

Руководство по эксплуатации

Насосная установка

Содержание

1. Назначение.....	2
2. Маркировка	2
3. Техника безопасности.....	3
4. Транспортировка и хранение	4
5. Устройство и принцип работы	5
6. Способы управления.....	7
7. Размещение и монтаж.....	22
8. Ввод в эксплуатацию.....	25
9. Вывод из эксплуатации.....	27
10. Техническое обслуживание	28
11. Неисправности	29
12. Гарантийные обязательства	35

Документ позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы насосной установки и устанавливает правила её эксплуатации.

Инструкция - это составная часть установки. Поэтому её следует всегда держать рядом с установкой. Точное соблюдение инструкции является условием использования устройства по назначению и корректного управления работой.

1. Назначение

Автоматическая насосная установка (называемая в дальнейшем НУ) изготавливается для систем водоснабжения в целях увеличения и поддержания давления.

2. Маркировка

Расшифровка обозначения:

НУ - X - X - X - X - X/.../X

Насосная установка

Назначение:

В - водоснабжение, повышение давления, ирригация, подпитка, система ГВС, технологические процессы поддержания давления;

Т - теплоснабжение, кондиционирование, технологические процессы циркуляции среды;

П - пожаротушение;

С - специальная серия с дополнительными опциями, проектируется и производится по спец. заданию.

Количество насосов в установке

(от 1 до 4, по заказу возможно изготовление НУ с более чем четырьмя насосами)

Модель применяемых насосов

Тип управления:

Р - релейное (без преобразователя частоты);

Ч - частотное (преобразователь частоты на каждый насос);

КЧ - каскадно-частотное (один преобразователь частоты на группу насосов).

Опции станции управления насосами

На автоматической насосной установке прикреплен паспортный щиток, как показано на рис.1.

		Насосная установка ТУ-3631-002-36896710-2015	
Завод энергоэффективного оборудования			
Сделано в России			
НУ - - - - - - - - - -			
Ном. напор <input type="text"/> м.в.ст.		Ном. рабочее давление <input type="text"/> МПа	
Ном. расход <input type="text"/> куб.м/ч		Заводской номер <input type="text"/>	
Дата изготовления <input type="text"/> 20__ г.		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">ВНИМАНИЕ!</p> <p style="text-align: center; margin: 0;">ВО ИЗБЕЖАНИЕ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ, ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ, ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ И ТЕХНИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ ПРОЧЕСТЬ ИНСТРУКЦИЮ!</p> </div>	
г. Челябинск, ул. Енисейская, 48; тел. (351) 729-99-81; www.brant.ru E-mail: zavod@brant.ru			

Рисунок 1 - Паспортный щиток

3. Техника безопасности

Персонал, осуществляющий монтаж, техническое обслуживание, ремонт, должен иметь соответствующую квалификацию для проведения данного рода работ.

Несоблюдение мер безопасности может стать причиной травмирования персонала и повреждения установки.

Для предотвращения несчастных случаев необходимо соблюдать правила устройства электроустановок и правила техники безопасности при эксплуатации энергоустановок потребителей. Необходимо соблюдать "местные" нормы и правила по технике безопасности.

Работы по проверке и монтажу должны выполняться квалифицированным персоналом, ознакомленным с содержанием данной инструкции и руководством на насосную установку и СУН. Ремонт и обслуживание насоса/установки разрешено выполнять только после его полной остановки (в выключенном состоянии).

Изменения в насосной установке разрешаются только с согласия производителя. Использование оригинальных запасных частей и авторизованных комплектующих обеспечивает безопасность эксплуатации НУ. Использование других деталей может стать причиной отказа от гарантийных обязательств при выходе насосной установки из строя.

Эксплуатационная надежность поставляемой установки гарантируется только в случае использования по назначению.

К работе с НУ допускается только персонал, удовлетворяющий следующим требованиям:

- изучивший паспорт и инструкцию по эксплуатации, инструкцию по эксплуатации СУН;

- имеющий допуск к работам с электроустановками напряжением до 1000В;
- имеющий допуск к эксплуатации местных электрических устройств в соответствии с местными нормами и правилами;
- обладающий необходимой квалификацией для выполнения указанных видов работ.

Если персонал не обладает необходимыми знаниями, он должен быть обучен. При необходимости заказчик может организовать обучение, которое может быть проведено на заводе энергоэффективного оборудования Брант. Кроме того, заказчик должен удостовериться, что содержание эксплуатационной инструкции усвоено персоналом. Ответственность за технику безопасности при выполнении работ возлагается на руководителя работ.

4. Транспортировка и хранение

Насосная установка поставляется на паллете, деревянной раме или в ящике и предохраняется пленкой от попадания влаги и пыли.

Транспортировку выполнять с помощью аттестованных грузозахватных приспособлений. Транспортные ремни или канаты закреплять на имеющихся проушинах или обвязывать вокруг рамы. Осуществлять подъем за трубную обвязку запрещено. Запрещается использовать коллекторы насосной установки в качестве упора для транспортировки.

Условия транспортирования:

- температура среды в диапазоне от +5 до +60°C;
- относительная влажность до 90% без образования конденсата.

Условия хранения:

- хранить в сухом и чистом помещении;
- температура среды от +5 до +55°C;
- относительная влажность до 90% без образования конденсата;
- не хранить в условиях, благоприятствующих коррозии;
- не хранить на неустойчивых поверхностях.

