

«Утверждаю»
Врио директор АО «Водоканал»

_____ В.С. Васильев

« _____ » _____ 2024 г.

Техническое задание

на поставку и монтаж технологического оборудования для реконструкции насосной станции 3 подъем №1 г. Чебоксары

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Насосная станция предназначена для перекачки очищенной питьевой воды.

Нагрузки НС:

Q_{max} -1250м³/ч; H_{max} - 64 м.в.ст.

Q_{min} -350м³/ч; H_{min} -54 м.в.ст.

2. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПОСТАВКЕ

2.1. Оборудование и материалы:

- 2.1.1. Насосный агрегат (поставляется агрегированным 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.
 - 2.1.1.3. Фланец стальной DN200 PN-10 – 1 шт.
 - 2.1.1.4. Фланец стальной DN250 PN-10 – 1 шт.
- 2.1.2. Шкаф управления с преобразователем частоты – 1шт, в составе:
- 2.1.3. Пост управления насосным агрегатом – 1 шт.
- 2.1.4. Кабели силовые, контрольные, сигнальные – 1 комплект.
- 2.1.5. Кабельный наконечник силовой - 1 комплект.
- 2.1.6. Преобразователь давления с резьбой G1/2 – 2шт.
- 2.1.7. Автоматический воздухоотводчик – 2 шт.
- 2.1.8. Запорная арматура (предоставляется Заказчиком):
 - 2.1.8.1. Задвижка, упруго запирающаяся DN300 PN10 с электроприводом AUMA – 1 шт.;
 - 2.1.8.2. Затвор поворотный, с двойным эксцентриком DN400 PN10 – 1 шт.;
 - 2.1.8.3. Обратный клапан фланцевый с противовесом DN300 PN10 – 1 шт.
 - 2.1.8.4. Соединение разборное DN400 PN10– 1 шт.;
 - 2.1.8.5. Соединение разборное DN300 PN10 – 1 шт.;
 - 2.1.8.6. Фланец стальной DN300 PN-10 – 4 шт.;
 - 2.1.8.7. Фланец стальной DN400 PN-10 – 2 шт.
- 2.1.9. Комплект ЗИП для насоса двустороннего входа – 1 шт.
В составе ЗИП должно быть предусмотрено:
 - комплект торцевых уплотнений.

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. Инструкции по эксплуатации.
- 2.2.4. Инструкции по монтажу;
- 2.2.5. Комплект схем, чертежей, инструкций и перечень расходных материалов:
 - 2.2.5.1. Для насоса:
 - детализация насоса;
 - габаритный чертеж насоса;
 - габаритный чертеж насосного агрегата;
 - чертеж насоса в разрезе;
 - схема строповки насоса;
 - примеры монтажа подводящих трубопроводов;
 - 2.2.5.2. Для электродвигателя:

- детализация электродвигателя;
- габаритный чертеж электродвигателя;
- 2.2.5.3. Для всего электрооборудования (шкафы управления, посты управления, ШУПЧ и прочее):
 - схемы электрические принципиальные;
 - схемы однолинейные;
 - руководство (инструкции) пользователя;
 - руководства (инструкции) по применению;

- 2.3. Демонтаж существующего оборудования (насосных агрегатов, шкафов управления насосными агрегатами, трубопроводов, запорной арматуры, силовых и коммутационных кабелей).
- 2.4. Монтаж оборудования (насосных агрегатов, шкафов управления насосными агрегатами, трубопроводов, запорной арматуры, силовых и коммутационных кабелей), привязка и согласование поставляемого технологического и электрооборудования к существующей схеме.
- 2.5. Ввод в эксплуатацию.

3. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОБОРУДОВАНИЮ, ДОКУМЕНТАЦИИ, МАТЕРИАЛАМ

3.1. Насосный агрегат:

3.1.1. Насосный агрегат должен согласовываться с установленным оборудованием на насосной станции по следующим параметрам:

- горизонтальный насос двустороннего входа;
 - **рабочая точка насоса №1:** производительность (Q) – 600м³/ч; напор (H) – 62 м.вод.ст.; КПД - 82,5%, NPSH - 3,6 м.вод.ст.;
 - **рабочая точка насоса №2:** производительность (Q) – 480м³/ч; напор (H) – 64 м.вод.ст.; КПД - 76%, NPSH - 3,3 м.вод.ст.;
 - **рабочая точка насоса №3:** производительность (Q) – 720м³/ч; напор (H) – 58 м.вод.ст.; КПД - 84%; NPSH - 8,8 м.вод.ст.;
 - Ру 16 бар;
 - температура перекачиваемой жидкости 5 °С...40 °С;
 - корпус: чугун не ниже марки EN-GJL-250, либо аналог;
 - рабочее колесо: чугун не ниже марки EN-GJL-250, либо аналог;
 - вал: сталь коррозионностойкая-жаропрочная нержавеющей, марки X12Cr13, либо аналог;
 - уплотнение, торцевое скользящее марки не ниже Carbon/Carbide/EPDM;
 - нормальная работа насоса должна обеспечиваться при максимальной температуре окружающей среды не менее +40 °С;
 - минимальный индекс эффективности (MEI) по ГОСТ33970-216 (EN 16480:2016) должен быть ≥40;
 - габаритные размеры (длина, ширина, высота без учета рамы) не более 1000мм/1021мм/890мм;
 - 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 протечки жидкости из напорной полости во всасывающую;
 - в корпусе насоса (в нижней части патрубков) должны иметься отверстия, закрытые пробками, для слива остатков жидкости при остановке насоса на длительное время;
 - для сбора утечек из концевых уплотнений в корпусе насоса должны быть предусмотрены ванны, для отвода утечек в ваннах корпуса должны быть выполнены два резьбовых отверстия для подсоединения к дренажной системе;
 - ресурс до капитального ремонта – не менее 35 000 часов;
 - максимальный диаметр патрубка насоса всасывающей стороны не более 250мм;
 - диаметр патрубка напорной стороны не более 200 мм;
 - срок службы – не менее 10 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;
 - номинальная мощность на валу электродвигателя в рабочей точке не выше 160 кВт;
 - соответствие с ГОСТ Р 5443-2011;
 - номинальное напряжение электродвигателя 3~400 В, 50 Гц;
 - номинальная мощность на валу электродвигателя в **рабочей точке насоса №1** не выше 122 кВт;
 - номинальная мощность на валу электродвигателя в **рабочей точке насоса №2** не выше 110 кВт;
 - номинальная мощность на валу электродвигателя в **рабочей точке насоса №3** не выше 136 кВт;
 - номинальная скорость вращения – 1480 об/мин;

- габаритные размеры (длина, ширина, высота без учета рамы, мм) не более 1150 x 660 x 810;
- клеммная коробка сверху;
- кабельный ввод справа (см. со стороны насоса);
- наличие термисторного устройства защиты электродвигателя;
- вид защиты не ниже IP 55;
- нормальная работа насоса должна обеспечиваться при максимальной температуре окружающей среды не менее +40°C;
- класс изоляции – F;
- температурный подъём – B;
- тип охлаждения - IC41;
- допустимый перепад напряжения +/- 10%;
- срок службы – не менее 10 лет;
- наличие у производителя собственного склада запасных частей на территории РФ;
- наличие у производителя собственного сервисного центра и представительства (дилера) на территории РФ.

3.2. Шкаф управления насосными агрегатами (ШУ НА), шкаф управления с преобразователями частоты (ШУ ПЧ)

