

## Техническое задание

на поставку, монтаж и ввод в эксплуатацию высоковольтного преобразователя частоты и насосного агрегата для модернизации насосной станции 3 подъем №2 г. Чебоксары

### 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Насосная станция 3 подъема №2 предназначена для перекачки очищенной питьевой воды потребителю с поддержанием необходимого уровня давления в трубопроводе.

Нагрузки НС для одного насосного агрегата:

$Q_{max}$ -3200 м<sup>3</sup>/ч;  $H_{max}$ - 77 м.в.ст.

$Q_{min}$ -1200 м<sup>3</sup>/ч;  $H_{min}$ -37 м.в.ст.

### 2. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПОСТАВКЕ

#### 2.1. Оборудование и материалы:

- 2.1.1. Высоковольтный насосный агрегат (поставляется сагрегированным на раме, отцентрованным на площадке производителя (поставщика)):
  - 2.1.1.1. Насос двустороннего входа – 1шт.
  - 2.1.1.2. Асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором – 1шт.
- 2.1.2. Высоковольтный преобразователь частоты – 1 шт.
- 2.1.3. Местный шкаф управления на 2 насосных агрегата – 1 шт.
- 2.1.4. Кабели силовые, контрольные, сигнальные – 1 комплект.
- 2.1.5. Кабельный наконечник силовой – 2 комплекта.
- 2.1.6. Преобразователь давления (4...20 мА) с резьбой М20х1,5 – 2 шт.;

#### 2.2. Документация на русском языке:

- 2.2.1. Паспорта на все единицы оборудования.
- 2.2.2. Сертификаты соответствия на все оборудование.
- 2.2.3. Гигиенический сертификат на насос.
- 2.2.4. Протоколы приемосдаточных испытаний электрооборудования.
- 2.2.5. Инструкции по эксплуатации.
- 2.2.6. Инструкции по монтажу;
- 2.2.7. Комплект схем, чертежей, инструкций:
  - 2.2.7.1. Для насоса:
    - детализация насоса;
    - сертификат соответствия директивам ЕС;
    - сертификат соответствия насоса уровню приемки не ниже класса 2В, по ГОСТ ISO 9906-2015
    - письменное согласие представителя производителя перед вводом в эксплуатацию;
    - габаритный чертеж насоса;
    - габаритный чертеж насосного агрегата;
    - чертеж насоса в разрезе;
    - схема строповки насоса;
    - примеры монтажа подводящих трубопроводов;
    - инструкция по монтажу;
    - инструкция по эксплуатации.
  - 2.2.7.2. Для электродвигателя:
    - детализация электродвигателя;
    - сертификат соответствия директивам ЕС;
    - письменное согласие представителя производителя перед вводом в эксплуатацию;
    - схемы строповки электродвигателя;
    - инструкция по центровке и балансировке;
    - габаритный чертеж электродвигателя.
  - 2.2.7.3. Для всего электрооборудования (местный шкаф управления, ШУ ВПЧ и прочее):
    - схемы электрические принципиальные;
    - схемы однолинейные;
    - габаритный и монтажный чертежи, перечень элементов;
    - руководство (инструкции) пользователя;
    - руководства (инструкции) по применению;

- 2.3. **Демонтаж существующего оборудования** (насосного агрегата, фундамента насосного агрегата, шкафа управления насосным агрегатом, силовых и коммутационных кабелей).
- 2.4. **Монтаж оборудования** (насосного агрегата, шкафа управления с высоковольтным преобразователем частоты, местного шкафа управления, силовых и коммутационных кабелей), привязка и согласование поставляемого оборудования с существующей схемой. Полный перечень объемов работ указан в приложении № 1 к данному техническому заданию.
- 2.5. **Пуско-наладочные работы, ввод в эксплуатацию.**

