перераспределяет статусы тандемов (см. описание статусов выше), и при наличии максимального уровня в водосборнике включает инициализацию запуска следующего тандема НС. На экраны панелей оператора (АРМы) выводится аварийное сообщение о неисправности НС.

После устранения неисправности НС персоналом и квитирования аварийного сообщения оператор (диспетчер) переводит НС из *сервисного* режима в *автоматический*. При этом СИСТЕМА присваивает данному тандему НС статус *резервного*.

В *автоматизированном режиме*, в отличие от *автоматического*, диспетчер осушения (оператор подъема) сам инициализирует запуск НС первого подъема любого тандема НС. При этом последовательность запуска всего тандема происходит в *автоматическом режиме*, описанном выше.

В *автоматизированном и ручном режимах* с панели оператора первого подъема НС карьера предусматривается возможность контроля и управления насосными станциями второго и третьего подъемов НС, а также дистанционное управление электроприводными задвижками соответствующего узла переключения. В *автоматическом режиме* – только контроль.

В любом режиме значения и показания всех датчиков, сигнализаторов, состояний насосов, данные частотных преобразователей, положения задвижек, условия готовности, режимы и прочая информация отображаются на экранах АРМа диспетчера осушения и панелях управления подъемами. Текущие и суммарные объемы откачиваемой воды на каждом подъеме измеряются счетчиками-расходамерами xFE1.

Передача данных между операторской подъема и насосными установками соответствующего подъема осуществляется по беспроводной сети передачи данных WiFi. Передача данных между операторскими подъемами осуществляется по широкополосной сети передачи данных (ШСПД). Передача данных между операторскими подъемами и АРМ диспетчера осушения (в АБК) осуществляется по ШСПД.

4.9 Комплекс технических средств оператора подъема.

В составе оборудования оператора подъема входит: шкаф управления подъёмом zA2 (zAy); ИБП Eaton PW9130i700T-XL; система передачи данных по беспроводному каналу Wi-Fi; система для обеспечения передачи данных по беспроводному каналу широкополосной связи.

Основные технические решения и комплектация комплекса технических средств оператора подъема №2 представлены в РД ЭК931.000.362-АК2.2.

5 ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ

Пребывание оборудования в работоспособном состоянии должно составлять не менее: 24 часов в сутки; круглогодично (исключая время планового проведения ТР и ТО).

6 ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

На каждое помещение должен быть выполнен расчет категории помещения по классу взрывопожарной и пожарной безопасности (выполнена установка информационных табличек на контейнерах насосных установок и станций управления).

Комплекс оборудования насосной установки должен быть оснащен:

- встроенными в оборудование средствами защиты работающих (ограждений, экранов и др., оснащенных концевыми выключателями положения), а также средствами информации, предупреждающими о возникновении опасных ситуаций и обеспечивающих аварийное отключение оборудования;
- средствами механизации, автоматизации, дистанционного управления и контроля для безопасного ведения технологического процесса;
- средствами защиты персонала от действия опасных и вредных производственных факторов, сопутствующих принятой технологии или возникающих при нарушении технологического процесса;
- системой охранно-пожарной сигнализации (с возможностью передачи сигналов на удаленный пост по сети передачи данных и в далее на пульт пожарной охраны ГОКа);
- первичными средствами пожаротушения (предусмотреть не менее 1 огнетушителя ОП-8 на каждое помещение, предусмотреть наличие информационных табличек);
- аккумуляторными информационными указателями «Выход»;
- табличек мест установки огнетушителей;
- сигнальной окраской оборудования и знаков безопасности;
- средствами снижения уровня вредных факторов до величины, установленной санитарными нормами;
- средствами защиты оборудования от перегрузок и ошибочных действий оперативного и обслуживающего персонала;
- возможностью прохода и доступа к механизмам для обслуживания за счет устройства площадок, лестниц и переходных мостиков;
- комплектом электрозащитных средств: коврики диэлектрические (в помещении насосной станции по размеру щита управления и в станции управления по размеру ЧП), перчатки диэлектрические, боты диэлектрические.