- 3.2.1. Шкаф управления насосными агрегатами (ШУ НА) должен согласовываться с установленным оборудованием на насосной станции без установки дополнительного оборудования на примере программно-логического контроллера (ПЛК).
- 3.2.2. ШУ НА предназначен для управления НА с аналогичными характеристиками и должен обеспечивать следующие режимы:
- автоматическое поддержание давления в сети от датчиков давления;
 - ручная установка оборотов вращения НА (местное управление);
 - работа НА непосредственно от сети электроснабжения.
- 3.2.3. Выбор режима работы ШУ НА должен осуществляться переключателем на передней панели.
- 3.2.4. НА должен иметь возможность работы от ПЧ в режиме автоматического или ручного поддержания давления в сети или работать напрямую от сети электроснабжения.
- 3.2.5. После сопряжения, система управления тремя насосами должна работать в следующих режимах:
- в «автоматическом режиме» контроль и управление электродвигателями должны осуществлять преобразователи частоты, который в свою очередь оперирует данными датчика давления. Включенный в работу (основной) ПЧ должен плавно регулировать давление. Пуск дополнительного (ведомого) электродвигателя насоса осуществляется автоматически или вручную оператором при недостатке производительности основного. При этом оба насоса должны работать синхронно. В заданное время автоматически должно происходить смена задания давления (для перехода «ночное давление» - «дневное давление», и обратно).
 - выбор «основного» и «ведомого» насоса должен осуществляться оператором при помощи переключателей, рукоятки которых необходимо вывести на переднюю дверь ШУН.
- 3.2.6. Каждый ПЧ в модернизированной системе 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 переднюю дверь ШУН.
- 3.2.7. ШУ НА должен иметь возможность работать по суточному графику с возможностью задания значений требуемого давления сети.
- 3.2.8. В существующих шкафах необходимо установить оборудование необходимое для привязки к вновь поставляемому оборудованию.
- 3.2.9. Установленные на двери ШУН средства управления и сигнализации должны быть промаркированы табличками с соответствующими надписями, соответствующими технологическим номерам оборудования насосной станции.
- 3.2.10. Комплектность ШУ НА:
- преобразователь частоты (далее - ПЧ) с номинальным током не менее 300А Vacon NXS, либо аналог- 1шт.;
 - вспомогательная коммутационная аппаратура, светосигнальная и кнопочная арматура;
 - графический дисплей, монтируемый на панели ШУ с поддержкой русского языка - 1шт;
 - трехпозиционный силовой разъединитель с рукояткой для переключения – 1шт;
 - входной фильтр ЭМС–1шт.;
 - входной дроссель переменного тока– 1 шт.;
 - du/dt фильтр– 1 шт.;
 - лакировка плат;
 - аналоговый выход выходной частоты ПЧ (4-20 мА, 0-10В) – 1шт.;
 - перекидные свободно программируемые релейные выходы;
 - дискретные свободно программируемые входы;
 - плата Modbus RTU (RS-485) - 1шт;
 - регулировочный резистор (задание частоты вращения) - 1шт;
- 3.2.11. Выход ПЧ необходимо подключить на двунаправленный переключатель (кнопки) ШУ НА:
- кнопка «Пуск М1»;