### 3. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОБОРУДОВАНИЮ, ДОКУМЕНТАЦИИ, МАТЕРИАЛАМ

#### 3.1. Насосный агрегат:

- 3.1.1. Насос центробежный горизонтального исполнения двустороннего входа должен согласовываться с установленным оборудованием на насосной станции по следующим параметрам:  
Гидравлическая характеристика насоса должна соответствовать следующим требованиям:
- рабочая точка №1 насоса: производительность (Q) – 1300 м<sup>3</sup>/ч; напор (H) – 73 м вод.ст.; КПД – не менее 71%;
  - рабочая точка №2 насоса: производительность (Q) – 2500 м<sup>3</sup>/ч; напор (H) – 62 м вод.ст.; КПД – не менее 81%;
  - рабочая точка №3 насоса: производительность (Q) – 2800 м<sup>3</sup>/ч; напор (H) – 57 м вод.ст.; КПД – не менее 83%;
  - Ру не ниже 16 бар;
  - температура перекачиваемой жидкости +5°C...+40°C;
  - материал корпуса: чугун не ниже СЧ25, либо аналог;
  - материал рабочего колеса: чугун не ниже СЧ25, либо аналог;
  - материал вала: сталь нержавеющей, марки 30Х13, либо аналог;
  - применяется сухой вал, не контактирующий с перекачиваемой средой;
  - материал щелевого уплотнения: чугун не ниже СЧ25 или аналог;
  - втулка вала: сталь нержавеющей, марка 30Х13, либо аналог;
  - вращение рабочего колеса по часовой стрелке (со стороны конца вала);
  - конструкция и материал уплотнения: торцевое скользящее марки не ниже Carbon/Carbide/EPDM;
  - нормальная работа насоса должна обеспечиваться при максимальной температуре окружающей среды не менее + 40°C;
  - диаметр рабочего колеса не более 452 мм;
  - фиксация всех деталей ротора одной гайкой;
  - ответный фланец всасывающей части не более DN400, PN16;
  - ответный фланец напорной части не более DN350, PN16;
  - в верхней части крышки корпуса должно быть предусмотрено отверстие, закрытое пробкой для выпуска воздуха при заполнении насоса «самотеком»;
  - в корпусе насоса должны быть установлены уплотняющие кольца, защищающие корпус и крышку корпуса от износа и уменьшающие перетечки жидкости из напорной полости во всасывающую;
  - в корпусе насоса (в нижней части патрубков) должны иметься два отверстия, закрытые пробками, для слива остатков жидкости при остановке насоса на длительное время;
  - для соединения насоса должна быть использована полуупругая муфта с соединительными пальцами индикаторного типа;
  - защитный кожух муфты должен соответствовать стандарту EN953-2014
  - класс точности балансировки ротора не ниже G 6,3 в соответствии с ГОСТ ИСО1940-1-2007.
  - ресурс подшипников насосного агрегата до профилактической замены – не менее 20 000 часов;
  - ресурс до капитального ремонта – не менее 35 000 часов;
  - срок службы – не менее 20 лет;
  - наличие у производителя собственного склада запасных частей на территории РФ;
  - наличие у производителя собственного сервисного центра и представительства (дилера) на территории РФ.
- 3.1.2. **Электродвигатель:**
- асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором;
  - материал корпуса: чугун СЧ25 или аналог (не ниже);
  - номинальная мощность на валу электродвигателя 630 кВт;
  - номинальное напряжение электродвигателя 3–6 кВ, 50 Гц;
  - номинальная мощность на валу электродвигателя в рабочей точке насоса №1 не выше 358 кВт;
  - номинальная мощность на валу электродвигателя в рабочей точке насоса №2 не выше 509 кВт;
  - номинальная мощность на валу электродвигателя в рабочей точке насоса №3 не выше 540 кВт;
  - номинальная скорость вращения не более 1500 об/мин;
  - номинальное значение тока не выше 75А;
  - клеммная коробка сбоку справа (см. со стороны насоса);