7 ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ ОБОРУДОВАНИЯ

Монтаж оборудования должен осуществляться на основе комплектно-блочного метода монтажа, предусматривающего максимальный перенос работ со строительной площадки на предприятие-изготовитель с соединением оборудования, трубопроводов и конструкций в

блоки. Ввиду чего необходимо отражать требования о делении оборудования на комплектные блоки и сборочные единицы, а также составлении перечня поставляемых блоков и сборочных единиц (с указанием габаритов и массы), которые должны быть согласованы ЗАКАЗЧИКОМ и организациями, осуществляющими доставку и монтаж оборудования.

В целях ускорения монтажа комплекса оборудования на площадях ЗАКАЗЧИКОМ, необходимо:

- поставлять оборудование на стройку комплектными блоками высокой заводской и монтажной готовности;
- обеспечить проведение шеф-монтажных, пуско-наладочных работ, испытание и обкатку оборудования на месте эксплуатации силами поставщика с привлечением предприятий-производителей.

Конструкции комплектных блоков комплекса оборудования должны обеспечивать:

- компактное расположение оборудования в блоке при минимальном количестве сборочных единиц, входящих в состав блока;
- минимальную массу блока, исходя из габаритов железнодорожного, водного, автомобильного транспорта, а также обеспечения жесткости конструкции;
- наличие на оборудовании выносных баз для выверки и обеспечения проектной точности установки оборудования;
- доступность мест соединения сборочных единиц для механизации работ и контроля качества соединения;
- разработку блоков совместно с входящими в них комплектующими изделиями (электродвигателями, приборами и средствами автоматизации, трубопроводами и обслуживающими металлоконструкциями);
- наличие в блоке обслуживающих конструкций и возможность использования этих конструкций для безопасного производства работ при установке оборудования в проектное положение.

Производство работ по установке, наладке системы охранно-пожарной сигнализации (ОПС) должен быть выполнено организацией, имеющей лицензию и право на выполнение работ данного вида.

8 ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТАВКЕ

Поставляемый комплекс оборудования должен быть работоспособен и представлять собой законченный технологический узел в полной комплектации для производства технологического процесса. Каждый агрегат в пределах НС должен быть максимально автономен, то есть иметь независимые высоковольтные ячейки, КТПН, блок-боксы ПЧ, местное управление, для чего иметь в своем составе:

- технологическое основное и вспомогательное оборудование;
- электрооборудование;

- средства и системы автоматизации;
- приборы технологического контроля;
- вспомогательное оборудование, необходимое для обслуживания;
- кабельно-проводниковую продукцию;
- резервное оборудование и запасные части, необходимые для обеспечения работы комплекса в течение гарантийного срока;
- фундаментные болты и закладные детали, крепления рамы фундамента, согласно спецификации завода – изготовителя.
- Дата изготовления поставляемого оборудования (включая комплектующие) должна быть не ранее января 2019 г.
- Все технологии следует разрабатывать таким образом, чтобы обеспечить возможность полностью автоматического управления объектом в целом с централизованным диспетчерским контролем и управлением (требуемое количество оперативного персонала определяет поставщик при разработке технического проекта).

Монтажная маркировка оборудования должна содержать следующие данные:

- обозначение сборочных единиц (для негабаритных в сборе блоков);
- места строповки;
- центр тяжести;
- базовые поверхности для выверки;
- стрелку, указывающую направление вращения (движения);
- массу блока или сборочной единицы.

Маркировка должна выполняться на нерабочих поверхностях оборудования (изделий) способами, обеспечивающими четкость надписи и ее сохранность на весь период хранения и монтажа. Способы и места нанесения маркировки, а также ее содержание для каждого конкретного вида оборудования, определяют при разработке рабочей (конструкторской) документации.

Монтажные и сборочные риски должны быть обведены яркой несмываемой краской.

9 ТРЕБОВАНИЯ К СЕРТИФИКАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ

Поставщик предоставляет на поставляемую продукцию до момента ввода в эксплуатацию следующую документацию:

1. Зарегистрированную декларацию соответствия с сертификатом от органа по сертификации на тип поставляемого оборудования.

Сертификат на тип является неотъемлемой частью декларации о соответствии, и содержащиеся в нем заявленные требования к машине и (или) оборудованию, признанные достаточным доказательством соответствия ее требованиям технического регламента, используются при проверках, проводимых органами государственного контроля (надзора) на соответствие техническому регламенту ТС 010/2011.