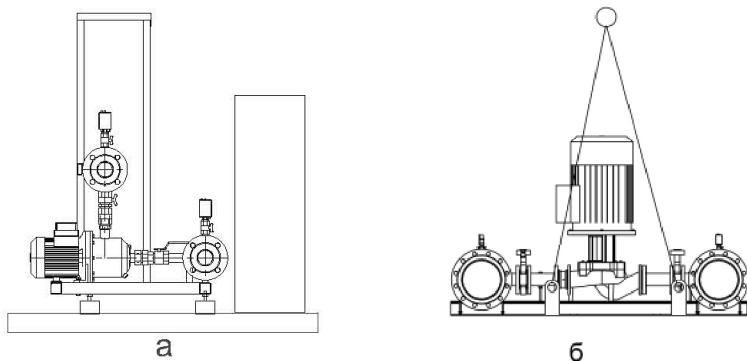


Рисунок 2 - Подъем НУ

а - на паллете, б - грузозахватными приспособлениями

5. Устройство и принцип работы

5.1. Общее описание

Насосная установка поставляется полностью готовая к эксплуатации, со всей трубной обвязкой, дополнительно необходимо выполнить соединения всасывающего и напорного коллектора с водопроводной (технологической) сетью, а также произвести стыковку станции управления (СУН) с каркасной рамой (если она снята) и выполнить подключение СУН к электрической сети.

5.2. Узлы автоматической насосной установки

Установка состоит из 2-х основных узлов. В объем поставки входят отдельные инструкции по монтажу и эксплуатации важных для управления и обслуживания узлов.

Узел 1

Гидравлические и механические компоненты установки (см. рис.3):

Установка размещена на каркасной раме (3) с виброопорами. Она состоит из высоконапорных центробежных насосов (1), которые объединены с помощью всасывающего (4) и напорного коллектора (5).

На каждом насосе на стороне всасывания и нагнетания установлена запорная арматура (6), на стороне нагнетания установлен обратный клапан (7). На всасывающем коллекторе установлено реле давления защиты от сухого хода (8), а также на напорном коллекторе может быть установлено реле давления (дополнительная опция, заказывается отдельно) и манометры (9). Датчик давления (10) установлен на коллекторе нагнетания.

Узел 2

Станция управления насосами (СУН, см. инструкцию Станция управления насосами) (2) установлена на раме. К СУН произведено подключение всех электрических компонентов установки. В установках большой мощности СУН - напольного исполнения. Такая СУН устанавливается в непосредственной близости от НУ (не на раме), при этом электрические компоненты предварительно соединяются и маркируются соответствующими кабелями. Окончательный монтаж проводки в СУН напольного исполнения и НУ выполняется заказчиком.

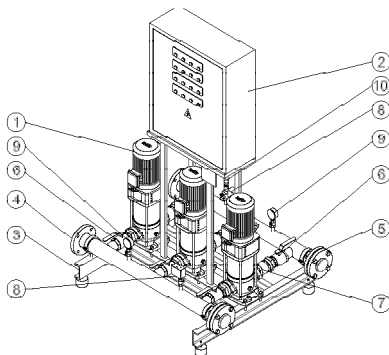


Рисунок 3 - Общий вид автоматической насосной установки

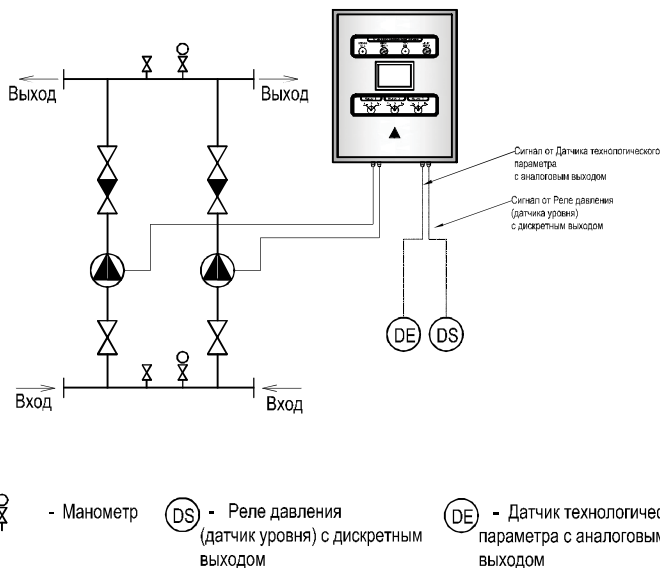


Рисунок 4 - Принципиальная схема насосной установки

5.3. Принцип работы автоматической насосной установки

Насосные установки оснащены многоступенчатыми высоконапорными центробежными насосами. Вода поступает к ним по всасывающему коллектору. Насосы повышают давление и подают воду по коллектору нагнетания к потребителям. Они включаются, выключаются и регулируются в зависимости от давления. Датчиком давления непрерывно измеряется давление в коллекторе, затем это значение передается в СУН. СУН, в зависимости от потребности и вида регулирования, управляет насосами. Частота вращения электродвигателей насосов меняется до тех пор, пока не будут достигнуты установленные параметры регулирования. Суммарная производительность установки складывается из производительности входящих в НУ насосов. За счет этого достигается предельно точное согласование производительности установки с действительной потребностью, а насосы эксплуатируются в наиболее благоприятном диапазоне производительности. Благодаря этому достигается высокий КПД установки и низкий расход электроэнергии. Насос, который запускается первым, называется насосом базовой нагрузки. Все остальные насосы, необходимые для достижения рабочего режима установки, называются насосами пиковой нагрузки. При расчете установки для питьевого водоснабжения, один насос должен быть предусмотрен в качестве резервного, то есть при максимальном водоразборе один насос всегда должен быть выключен или находиться в состоянии готовности. Для равномерного использования всех насосов СУН производит постоянную «смену» насосов, то есть последовательность включения и придание функций насоса базовой/пиковой нагрузки или резервного насоса регулярно изменяются.