- кабельный ввод снизу клеммной коробки;
  - класс защиты не ниже IP 54;
  - класс изоляции F;
  - работа в температурном диапазоне -20...+40°C
  - допустимый перепад напряжения +/-10%;
  - интервал смазки подшипников не менее 4500 часов;
  - наработка до отказа – не менее 11 000 часов;
  - ресурс до капитального ремонта – не менее 35 000 часов;
  - срок службы – не менее 20 лет;
  - электродвигатель должен иметь возможность работы от ВПЧ в режиме автоматического и ручного поддержания давления в сети водопровода, а также возможность запуска электродвигателя напрямую от сети 6 кВ;
  - наличие у производителя собственного склада запасных частей на территории РФ;
  - наличие у производителя собственного сервисного центра и представительства (дилера) на территории РФ;
  - оборудование должно соответствовать требованиям Постановления Правительства Российской Федерации от 23.12.2024 № 1875 "О мерах по предоставлению национального режима при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, закупок товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц".
- 3.1.3. Дополнительные требования к насосному агрегату:
- габаритные размеры насосного агрегата в сборе с электродвигателем (длина, ширина, высота без учета рамы) не более 3260мм/1650мм/2005мм;
  - возможность проведения испытаний агрегата в присутствии представителей заказчика на территории РФ;
  - оборудование должно соответствовать требованиям Постановления Правительства Российской Федерации от 23.12.2024 № 1875 "О мерах по предоставлению национального режима при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, закупок товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц".
- 3.1.4. Фундаменты:
- вес фундамента насосного агрегата должен быть больше веса насосного агрегата не менее чем в 4 раза;
  - марка бетона, применяемого при монтаже фундамента насосного агрегата, должна быть не ниже марки М400;
  - фундаментные болты должны вставляться в бетон при помощи шаблонов;
  - под фундаментные болты должна быть заложена трубная втулка в 2,5 раза больше диаметра болтов.
  - горизонтальное выравнивание обработанных опор фундаментной рамы производить при помощи двутавровой балки и прецизионного уровня с точностью не ниже 0,02 мм/метр;
  - точность выверки в горизонтальной плоскости должна быть 0,05 мм на 250 мм.
- 3.1.5. Выверка насоса и двигателя:
- после окончания горизонтальной установки необходимо произвести выверку насоса и электродвигателя с оформлением трехстороннего Акта соответствия выверки насосной установки требованиям технического задания. Акт должен составляться между представителями Заказчика, Производителя и Исполнителя;
  - угловая центровка должна соответствовать 0,05 мм TIR;
  - радиальная центровка должна соответствовать 0,1 мм TIR;
  - зазор между полупругими муфтами должен составлять 5мм;
  - любое отклонение в выверке должно исправляться перестановкой и креплением трубопроводов;
  - при завершении работ оформить письменно соответствующий акт.
- 3.1.6. Силы и моменты на насосах и фланцах:
- все подключенные к насосу трубопроводы должны быть полностью закреплены, соединительные плоскости фланцев стыкуемых труб должны быть параллельны и все отверстия под болты должны совпадать;
  - любое отклонение в выверке должно исправляться перестановкой и креплением трубопроводов.
- 3.1.7. Ввод в эксплуатацию.
- Перед вводом в эксплуатацию оформить письменно трехсторонний Акт соответствия требованиям монтажа оборудования между представителями Заказчика, Производителя и Исполнителя по следующему списку:
- выверка с трубопроводом и без него;
  - промывка трубопроводов, проверка отсутствия негерметичностей;
  - достаточность перекачиваемой среды на всасывающем коллекторе;
  - соответствие крепления трубопроводов и другого смежного оборудования;
  - свободное вращение насосов и приводных валов;
  - смазка подшипников;
  - проверка сопротивления изоляции мотора;
  - надлежащая разделка кабеля;

- пробный пуск без нагрузки (соответствие направления вращения агрегата, соответствие уровней шума и вибрации, соответствие температуры подшипников и обмоток двигателя допустимым пределам, удовлетворительность производственного процесса);
- соединение насоса с электродвигателем и свободное вращение валов в соединенном состоянии;
- наличие перекачиваемой среды в насосе, отсутствие завоздушенности;
- возможность аварийного отключения насосного агрегата.