2. Действующая декларация соответствия требованиям ГОСТ Р.

10 ТРЕБОВАНИЯ К ГАРАНТИЙНЫМ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМ

Гарантийный срок хранения комплекса оборудования должен быть не менее 24 месяцев со дня отгрузки.

Гарантийный срок эксплуатации комплекса оборудования должен быть не менее 24 месяцев с даты ввода в эксплуатацию независимо от места положения насосных станций в карьере на момент наступления гарантийного случая.

В случае несоответствия программного обеспечения или наличия ошибок, разработчик устраняет их за свой счет в максимально короткий срок.

Корректировка программного обеспечения по заявкам эксплуатации в период гарантийной эксплуатации должна производиться за счет разработчика (поставщика).

11 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СМЕЖНЫХ РАЗДЕЛОВ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Исходные данные по комплексу оборудования комплектной поставки насосной станции предоставляются ЗАКАЗЧИКУ в виде пояснительных записок, рабочих чертежей и рабочей документации в следующем объеме:

1. Строительная часть:

- теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- габариты блоков и насосной установки в целом;
- при необходимости крепления элементов модулей к фундаменту предоставить конкретное задание на закладные изделия или анкерные болты (диаметр и выступающая часть болтов), которые должны быть заложены в фундаменте;
- данные о нагрузках на фундамент (в данном случае предоставить габариты и материал рамы), включая узлы крепления блоков к фундаментам;

- схемы монтажа насосной установки с указанием порядка сборки, мест строповки и приведением технических характеристик (габариты, масса) монтируемых частей.

2. Точку входа/выхода трубопроводов в насосные установки (диаметры, привязки на плане и разрезах, отметку низа труб относительно нуля;

3. Электротехническая часть:

- предоставить расчетные электрические нагрузки;
- схему вводно-распределительного устройства с указанием уставок тепловых расцепителей вводных автоматических выключателей,
- план и схему уравнивания потенциалов,
- привязку точек ввода электрических кабелей в насосные установки.

4. Система управления:

- технические требования для интеграции в систему более высокого уровня.

5. Противопожарные мероприятия: выполнение расчета категории помещений насосной станции и станции управления с частотным преобразователем по взрывопожарной и пожарной опасности.

6. Необходимое ремонтно-инструментальное хозяйство, включая подъемно-транспортные средства и передвижные площадки.

7. Уровень шума и вибрации.

8. Численность и квалификацию требуемого обслуживающего персонала для технического обслуживания, и эксплуатации оборудования комплекса насосной станции.

9. По экологической безопасности оборудования:

- данные по всем видам выбросов, отходов и случайных стоков с их характеристикой;
- данные по объему выбросов загрязняющих веществ в аварийных ситуациях и мероприятиях по ликвидации последствий их воздействия на окружающую среду;
- данные по показателям других вредных воздействий (теплого воздействия, высокочастотных полей и т. п.);
- данные по мерам и средствам защиты природной среды от вредных воздействий.

10. Другие данные, необходимые для проектирования силами ЗАКАЗЧИКА.

12 ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТАЦИИ, ПОСТАВЛЯЕМОЙС КОМПЛЕКСОМ ОБОРУДОВАНИЯ

1. Вся техническая и рабочая документация поставляется исключительно на русском языке.

2. Основные требования к оформлению рабочей документации предъявляются согласно ГОСТ 21.1101-2013; ГОСТ 21.401-88; ГОСТ 2.109-73; ГОСТ 2.113-75; ГОСТ 2.004-88 и другим

стандартам системы СПДС и ЕСКД. Окончательный состав документации должен являться приложением к договору на поставку.

3. Разработанная рабочая документация должна содержать строительные и технические решения и состоять из документов в текстовой форме (пояснительные записки и расчеты), технологических схем, рабочих чертежей, а также спецификаций оборудования по следующим разделам проекта:

- строительные, конструкторские и технологические решения (раздел КМ, КЖ, ТХ);
- отопление и вентиляция (раздел ОВ),
- электротехнические решения (раздел ЭМ; ЭО);
- автоматизация комплексная управления электроприводами и другим оборудованием (раздел АК);
- охранно-пожарная сигнализация (ОС, ПС);
- противопожарные мероприятия - расчет категории помещений насосной станции и станции управления с частотным преобразователем по взрывопожарной и пожарной опасности.
- другим разделам, при необходимости.