5.4. Уровень шума автоматической насосной установки

НУ поставляются с насосами различных типов и с разным числом насосов. Поэтому общий уровень шума всех вариантов НУ не может быть указан. На основании значения уровня шума одинарного насоса можно ориентировочно рассчитать общий уровень шума. Уровень шума одинарного насоса указан в инструкции по монтажу и эксплуатации насоса.

Количество насосов	Уровень шума
Один	...
Два	+3 Дб
Три	+4,5 Дб
Четыре	+6 Дб
Пять	+7 Дб
Шесть	+7,5 Дб

Пример НУ с 4 насосами:

Одинарный насос - 50 Дб

Всего насосов 4 - +6 Дб

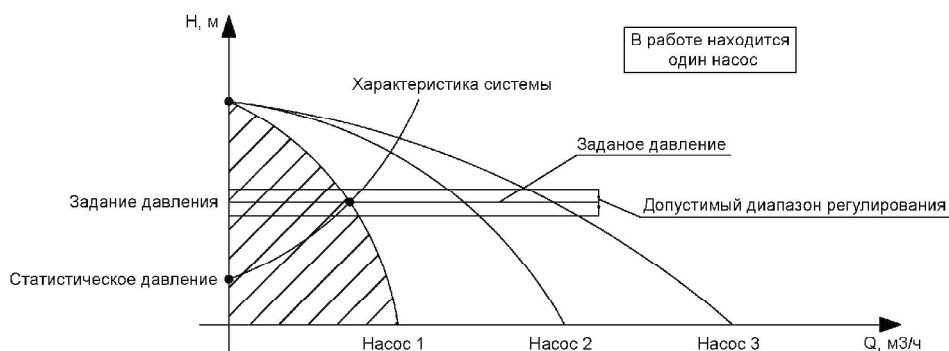
Общий уровень шума - 56 Дб

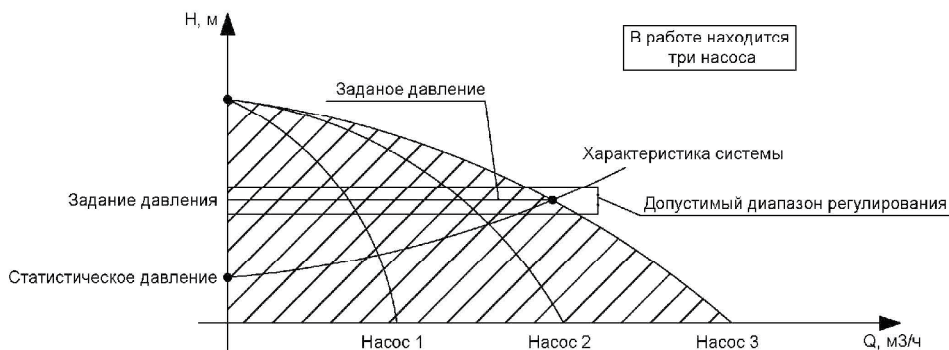
6. Способы управления

Поддержание заданного давления в напорном трубопроводе насосной станции обеспечивается за счет регулирования производительности станции в соответствии с текущим потреблением перекачиваемой жидкости и давлением во всасывающем трубопроводе.

Релейное регулирование

Станция управления без частотного преобразователя



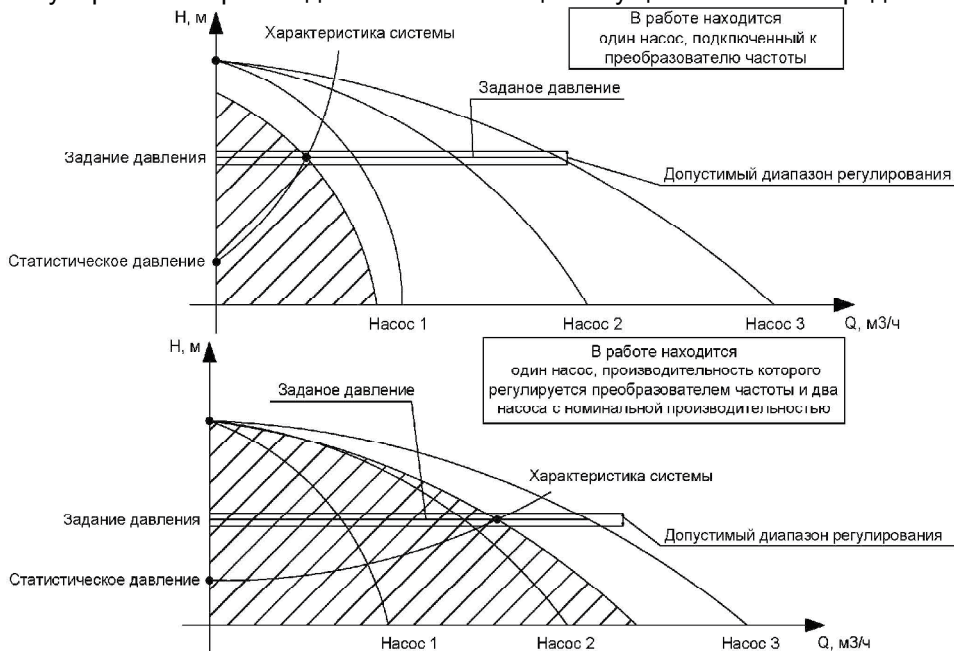


Насосы включаются и выключаются по сигналу от датчика технологического параметра (давление, уровень), настроенного на заданное значение, напрямую от сети. В этом случае насосы будут работать с полной производительностью. В станциях управления, работающих с двумя и более насосами, при нехватке производительности, включаются дополнительные насосы. Задержки срабатывания при включении и выключении насосных агрегатов позволяют использовать данное решение в системах с расширительными баками. Основная область применения данных станций – системы пожаротушения.