### 3.2. Шкаф управления с высоковольтными преобразователями частоты (ШУ ВПЧ)

- 3.2.1. ШУ ВПЧ предназначен для управления насосным агрегатом (НА) с асинхронными электродвигателями мощностью 630 кВт, напряжением 6 кВ и номинальным током 75А и должен обеспечивать следующие режимы:
- автоматическое поддержание давления в сети от датчиков давления;
  - ручная установка оборотов вращения НА (местное управление);
- Необходимо заложить возможность управления двумя одинаковыми насосными агрегатами при дальнейшей модернизации насосной станции с помощью добавления силовых шкафов байпасной линии.
- 3.2.2. Выбор режима работы ШУ ВПЧ должен осуществляться на местном пульте управления.
- 3.2.3. Система управления насосным агрегатом должна работать в следующих режимах:
- в «автоматическом режиме» контроль и управление электродвигателем должен осуществлять высоковольтный преобразователь частоты, который в свою очередь оперирует данными датчика давления. В заданное время автоматически должна происходить смена задания давления (для перехода «ночное давление» - «дневное давление», и обратно).
  - в «ручном режиме» управление электродвигателем должно осуществляться оператором при помощи задания частоты вращения с помощью потенциометра на местном шкафу управления.
- 3.2.4. ШУ ВПЧ должен обеспечивать подключение выборочно к одному из двух датчиков давления с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА. Выбор датчика должен осуществляться оператором при помощи переключателей, рукоятки которых необходимо вывести на местный шкаф управления ВПЧ или через сенсорную панель на местном шкафу управления.
- 3.2.5. ШУ ВПЧ должен иметь возможность работать по суточному графику («дневной» и «ночной» режим) с возможностью задания значений требуемого давления сети.
- 3.2.6. Установленные на двери ШУ ВПЧ и местного шкафа управления средства управления и сигнализации должны быть промаркированы табличками с соответствующими надписями, соответствующими технологическим номерам оборудования насосной станции (уточняется с Заказчиком).
- 3.2.7. Обязательные виды защит преобразователя частоты:
- Перегрев трансформатора;
  - Перегрев шкафа силовых ячеек;
  - Открыта дверь шкафа трансформатора;
  - Открыта дверь шкафа силовых ячеек;
  - Нет входящей связи с платой ввода-вывода;
  - Нет исходящей связи с платой ввода-вывода;
  - Нет питания платы ввода-вывода;
  - Нет связи с платой измерения температуры;
  - Ошибка задания параметра;
  - Наличие ВН в тестовом режиме;
  - Аварийный стоп;
  - Потеря ВН;
  - Перегрузка ПЧ по току;
  - Перегрузка ЭД по току;
  - Короткое замыкание на землю на выходе ПЧ;
  - Дисбаланс входного тока;
  - Дисбаланс выходного тока;
  - Дисбаланс входного напряжения;
  - Дисбаланс выходного напряжения;
  - Потеря фазы на входе;
  - Потеря фазы на выходе;
  - Превышение выходной частоты;
  - Авария источника 3,3В;
  - Авария источника 15 В;
  - Неисправность платы управления;
  - Авария возбудителя;
  - Авария оптической связи ведущий-ведомый;
  - Авария вентилятора;