Документация по вышеперечисленным разделам должна содержать информацию о требуемых заданиях на разработку проектной документации ЗАКАЗЧИКОМ в смежных разделах для обеспечения работоспособности комплекса поставляемого оборудования.

В тексте технологических разделов рабочей документации необходимо приводить подробные описания организации управления объектом, а также работы комплексов оборудования в различных режимах с определением необходимых блокировочных зависимостей и принципов взаимодействия.

4. В состав рабочей документации по электротехнической части должны входить следующие чертежи в соответствии с ГОСТ 21.613-2014, ОТР, НТП-99:

	Наименование документа	Код документа	Объем выполнения (%)	Примечания
	Общие данные (пояснительная записка)			
	Спецификация электротехнического оборудования		100	
	Схема однолинейная питающей и распределительной сетей 0,4кВ		100	
	Схемы электрические принципиальные управления электрооборудованием		100	
	Схемы кабельных соединений и подключений электротехнического оборудования и оборудования системы управления		100	
	Схемы Шкафа Радио Оборудования (ШРО) со 100% горячим резервом системы управления.		100	

	Наименование документа	Код документа	Объем выполнения (%)	Примечания
	Кабельный журнал		100	
	План расположения электрооборудования комплектной поставки и прокладки кабельных сетей, план молниезащиты и заземления теплопункта		100	
	Общие виды шкафов распределения электроэнергии и управления электрооборудованием с перечнями элементов		100	
	Расчет электрических нагрузок в нормальном и аварийном режимах, расчет токов однофазных коротких замыканий		100	

5. Состав документации по системе управления выполняется в следующем объеме согласно ГОСТ 34.201-89 и РМ4-59-95:

№	Наименование документа	Код документа	Объем выполнения (%)	Примечания
1	Ведомость документации	ТП		
	1. Общесистемные решения (Том 2. Книга 1)			
2	Ведомость документов раздела	ТП1	100	
3	Паспорт (с комплектностью поставки, включая программное обеспечение)			
4	Формуляр			
5	Пояснительная записка к проекту	П2	100	
6	Описание автоматизируемых функций	П3	100	
7	Схема структурная комплекса технических средств	С1	100	
8	Описание комплекса технических средств	П9	100	
9	Перечень входных сигналов и данных	В1	100	
10	Перечень выходных сигналов, документов	В2	100	
11	Описание информационного обеспечения системы	П5	100	
12	Описание систем классификации и кодирования	П7	100	
13	Формы выходных документов и мнемосхем	С9	100	
14	Описание программного обеспечения	ПА	100	
15	Описание организационной структуры	ПВ	100	
16	Программа и методика приемки системы	ПМ	100	
	2. Техническое обеспечение (Том 2. Книга 2)			
17	Ведомость документов раздела	ТП2	100	
18	Схемы принципиальные (электропитания, измерения, контроля, управления и др.)	СБ	100	
19	Чертежи установки оборудования	СА	100	
20	План расположения оборудования и проводок	С8	100	
21	Схема соединения внешних проводок	С4	100	
22	Схема подключения внешних проводок	С5	100	
23	Кабельно-трубный журнал	ЮК	100	

24	Спецификация оборудования, шкафов, материалов, опросные листы (в том числе на комплекс технических средств)	B4	100	
25	Общие виды шкафов с перечнями элементов	-	100	
26	Задания на разработку строительных, электротехнических и других разделов проекта	-	100	
	3. Программное обеспечение (Том 2. Книга 3)			Тексты программ
27	Ведомость раздела	ТПЗ	100	
28	Спецификация программ (системных, прикладных, специальных)		100	
29	Описание структуры программного обеспечения и его функционирования		100	
30	Описание проекта программ контроллеров и его функционирования, перечень ТЭГов		100	
31	Описание проекта программ станции оператора и его функционирования: Экраны всех видов и их описание; Структура баз данных ТЭГов; Перечень ТЭГов; Перечень сигналов управления; Перечень сигналов тревоги; Перечень и описание архивов; Перечень и описание макросов; Таблица привязки ТЭГов контроллеров к ТЭГам станции оператора		100	
32	Тексты программ с комментариями (исходный код)		100	На CD
33	Руководство программиста		100	
34	Руководство пользователей		100	
35	Инструкция по эксплуатации комплекса технических средств		100	

6. Состав эксплуатационной документации на комплекс технологического оборудования насосной установки должен быть выполнен в соответствии с ГОСТ 2.601-2006. Документация должна быть в обязательном порядке конкретизирована для поставляемых типоразмеров и модификаций оборудования.