Каскадно-частотное регулирование

Станция управления с одним преобразователем частоты на группу насосов

Регулирование производительности станции осуществляется посредством

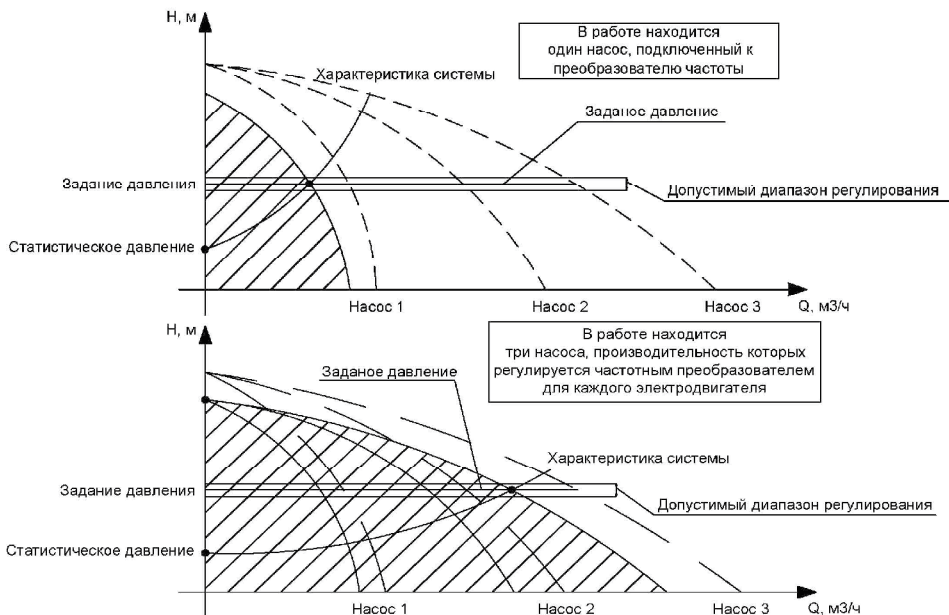


изменения скорости одного насоса при помощи преобразователя частоты и дополнительным включением необходимого числа насосов на полную производительность.

Смена насосов осуществляется периодически через заданные интервалы времени.

Частотное регулирование

Станция управления с преобразователем частоты для каждого насоса



Преобразователи частоты для каждого электродвигателя выполняют функции управления и защиты: регулирование частоты вращения двигателя, защита по перегрузу, пуск и останов, мониторинг механической нагрузки, отображение параметров и состояния.

Станции управления позволяют точно поддерживать заданные параметры (давление, уровень) за счет регулирования частоты вращения всех электродвигателей. Данное решение обеспечивает наиболее плавное регулирование технологического параметра, позволяет снизить потребление электроэнергии и продлить срок службы насосов за счет плавного пуска и останова каждого электродвигателя.

*Допустимый диапазон регулирования - это погрешность поддержания величины технологического параметра.

ПЧ может изменять частоту и напряжение питания электродвигателя одного насоса от нуля до номинальных значений, при этом изменяется скорость вращения рабочего колеса и производительность насоса. Регулировка производительности насоса выполняется на основе сигнала аналогового датчи-

ка давления, установленного в напорном трубопроводе. Выход датчика подключен к измерительному входу ПЧ, которым управляет программируемый логический контроллер (ПЛК) согласно заложенной в нём программы. ПЛК считывает информацию о состоянии ПЧ, параметрах его работы и подаёт управляющие команды через цифровой интерфейс RS485. На входы контроллера подаются сигналы о положении переключателей на дверце СУН, о состоянии тепловых реле перегрузки двигателей, сигналы внешних систем автоматики. Эти сигналы обрабатываются программой контроллера, которая управляет устройствами СУН через выходные реле ПЛК.

Основные функции СУН в автоматическом режиме:

- автоматическое поддержание заданного давления;
- автоматическое подключение дополнительных насосов при недостаточной производительности работающих с использованием усовершенствованного алгоритма, снижающего колебания выходного давления;
- частичная остановка насосов при достижении входным давлением требуемого выходного;
- автоматическая смена насосов через заданный интервал времени непрерывной работы для выравнивания износа насосного оборудования;
- автоматическая смена насоса при аварийном отключении одного из работающих насосов.

Защитные функции:

- защита от КЗ в СУН;
- защита от КЗ в двигателе насоса;
- защита от перегрузки двигателя по току;
- защита от КЗ в преобразователе частоты;
- защита насосов от работы всухую.

Станция управления имеет возможность строго зафиксировать алгоритм работы каждого насоса в режиме «Автоматический» или «Ручной».

6.1 Органы управления и индикации

СУН имеет органы управления и индикации, которые помогают определить состояние всей насосной станции и насосных агрегатов в отдельности, а также управлять режимами их работы.

Основные органы управления и индикации, которые наиболее часто необходимы при эксплуатации насосной станции, вынесены на дверцу шкафа и доступны снаружи при закрытой дверце. ПЛК, расположенный внутри шкафа, имеет индикаторы состояния и средства управления, необходимые для настройки параметров основных и защитных функций СУН.

Элементы на дверце СУН сгруппированы в строки (рисунок 5,6). В верхней строке расположены световые индикаторы, отражающие общее состояние станции. Назначение индикаторов приведено в таблице 1.