- кнопка «Стоп М1»;
 - кнопка «Сброс защит» – 1 шт.;
 - подключения двух датчиков давления (4-20 мА);
 - модуль часов реального времени;
 - переключатель выбора датчика «Датчик 1 – Датчик 2» – 2 шт.;
 - переключатель выбора режима управления «сеть» «ПЧ»;
 - арматура светосигнальная «Сеть»;
 - арматура светосигнальная «Авария ПЧ4»
- 3.2.12. Питание ШУ НА должно осуществляться от трёхфазной сети 380В переменного тока с глухозаземлённой нейтралью.
- 3.2.13. 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 – IP54 по ГОСТ 14254-96.
- 3.2.14. Габариты шкафов определяются при проектировании минимальными с учетом обязательного обеспечения допустимых тепловых режимов аппаратуры, установленной в шкафу. Габаритные размеры (ВхШхГ), мм, не более: 2170х1250х830 мм. Обслуживание шкафа — одностороннее.
- 3.2.15. Ввод контрольных и силовых кабелей в ШУ снизу.
- 3.2.16. Шкаф управления должен соответствовать требованиям БКЖИ.650300.003ТУ.
- 3.2.17. Преобразователь частоты (ПЧ) в своем функционале должен обладать возможностями:
- Дистанционное управление.
 - **Каскадными пусками без применения программно-логического контроллера (ПЛК)** с контролем одного главного привода с переменной скоростью и до четырех вспомогательных приводов для контроля всего потока.
 - **Многоступенчатыми и толчковыми режимами по скорости без применения ПЛК.**
 - ПИД-регулированием от двух источников сигнала задания (ПИД или прямое задание).
 - **Возможность работы насоса по схеме «Автозамена» с выравниванием их моточасов без применения ПЛК.**
 - Процесс изменения приложения или меню должен происходить только в меню заводской панели управления ПЧ.
 - Выбор приложений или сокращенных меню, а также изменений меню настроек с целью удаления не требующихся для ввода параметров.
- 3.2.18. Применение дополнительных программно-логического контроллера (ПЛК) в составе ШУ НА **не допускается**
- 3.2.19. Преобразователь частоты (ПЧ) должен обладать функциями:
- Защита от внешних отказов
 - Контроль входных фаз
 - Программируемая функция «ведущий»-«ведомый»
 - Защита от понижения напряжения
 - Контроль выходных фаз
 - Защита от замыкания на землю
 - Тепловая защита двигателя
 - Защита от отказа термистора
 - Защита от отказа шины fieldbus
 - Защита от отказа гнезда
 - Программируемая логика сигналов пуска/останова и реверса
 - Масштабирование задания
 - Один элемент контроля предельных значений частоты
 - Программирование второго линейного изменения и S-образного линейного изменения Программируем функции пуска и останова
 - Торможение постоянным током при останове
 - Одна область запрещенной частоты
 - Программируемая зависимость U/f и частоты ШИМ
 - Автоматический перезапуск
 - Тепловая защита двигателя и защита от опрокидывания: программируемое действие; выключение, предупреждение, отказ.
- 3.2.20. Монтаж Преобразователя частоты должен осуществляться в корпусе ШУ НА.

3.2.21. Требования к надежности:

- показатели надежности шкафа должны соответствовать ГОСТу 27.003-90 и ГОСТ 4.148-85;
- установленный срок службы шкафа, изготавливаемого по данному техническому заданию, должен составлять не менее 10 лет.

3.2.22. 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.

3.2.23. ШУ НА и ШУ ПЧ должны интегрироваться в систему АСУТП по протоколу ModBus.

3.2.24. Наличие у производителя собственного склада запасных частей на территории РФ;

3.2.25. Наличие у производителя собственного сервисного центра и представительства (дилера) на территории РФ;

3.3. Датчик давления

3.3.1. Выход: унифицированный аналоговый сигнал 4...20 мА.

3.3.2. Диапазон измерения: 4...10 кПа, погрешность 2%.

3.3.3. Степень защиты IP 67.

3.3.4. С резьбой G1/2.

3.4. Кабели силовые, контрольные, сигнальные

3.4.1. Силовой кабель типа ВВГнг(А)-LS 4x70 МС

3.4.2. Наконечники луженый медный ТМЛ 70-10-15 опрес. ГОСТ 7386-80

3.4.3. Кабель типа ВВГнг(А)-LS 4x2.5 ОК (PE) 0.66кВ

3.4.4. Кабель типа ВВГнг(А)-LS 4x1.5 ОК (PE) 0.66кВ

3.4.5. Кабель типа КВВГнг(А)-LS 10x2.5

3.4.6. Кабель типа витая пара F/UTP кат.5Е 4x2x24AWG solid CU PE Outdoor Standard черн. (м) SUPRLAN 01- 1028-1

3.4.7. Кабель типа МКШнг(А)-LS 3x0.75 500В

3.5. Запорная арматура.

3.5.1. Предоставляется Заказчиком.

3.6. Воздухоотводчик.

3.6.1. Технические характеристики:

- тип присоединения Р (внутреннее);
- DN не более 32мм PN10;
- максимальное рабочее давление 10бар;
- тип корпуса прямой;
- материал седлового уплотнения EPDM;
- материал корпуса латунь;
- тип воздухоотводчика поплавковый.

3.7. Пост управления насосным агрегатом.

Должен иметь в составе комбинированный кнопочный выключатель с подсветкой «пуск-стоп», амперметр с диапазоном измерений 0...1500А. Габаритные размеры (В*Ш*Г, мм) не более 300 x 250 x 200. Кабельный ввод снизу.