7. Состав ремонтной документации на комплекс технологического оборудования насосной установки должен быть выполнен в соответствии с ГОСТ 2.602-2013. Документация должна быть в обязательном порядке конкретизирована для поставляемых типоразмеров и модификаций оборудования.

8. Состав рабочей документации на отдельные элементы комплекса технологического оборудования насосных установок разрабатывается согласно ГОСТ 2.102-2013.

9. В комплекте с комплексом оборудования необходимо поставлять паспорта, технические описания, инструкции по монтажу и эксплуатации на все устройства, входящие в поставку.

Перед началом изготовления комплекса оборудования насосной установки один полный комплект рабочей документации направляется ЗАКАЗЧИКУ для последующего согласования со службой эксплуатации.

Документация поставляется в твердых бумажных копиях, а также в электронном виде в программах ACAD (чертежи), WORD (текстовые документы, расчеты), EXCEL (таблицы, расчеты, спецификации).

Электронная копия документации, системное, прикладное и специальное программное обеспечение поставляется отлаженным и установленным в программируемые элементы системы, а также на CD-R с соответствующей маркировкой.

ЗАКАЗЧИКУ и генпроектировщику предоставляется пять экземпляров комплектов твердой бумажной копии документации и два комплекта электронной копии на CD-R из которых:

Четыре комплекта твердой бумажной копии документации и один комплект электронной копии на CD-R поставляется с комплексом оборудования.

Один комплект твердой бумажной копии документации и один комплект электронной копии на CD-R направляется в адрес ЗАКАЗЧИКА.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1. ГОСТ 21.613-2014 - СПДС. Правила выполнения рабочей документации силового электрооборудования.
2. ГОСТ 21.608-2014 - СПДС. Правила выполнения рабочей документации внутреннего электрического освещения.
3. ГОСТ Р 50571.5.54-2011 - Электроустановки низковольтные.
4. Стандарт МЭК 1131 - Язык программирования.
5. СНиП 2.04.02-84 - Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
6. ГОСТ 21.1101-2013 - СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.
7. ГОСТ 21.501-93 - СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей.
8. ГОСТ 2.601-2006 - ЕСКД. Эксплуатационные документы.
9. ГОСТ 2.602-2013 - ЕСКД. Ремонтные документы.
10. ГОСТ 2.102-2013 - ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
11. РМ4-59-95 - Системы автоматизации. Состав, оформление и комплектование рабочей документации.
12. СП 131.13330.2012 - Строительная климатология.
13. СНиП 23-05-95* СП 52.13330.2016 - Естественное и искусственное освещение.
14. СО 153-34.21.122-2003 - Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
15. ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007 - Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов.

16. ГОСТ 24.104-85 - Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления.
17. ГОСТ 21.401-88 - СПДС. Технология производства. Основные требования к рабочим чертежам.
18. ГОСТ 2.109 -73 - ЕСКД. Основные требования к чертежам.
19. ГОСТ 2.113-75 - ЕСКД. Групповые и базовые конструкторские документы.
20. ГОСТ 2.004-88 - ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.
21. ГОСТ 34.201-89 - Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.
22. ГОСТ 21.501-2011 - СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей.
23. ГОСТ 21.606-16 - СПДС. Правила выполнения рабочей документации тепломеханических решений котельных.
24. ГОСТ 2.601-2013 – ЕСКД. Эксплуатационные документы.
25. ГОСТ 34.201-89 - Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.
26. ГОСТ 2.602-2013 – ЕСКД. Ремонтные документы.
27. ОРММ-3 АСУТП – Общеотраслевые руководящие методические материалы по созданию и применению автоматизированных систем управления технологическими процессами в отраслях промышленности.
28. «Правила по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования», утверждение Приказом №310н от 23.07.2016г. Министерства труда и социальной защиты РФ.