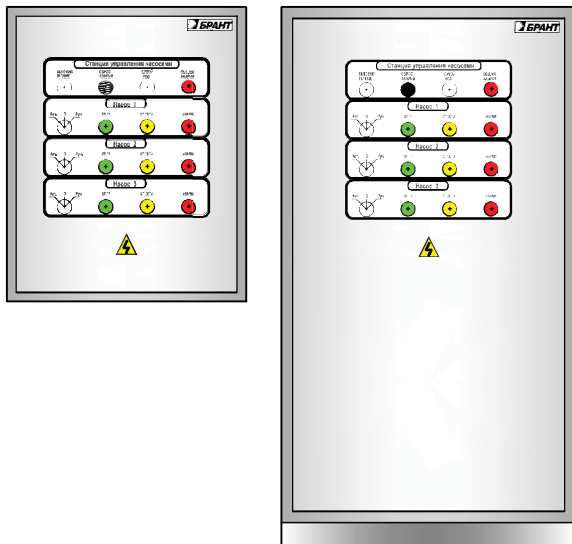


Рисунок 5 – Внешний вид дверцы СУН со световой индикацией

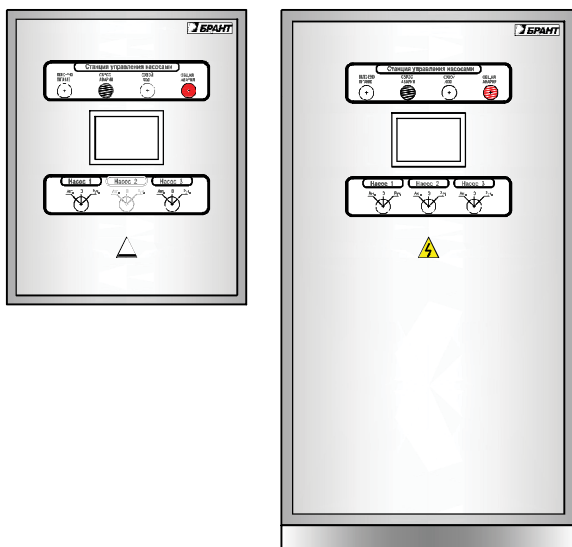


Рисунок 6 – Внешний вид дверцы СУН с панелью оператора

Каждому насосу соответствует одна строка. Слева расположен трехпозиционный переключатель выбора режима управления этим насосом.

Положения переключателей имеют следующие значения:

«0» - насос выведен из работы;

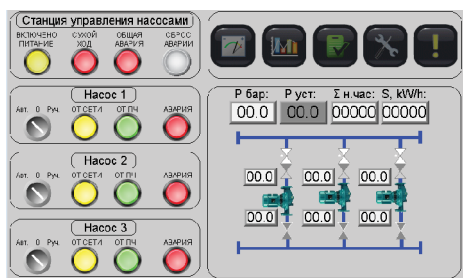
«АВТ.» - насос разрешен к использованию в автоматическом режиме, включением насоса управляет ПЛК;

«РУЧ.» - насос разрешен к использованию в ручном режиме. Насос работает от сети на максимальной производительности.

Таблица 1 – Назначение световых индикаторов на дверце СУН

Надпись на индикаторе	Цвет индикатора	Значение индикатора
Управление	Желтый	Наличие напряжения в цепи управления
Сухой ход	Белый	Отсутствие воды в подающей линии
Авария Общая	Красный	Аварийный сигнал ПЧ, либо обрыв связи с ПЧ, либо отказ какого-либо коммутационного оборудования. Подробная информация отображается на дисплее ПЛК
Авария Насос X	Красный	Аварийное состояние насоса номер X. Насос отключен тепловым реле перегрузки либо выведен в ремонт (не используется в автоматическом режиме)
Насос X от ПЧ	Зелёный	Насос номер X работает под управлением преобразователя частоты
Насос X от СЕТИ	Желтый	Насос номер X работает от сети на максимальной производительности

При модификации СУН с панелью оператора, вся световая индикация переносится на дисплей ПО. На панели также отображается информация о состоянии системы, режимах работы каждого насоса, значения тока и частоты насоса, работающего от ПЧ. В разделе графиков отображаются значения отслеживаемых величин в течение месяца, а также история аварийных сигналов насосной установки.



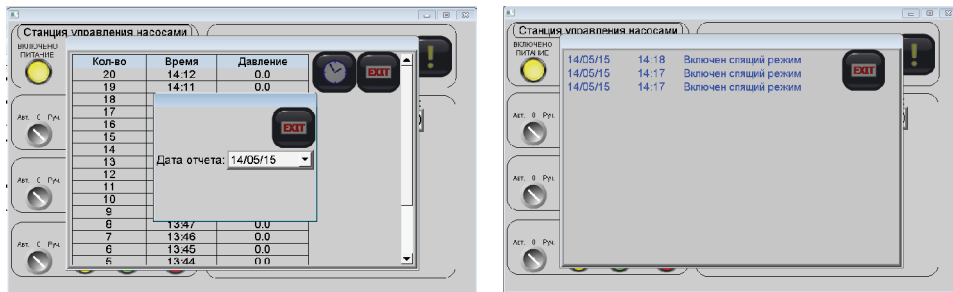


Рисунок 7 – Вид окон панели оператора для СУН 3 насоса

На лицевой панели управляющего ПЛК имеются светодиодные индикаторы, которые отражают состояния входных линий и выходных реле, а также индикаторы «POWER» - питание контроллера, «RUN» - работа программы контроллера и «ERROR» - ошибка выполнения программы. Эти индикаторы помогают контролировать правильность работы ПЛК и выявлять неисправности СУН в случае их возникновения. Также на панели ПЛК расположены кнопки управления, предназначенные для ориентации по дисплею и изменения уставок алгоритма управления.

Таблица 2 – Назначение кнопок на корпусе ПЛК

	ВНИЗ	Режим редактирования: изменение параметров. Другие режимы: перемещение курсора
	ВВЕРХ	
	ВЛЕВО	Последовательное отображение страниц на том же уровне
	ВПРАВО	
	ВВОД	Выбор пунктов меню и значений для редактирования, а также подтверждение изменения редактируемых значений
	ОТМЕНА	Возврат на главную страницу или отмена изменения редактируемого значения

ПЛК имеет LED дисплей, на который выводится необходимая информация о состоянии параметров системы. Также на нём выставляются различные уставки работы системы.