3.8. Фундамент:

- вес фундамента насосного агрегата должен быть больше веса насосного агрегата 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 1/2 раза больше диаметра болтов;
- горизонтальное выравнивание обработанных опор фундаментной рамы производить при помощи двутавровой балки.

3.9. Комплект ЗИП для консольного одноступенчатого центробежного насоса Wilo или аналога:

- ### 3.9.1. Комплект запасных частей, входящих в объем поставки, должен быть оригинальным: торцевое уплотнение. Гарантия на комплект ЗИП должна составлять не менее 6 месяцев со дня поставки и подписания актов приема-передачи.

4. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К МАРКИРОВКЕ.

4.1. Насос:

4.1.1. Маркировка на табличках всех насосах должна быть выполнена ударным способом.

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, м³/ч;
- напор, H, м;
- масса насоса, M, кг;
- год выпуска;
- заводской номер насоса.

4.2. Электродвигатель:

- 4.2.1. Маркировка на табличках всех электродвигателях должна быть выполнена ударным способом.
- 4.2.2. На скобе должна быть установлена табличка, на которой в соответствии с ГОСТ Р28173-89 должно 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;
 - КПД;
 - масса электродвигателя.

4.3. Шкаф управления насосными агрегатами (ШУ НА):

- 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. Насосный агрегат:

- 5.1.1. Перед упаковкой наружные неокрашенные поверхности насоса, внутренняя полость, запасные части должны быть законсервированы в соответствии с ГОСТ 9.014-78.
- 5.1.2. Упаковка насоса (агрегата) должна производиться в соответствии с требованиями действующих стандартов и чертежей или договора.
- 5.1.3. 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.
- 5.1.4. При транспортировании электронасосных агрегатов с электродвигателями необходимо провести фиксацию ротора электродвигателя.

5.2. Шкаф управления насосными агрегатами (ШУ НА).

- 5.2.1. Шкаф должен выдерживать транспортирование любым видом крытого транспорта в надежно закрепленном положении, в условиях, исключающих возможность непосредственного воздействия атмосферных осадков и агрессивных сред.
- 5.2.2. Шкаф должен иметь возможность хранения в вентилируемых помещениях в упаковке с температурой не ниже 5°С 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.

6. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К СОСТАВУ РАБОЧЕЙ БРИГАДЫ.

- 6.1. К работе допускаются лица не моложе 18 лет, обеспеченные спецодеждой, не имеющие противопоказаний к выполнению работ, прошедшие обучение, аттестованные, имеющие допуск на выполнение специальных работ.

- 6.2. В виду необходимости демонтажа высоковольтного оборудования в составе бригады должны быть электромонтеры IV(V) группы до и выше 1000 В с действующими на момент проведения работ удостоверениями по электробезопасности.
- 6.3. Также в составе рабочей бригады должен быть работник с действующим на момент проведения работ удостоверением стропальщика.

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

- 7.1. Гарантийный срок на насосный агрегат не менее 24 месяцев с момента ввода в эксплуатацию.
- 7.2. Гарантийный срок на ШУ НА не менее 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию.

Разработано:

Главный инженер цеха ВСиС



В.В. Прахеев

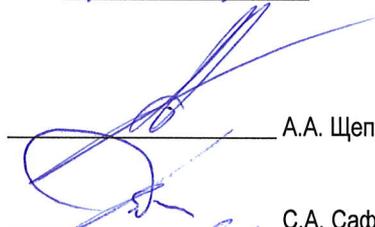
Старший инженер– энергетик цеха ВСиС



М.Ю. Журавлев

Согласовано:

Главный инженер



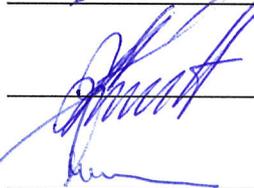
А.А. Щепелев

Главный энергетик



С.А. Сафронов

Главный механик



А.А. Калашников

Начальник ПТУ



С.А. Анисимов