- Потеря питания вентилятора;
  - Нет связи с НМІ;
  - Нет связи с верхним уровнем;
  - Обрыв аналогового задания;
  - Обрыв аналоговой обратной связи;
  - Ток возбуждения не соответствует заданному.
- 3.2.8. Коэффициент мощности на входе ШУ ВПЧ должен быть не менее 0,96.
- 3.2.9. КПД трансформатора ШУ ВПЧ должен быть не менее 98%.
- 3.2.10. Перегрузочная способность 120% в течение 120 сек/150% в течение 3 сек каждые 10 мин.
- 3.2.11. Подключение силовых цепей к инверторным ячейкам должно быть выполнено болтовыми соединениями с лицевой части ячейки для контроля надежности соединения и качества контакта. Использование втычных контактных соединений не допускается.
- 3.2.12. В звене постоянного тока силовых ячеек должны быть применены сухие пленочные конденсаторы. Конденсаторы силовых ячеек должны иметь срок службы не менее 100000 часов в диапазоне температур 0-70°С. Данные необходимо подтвердить приложением технической спецификации на применяемые конденсаторы силовых ячеек.
- 3.2.13. Преобразователь частоты должен быть снабжен русифицированной графической сенсорной панелью оператора диагональю не менее 10", а также возможность просмотра журнала событий/аварий и его выгрузки на внешний носитель, а также параметрирование и управление его работой без использования ноутбука и специального программного обеспечения.
- 3.2.14. Преобразователь частоты должен иметь возможность запуска после длительных простоев (более 2х лет) без подачи высокого напряжения без проведения дополнительных работ по формовке конденсаторов в силовых ячейках.
- 3.2.15. Конденсаторы, используемые в силовых инверторных ячейках, должны иметь класс напряжения не ниже 1700В. Номинальный ток инверторных IGBT модулей должен быть не менее 200% от номинального выходного тока силовой ячейки.
- 3.2.16. Преобразователь частоты должен иметь современную микропроцессорную систему управления, построенную на архитектуре FPGA+DSP.
- 3.2.17. Для повышения надежности системы и упрощения диагностики неисправностей, оптоволоконная связь между системой управления и силовыми ячейками ПЧ должна быть построена на параллельной архитектуре типа «звезда» с индивидуальным подключением каждого модуля по отдельной оптоволоконной линии.
- 3.2.18. Входы/выходы ПЧ:
- Дискретные входы/выходы: не менее 24 дискретных входов с рабочим напряжением =24В и не менее 24 дискретных выходов типа «сухой контакт», не менее 4 дискретных входов и 4 дискретных выходов должны иметь свободно назначаемый через меню ПЧ функционал.
  - Аналоговые входы/выходы: не менее 4 аналоговых входов типа 0-20мА и не менее 4 аналоговых выходов типа 0-20мА. Аналоговые входы и выходы должны иметь возможность свободного назначения функций через программное меню ПЧ.
  - Аналоговые входы: 2 (0–10 В или 0/4–20 мА).
  - Аналоговые выходы: 1 (0–10 В, 0/4–20 мА), импульсный
  - Релейные выходы (типа «сухой контакт»): не менее 1 шт., с возможностью их программирования на функции «работа», «авария», «предупреждение о перегреве двигателя», «вне диапазона скорости», «вне диапазона тока», «ручной режим», «автоматический режим». Предусмотреть возможность расширения количества реле до 2 шт.
- 3.2.19. Комплектность ШУ ВПЧ:
- высоковольтный преобразователь частоты (далее - ВПЧ) с номинальным током не менее 77А - 1 шт.;
  - вспомогательная коммутационная аппаратура, светосигнальная и кнопочная арматура;
  - графический дисплей, монтируемый на панели ШУ ВПЧ с поддержкой русского языка;
  - наличие принудительного охлаждения;
  - шкаф трансформатора – 1 шт.;
  - шкаф инвертора – 1 шт.;
  - аналоговый выход – 4 шт.;
  - перекидные свободно программируемые релейные выходы;
  - дискретные свободно программируемые входы;
  - плата Modbus RTU (RS-485) – 1 шт.;
  - промежуточные реле 220В постоянного тока – 4 шт.
- 3.2.20. Питание ШУ ВПЧ должно осуществляться от трёхфазной высоковольтной сети 6 кВ переменного тока от одной силовой ячейки распределительного устройства, вспомогательное питание – от сети 220/380 В. Места подключения к действующему оборудованию согласовать с Заказчиком.
- 3.2.21. Для организации управления масляным выключателем, установленным в существующей высоковольтной ячейке, предусмотреть создание гальванической развязки с использованием промежуточных реле с питанием катушки 220В постоянного тока.

- 3.2.22. Требования к конструкции:  
Номинальные значения климатических факторов – УХЛ4 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89, при этом:  
– температура окружающего воздуха в помещении от +5°C до +40°C;  
– высота над уровнем моря - не более 1000 м;  
– окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенная водяными парами и токопроводящей пылью, атмосфера типа 3 по ГОСТ 15150-69;  
– в части коррозионной активности атмосферы преобразователи должны соответствовать группе условий эксплуатации "Л" для металлических изделий;  
– степень защиты – IP31.
- 3.2.23. Габариты шкафов определяются при проектировании минимальными с учетом обязательного обеспечения допустимых тепловых режимов аппаратуры, установленной в шкафу. Габаритные размеры (высота совместно с вентиляторами охлаждения x ширина x глубина), мм, не более: 2700x3360x1210 мм. Обслуживание шкафа — одностороннее.
- 3.2.24. Ввод контрольных и силовых кабелей в ШУ ВПЧ снизу.
- 3.2.25. Требования к надежности:  
– показатели надежности шкафа должны соответствовать ГОСТу 27.003-2016 и ГОСТ 4.148-85;  
– установленный срок службы шкафов, изготовляемого по данному техническому заданию, должен составлять не менее 10 лет.
- 3.2.26. Требования безопасности:  
– по способу защиты от поражения электрическим током шкаф должен соответствовать классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75;  
– все доступные прикосновению металлические нетоковедущие части, которые могут оказаться под напряжением, должны быть - соединены с элементами заземления, заземляющая цепь должна быть непрерывной;  
– конструкция шкафа должна обеспечивать соблюдение при монтаже, наладке и эксплуатации нормативных документов и стандартов.
- 3.2.27. ШУ ВПЧ должен интегрироваться в систему АСУТП по протоколу ModBus RTU.
- 3.2.28. Наличие у производителя собственного склада запасных частей на территории РФ;
- 3.2.29. Наличие у производителя собственного сервисного центра и представительства (дилера) на территории РФ.