По умолчанию на дисплее отображается текущая дата и время, фактическое давление в системе и уставка давления, ток и частота подключенного к ПЧ двигателя.

```

M2: 26.0 Гц 4.5 А
P1(текущее): 4.9 Бар
P2(установка): 5.0 Бар
    
```

При нажатии на кнопку отмена, на дисплее появляется список основного меню.

Вкладки основного меню

1. Уставки

Меню задания уставок и параметров управления процессом.

```

Уставки
P2(установка) 5.0 Бар
Радиус уст. 0.2 Бар
Реверс нас. OFF
    
```

- P2: уставка поддерживаемого давления;
- радиус давл.: максимально допустимое отклонение уставки давления;
- реверс: изменения направления вращения двигателя подключенного к ПЧ;
- t пер.нас.: максимальное время непрерывной работы одного насоса;
- t вкл.нас.: задержка на подключение дополнительного насоса;
- t отк.нас.1: задержка на отключение первого дополнительного насоса;
- t отк.нас.2: задержка на отключение второго дополнительного насоса;
- F min: минимальная скорость вращения двигателя подключенного к ПЧ;
- F sleep: минимальная скорость при отсутствии водоразбора;
- F фикс.: фиксированная частота вращения (доп.функция F3);
- Pmax.д.д.: верхняя граница диапазона давлений датчика давления;
- Kp: пропорциональный коэффициент регулирования;
- Ki: интегральный коэффициент регулирования.

2. Текущие аварии

В этом меню отображаются активные аварии в данный момент времени.

M1: Аварии насоса 1.

```

< Текущ. аварии M1 >
Отказ KM1 Тепл.з.M1
Отказ KM2 Авария M1
    
```

- отказ KM1: отказ контактора включения насоса 1 от ПЧ;
- отказ KM2: отказ контактора включения насоса 1 от СЕТИ;
- тепл.з.M1: отключен мотор-автомат QF2;
- авария M1: последовательное срабатывание двух аварийных сигналов ПЧ в течение 10 минут, при работе M1 от ПЧ.

M2: Аварии насоса 2.

```

< Текущ. аварии М2 >
Отказ КМ3  Тепл.з.М2
Отказ КМ4  Авария М2
  
```

- отказ КМ3: отказ контактора включения насоса 2 от ПЧ;
 - отказ КМ4: отказ контактора включения насоса 2 от СЕТИ;
 - тепл.з.М2: отключен мотор-автомат QF3;
 - авария М2: последовательное срабатывание двух аварийных сигналов ПЧ в течение 10 минут, при работе М2 от ПЧ.
- М3: Аварии насоса 3.

```

< Текущ. аварии М3 >
Отказ КМ5  Тепл.з.М3
Отказ КМ6  Авария М3
  
```

- отказ КМ5: отказ контактора включения насоса 3 от ПЧ;
 - отказ КМ6: отказ контактора включения насоса 3 от СЕТИ;
 - тепл.з.М3: отключен мотор-автомат QF4;
 - авария М3: последовательное срабатывание двух аварийных сигналов ПЧ в течение 10 минут, при работе М3 от ПЧ.
- Общие: Общие аварии.

```

< Текущ. авар. обш. >
Реле конт. напр. KV1
Нет связи с ПЧ (MBS2)
Авария Д.Д Авария ПЧ
  
```

- авария ПЧ: Аварийный сигнал ПЧ;
- нет связи с ПЧ (MBS2): отсутствие связи ПЛК с ПЧ;
- авария Д.Д: Обрыв цепи контроля датчика давления;
- реле конт. напр. KV: Отклонение параметров питающего напряжения за допустимые пределы.

3. Журнал аварий

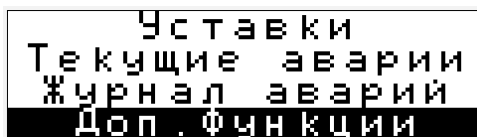
В этом меню отображается журнал аварий. Журнал хранит 100 последних аварийных событий.

```

Авария № : 15
Отказ КМ2
17/10/2000 21:06:54
  
```

4. Дополнительные функции

В этом меню можно включать либо отключать дополнительные функции.



Дополнительная функция F1 (включена по–умолчанию): режим ожидания при отсутствии водоразбора.

Если условия нагрузки в системе позволяют остановить двигатель и величина нагрузки контролируется, двигатель можно остановить, активизировав функцию режима ожидания. Это не является командой нормального останова. В режиме ожидания осуществляется контроль некоторых условий, позволяя определить момент, когда к системе снова будет приложена нагрузка. Если дополнительная функция F1 активирована в меню ПЛК, и нет двигателей, подключенных от сети, то ПЛК начинает анализировать скорость насоса, подключенного к ПЧ. Если скорость этого двигателя ниже значения, заданного в параметре 1 (таблица 3), в течение времени, заданного в параметре 2 (таблица 3), ПЛК увеличивает значение уставки давления на величину заданную в параметре 3 (таблица 3), чтобы обеспечить небольшое избыточное давление. На этой уставке НУ работает в течение времени, заданного в параметре 4 (таблица 3), по истечении которого возвращается к первоначальной заданной уставке (параметр 6, таблица 4). Это время необходимо, чтобы давление в системе поднялось до необходимого значения. Затем ПЛК начинает анализировать фактическое давление в напорной линии после буста. Если по истечении времени, заданного в параметре 5 (таблица 3), давление в системе больше уставки, то ПЛК переводит работающий двигатель в режим ожидания, снижая его скорость до 0 Гц, но, не отключая от ПЧ. Если после перехода в режим ожидания давление в системе снизится на значение, указанное в параметре 6 (таблица 3), то ПЧ начнет увеличивать скорость насоса и поддерживать заданное давление. ПЛК переходит к первому шагу алгоритма этой функции – анализу скорости подключенного к ПЧ двигателя.

Таблица 3 – Параметры режима ожидания

Номер параметра	Название параметра	Значение, установленное при изготовлении СУН (ед.изм.).
1	Минимальная скорость при отсутствии водоразбора(F min)	30 (Гц)
2	Время анализа параметра минимальной скорости при отсутствии потока	5 (мин)
3	Увеличение значения уставки давления при бусте	0,5 (бар)
4	Время работы на повышенной уставке	20 (сек)
5	Время анализа системы после буста	30 (сек)
6	Разность задания/обратной связи для выхода из режима ожидания	0,3 (бар)

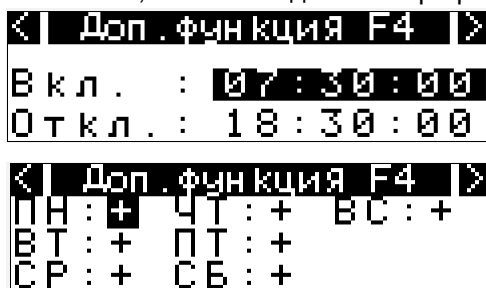
Дополнительная функция F2 (выключена по–умолчанию): переход к релейному способу управления насосами при неисправности ПЧ либо потери связи с ним.

Если происходит отказ ПЧ, либо нет связи с ним, СУН останавливает все насосы.

Если при активной аварии ПЧ, либо отсутствии связи с ним, включить дополнительную функцию F2 в меню контроллера, СУН перейдёт к релейному способу управления насосами. СУН включит насос с наименьшей наработкой от сети. Этот насос будет работать в течение времени, заданного в параметре 5 (таблица 4). По истечении времени максимальной работы этого насоса, ПЛК отключает его, и подключает насос с наименьшей наработкой. Насос также отключается от сети в случае его аварии (аварии контактора включения от сети либо срабатывании теплового реле перегрузки) и подключается другой, готовый к включению.

Дополнительная функция F3 (выключена по–умолчанию): переход к работе от ПЧ на фиксированной частоте вращения, при аварии датчика давления (F фикс. в меню Уставки).

Дополнительная функция F4 (выключена по–умолчанию): работа насосной установки по заданному таймеру. Периодичность работы задаётся временем включения и отключения, а так же недельным графиком работы.



6.1 Режимы работы

Шкаф управления обеспечивает работу в двух режимах – «Ручной» и «Автоматический».

В режиме работы «Автоматический» система работает в полностью автоматическом режиме: управляется от преобразователя частоты. Режим работы «Ручной» служит для пробного запуска насосов с целью определить правильность направления вращения, а также для тестового пуска системы. Этот режим используется при первом пуске и для диагностики частотного преобразователя обслуживающим персоналом. Если переключатель находится в режиме «0», то пуск насосов невозможен. В зависимости от модификации, в СУН предусмотрен либо один ПЧ, либо на каждый двигатель насоса предусмотрен свой ПЧ.

6.1.1 Автоматический режим

Модификация СУН с одним преобразователем частоты (каскадно-частотный принцип регулирования)

Основные функции обеспечиваются СУН при работе в автоматическом режиме.

Автоматический режим включается при выполнении следующих условий:

- включены автоматический выключатель защиты ПЧ и автоматический выключатель защиты цепей управления;
- ПЧ готов к работе (есть индикация и отсутствуют сообщения об ошибках);
- есть насосы (хотя бы один), готовые к работе в автоматическом режиме, то есть, переключатели режимов работы этих насосов переведены в положение «АВТ.» и не светятся соответствующие индикаторы аварий;
- не светится индикатор «СУХОЙ ХОД» (наличие воды в подающем трубопроводе).

После включения автоматического режима, ПЛК выдерживает паузу, длительность которой определяется значением параметра 1 настройки ПЛК (таблица 4). Эта задержка необходима для предотвращения запуска насосов при ошибочных действиях оператора.

Далее ПЛК подключает один из насосов, готовых к работе, к ПЧ и запускает сам ПЧ. Для включения всегда выбирается насос с наименьшим временем наработки. ПЧ анализирует сигнал датчика выходного давления станции и регулирует скорость вращения насоса для поддержания требуемого давления (параметр 6 таблицы 4).

Если в процессе регулирования выходная частота ПЧ и отклонение давления уставка/обратная связь достигает значения, заданного параметром 2 (таблица 4), то ПЛК считает, что подключенный к ПЧ насос работает с максимальной производительностью и необходимо подключить дополнительный насос для увеличения производительности станции. Для уменьшения числа переключений при частых колебаниях расхода воды, ПЛК выполняет выдержку времени перед подключением дополнительного насоса. Длительность этой выдержки определяется параметром 3 (таблица 4) настройки ПЛК. Если при отсчете выдержки времени выходная частота ПЧ снизилась, то отсчитанное время обнуляется. Иначе ПЛК останавливает ПЧ, который мгновенно обесточивает электродвигатель насоса. Затем ПЛК отключает насос от ПЧ, подключает его к питающей сети, подключает следующий насос к ПЧ и запускает его работу в режиме регулирования. Таким образом, производительность станции равна сумме максимальной производительности одного насоса, работающего от сети, и производительности дополнительного насоса, которая регулируется ПЧ.

Аналогичным образом подключаются следующие насосы в случае превышения текущим расходом жидкости суммарной максимальной производительности работающих насосов. Это происходит до тех пор, пока все готовые к работе в автоматическом режиме насосы не будут включены или производительность насосной станции не достигнет уровня текущего потребления. При уменьшении расхода жидкости ПЧ снижает выходную частоту питающего напряжения подключенного к нему насоса до минимального уровня. В случае превышения выходного давления на значение, заданное в параметре 2 (таблица 4), в течение времени, заданного в параметре 5 (таблица 4), ПЛК

отключает ступенчато насосы, работающие от сети.