### 3.3. Местный шкаф управления насосным агрегатом (ШУ НА)

- 3.3.1. Местный шкаф управления (ШУ) насосным агрегатом должен быть установлен в машинном зале насосной станции.
- 3.3.2. Местный ШУ должен иметь возможность управления двумя насосными агрегатами для обеспечения дальнейшей модернизации насосной станции. Режимы работы двух НА: автоматический (от датчиков давления), ручной (при задании значения уставки через потенциометр).
- 3.3.3. Шкаф управления должен обеспечивать возможность запуска насосного агрегата через ВПЧ дистанционно (по средствам связи между шкафом управления и ВПЧ).
- 3.3.4. Местный шкаф управления должен иметь сенсорную панель для управления и задания уставок ВПЧ дистанционно в виду расположения ВПЧ в отдельном помещении.
- 3.3.5. Внутри шкафа должно быть предусмотрено управление существующей запорной арматурой для двух НА, состоящее из силовых контакторов, кнопок управления и светосигнальной арматуры положения («открыто», «закрыто»). Питание существующих электродвигателей запорной арматуры должно быть независимым от питания самого местного шкафа управления.
- 3.3.6. Предусмотреть замену существующего амперметра (тип Э377) в помещении дежурного персонала насосной станции со следующими характеристиками:  
– исполнение: на переднюю панель шкафа;  
– диапазон измерений: 0...100А;  
– тип напряжения: переменный;  
– габаритные размеры (ШxВ): 120x120 мм;  
– класс точности: 1,5;  
– система амперметра: электромагнитный.
- 3.3.7. Комплектность местного шкафа управления:  
– кнопка «Пуск» для каждого НА;  
– кнопка «Стоп» для каждого НА;  
– кнопка «Сброс защит» – 1 шт.;  
– подключение двух датчиков давления (4-20 мА);  
– модуль часов реального времени;  
– переключатель выбора датчика «Датчик 1 – Датчик 2» – 1 шт.;  
– арматура светосигнальная «Сеть»;  
– арматура светосигнальная «Авария ВПЧ»;  
– сенсорная панель для мониторинга работы НА и задания уставок ВПЧ;

- потенциометр для задания уставки управления НА в «ручном» режиме работы – 1 шт.;
  - аналоговые амперметры для контроля значения показаний тока после масляного выключателя – 1 шт.;
  - силовые контакторы для управления запорной арматурой – 4 шт. (по 2 контактора на каждую запорную арматуру).
- 3.3.8. Питание ШУ должно осуществляться от трёхфазной сети 380 В переменного тока для электродвигателей запорной арматуры и 220/380 В – для питания самого ШУ. Места подключения к действующему оборудованию согласовать с Заказчиком.
- 3.3.9. Габариты шкафа определяются при проектировании минимальными с учетом обязательного обеспечения допустимых тепловых режимов аппаратуры, установленной в шкафу. Габаритные размеры (ВхШхГ), мм, не более: 1200х800х300 мм. Обслуживание шкафа — одностороннее. Ввод контрольных и силовых кабелей в ШУ снизу.

#### 3.4. Преобразователь давления

- 3.4.1. Выход: унифицированный аналоговый сигнал 4...20 мА.
- 3.4.2. Диапазон измерения: 0...1,0 МПа, погрешность 2%.
- 3.4.3. Степень защиты IP 67.
- 3.4.4. С резьбой M20x1,5.

#### 3.5. Кабели силовые, контрольные, сигнальные

Определить и согласовать с Заказчиком в зависимости от мощности и места установки ВПЧ.

#### 3.6. Комплект ЗИП для шкафа управления с высоковольтным преобразователем частоты:

- 3.6.1. Комплект запасных частей, входящих в объем поставки, должен быть оригинальным. Комплект ЗИП в обязательном порядке должен иметь в своем составе:
  - Силовая ячейка – 1 шт.;
  - Вентилятор охлаждения – 1 шт.;
  - Комплект воздушных фильтров (20 шт.) – 1 комплект;
  - Предохранители силовой ячейки (2 шт.) – 1 комплект.
- 3.6.2. Гарантия на комплект ЗИП должна составлять не менее 12 месяцев со дня поставки и подписания актов приема-передачи.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К МАРКИРОВКЕ.

#### 4.1. Насос:

- 4.1.1. Маркировка на табличках насоса должна быть выполнена лазерной гравировкой.
- 4.1.2. На скобе должна быть установлена табличка, на которой в соответствии с ГОСТ Р 52743-2007 приводятся следующие данные:
  - наименование или товарный знак предприятия – изготовителя;
  - обозначение технических условий;
  - обозначение насоса;
  - подача, Q, м<sup>3</sup>/ч;
  - напор, H, м;
  - масса насоса, M, кг;
  - год выпуска;
  - заводской номер насоса.

#### 4.2. Электродвигатель:

- 4.2.1. Маркировка на табличках электродвигателя должна быть выполнена лазерной гравировкой.
- 4.2.2. На скобе должна быть установлена табличка, на которой в соответствии с ГОСТ Р 28173-89 должны быть указаны данные:
  - наименование изготовителя;
  - вид электродвигателя;
  - номинальная мощность;
  - номинальное напряжение;
  - номинальный ток;
  - род тока (переменный);
  - номинальная частота вращения;
  - схема соединения обмоток с применением условных обозначений по ГОСТ 26772;
  - коэффициент мощности;
  - масса электродвигателя.

#### 4.3. Шкаф управления с высоковольтным преобразователем частоты (ШУ ВПЧ).

- 4.3.1. Маркировка на табличках должна быть выполнена ударным способом.

- 4.3.2. На аппаратах и приборах должны выполняться позиционные обозначения. К аппаратам ручного управления, вводным устройствам, аппаратам сигнализации и т.п. должны выполняться функциональные надписи или символы.
- 4.3.3. Маркировка шкафа должна соответствовать ГОСТ 18620-86;
- 4.3.4. Шкаф должен иметь маркировку на паспортной табличке с указанием:  
– условного наименования или обозначения изделия;  
– технических параметров;  
– товарного знака предприятия – изготовителя;  
– заводского номера и даты изготовления (месяц, год).
- 4.3.5. Маркировка должна наноситься в соответствии с принципиальной схемой, если она указана на схеме электрических соединений.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ХРАНЕНИЮ, УПАКОВКЕ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ.

### 5.1. Шкаф управления с высоковольтным преобразователем частоты (ШУ ВПЧ).

- 5.1.1. Шкаф должен выдерживать транспортирование любым видом крытого транспорта в надежно закрепленном положении, в условиях, исключающих возможность непосредственного воздействия атмосферных осадков и агрессивных сред.
- 5.1.2. Шкаф должен иметь возможность хранения в вентилируемых помещениях в упаковке с температурой не ниже 5°C при относительной влажности воздуха не более 80% и при отсутствии воздействия кислотных и других паров в концентрациях, вредно действующих на шкаф и упаковку. Упаковка должна соответствовать требованиям ГОСТ 23216-78.

### 5.2. Насосный агрегат.

- 5.2.1. Перед упаковкой наружные неокрашенные поверхности насоса, внутренняя полость, запасные части должны быть законсервированы в соответствии с ГОСТ 9.014-78.
- 5.2.2. Упаковка насоса (агрегата) должна производиться в соответствии с требованиями действующих стандартов и чертежей или договора.
- 5.2.3. Насосные агрегаты могут транспортироваться любым видом транспорта при соблюдении правил перевозки для каждого вида транспорта. Строповка насоса и агрегата при транспортировании должна осуществляться согласно схемам.
- 5.2.4. При транспортировании насосных агрегатов с электродвигателями необходимо провести фиксацию ротора электродвигателя.

## 6. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА


- 6.1. Гарантийный срок на ШУ ВПЧ не менее 24 месяцев с момента ввода в эксплуатацию.
- 6.2. Гарантийный срок на насосный агрегат не менее 24 месяцев с момента ввода в эксплуатацию.
- 6.3. Устранение всех обнаруженных недостатков в течение гарантийного срока, производится Подрядчиком своими силами и за свой счет.

Разработано:

Главный инженер цеха ВСиС

 В.В. Прахеев

Инженер– энергетик I категории цеха ВСиС

 Д.В. Григорьев

Согласовано:

Главный инженер

 А.А. Щепелев

Главный энергетик

 С.А. Сафронов

Главный механик

 А.А. Калашников

Начальник ПТУ

 С.А. Анисимов

Начальник ИСиТ

 А.Н. Медведев