При срабатывании (отключении) автомата защиты электродвигателя, либо срабатывании теплового реле перегрузки, соответствующий насос отключается и исключается из автоматического режима, а на дверце СУН включается сигнальный индикатор аварии этого насоса. Также соответствующая авария отображается в меню «АВАРИИ» на дисплее ПЛК.

При аварии контактора включения насоса от ПЧ контроллер снимает сигнал управления с данного контактора и исключает данный насос из автоматического режима. ПЛК сигнализирует об аварии свечением индикатора «АВАРИЯ ОБЩАЯ» на дверце СУН. Также соответствующая авария отображается в меню «АВАРИИ» на дисплее ПЛК.

При аварии контактора включения насоса от Сети контроллер снимает сигнал управления с данного контактора. ПЛК сигнализирует об аварии свечением индикатора «АВАРИЯ ОБЩАЯ» на дверце СУН. Также соответствующая авария отображается в меню «АВАРИИ» на дисплее ПЛК. Контроллер выставляет самый низкий приоритет включения этого насоса. Это означает, что данный насос будет включен от ПЧ только при условии работы двух остальных насосов от сети.

Авария контактора фиксируется в случае отсутствия реагирования катушки включения на управляющий сигнал от ПЛК.

Электродвигатель насоса, работающего под управлением ПЧ, защищается самим ПЧ с использованием встроенных функций. При выявлении аварии электродвигателя, ПЧ мгновенно обесточивает его и сбрасывает сигнал аварии. ПЛК подключит второй раз двигатель к ПЧ. Если в течение 10 минут с момента первого появления аварийного сигнала ПЧ, связанного с аварийным отклонением контролируемых параметров электродвигателя, аварийный сигнал повторится второй раз, контроллер отключает насос от ПЧ и исключает данный насос из автоматического режима, сигнализирует об аварии свечением индикатора «Авария Насос n» соответствующего насоса на дверце СУН. Также соответствующая авария отображается в меню «АВАРИИ» на дисплее ПЛК. После отключения аварийного насоса ПЛК подключает к ПЧ другой неработающий насос из числа готовых к работе в автоматическом режиме.

При выводе насоса из режима автоматического регулирования соответствующим переключателем на дверце СУН, выполняются действия, аналогичные отключению насоса в случае выявления его аварии.

Алгоритм программы ПЛК обеспечивает смену насосов при переключениях для выравнивания их износа. ПЛК отсчитывает время непрерывной работы каждого насоса. Если оно превышает время, заданное в параметре 6 (таблица 4), то насос считается долго работающим непрерывно и подлежит смене. Для смены этого насоса выбирается насос из числа готовых для работы в автоматическом режиме, с наименьшей наработкой. Если таких насосов нет, то работающий долго насос продолжает работу до их появления.

Таблица 4 – Параметры настройки автоматического режима ПЛК

Номер параметра	Название параметра	Значение, установленное при изготовлении СУН (ед.изм.).
1	Выдержка времени перед началом работы станции	2 (сек.)
2	Частота подключения дополнительного насоса Отклонение от уставки (Радиус уст.)	49,9 (Гц.) 0,2 (Бар)
3	Выдержка времени перед подключением дополнительного насоса (t вкл.нас.)	3 (Сек.)
4	Выдержка времени перед отключением дополнительного насоса (t отк.нас.1) (t отк.нас.2)	1 (Сек.) 4 (Сек.)
5	Максимальное время непрерывной работы одного насоса. (t пер.нас.)	24 (час.)
6	Уставка поддерживаемого давления P2(уставка.)	5 (бар)

Модификация СУН с преобразователем частоты на каждый электродвигатель насосов (частотный принцип регулирования)

Основные функции обеспечиваются СУН при работе в автоматическом режиме.

Автоматический режим включается при выполнении следующих условий:

- включены автоматический выключатель защиты как минимум одного ПЧ и автоматический выключатель защиты цепей управления;
- как минимум один ПЧ готов к работе (есть индикация и отсутствуют сообщения об ошибках);
- есть насосы (хотя бы один), готовые к работе в автоматическом режиме, то есть, переключатели режимов работы этих насосов переведены в положение «АВТ.» и не светятся соответствующие индикаторы аварий;
- не светится индикатор «СУХОЙ ХОД» (наличие воды в подающем трубопроводе).

После включения автоматического режима ПЛК выдерживает паузу, длительность которой определяется значением параметра 1 настройки ПЛК (таблица 4). Эта задержка необходима для предотвращения запуска насосов при ошибочных действиях оператора.

Далее ПЛК запускает один из ПЧ. Для включения всегда выбирается насос с наименьшим временем наработки. ПЧ анализирует сигнал датчика выходного давления станции и регулирует скорость вращения насоса для поддержания требуемого давления - параметр 6 (таблица 4).

Если в процессе регулирования выходная частота ПЧ и отклонение давления уставка/обратная связь достигает значения, заданного параметром 2 (таблица 4), то ПЛК считает, что подключенный к ПЧ насос работает с максимальной производительностью и необходимо подключить дополнительный насос для увеличения производительности станции. ПЛК выполняет выдержку

времени перед подключением дополнительного насоса. Длительность этой выдержки определяется параметром 3 (таблица 4) настройки ПЛК. Если при отсчете выдержки времени выходная частота ПЧ снизилась, то отсчитанное время обнуляется. Иначе ПЛК подает сигнал на запуск ПЧ следующего насоса. При достижении требуемого значения давления все работающие насосы совместно выходят на ту частоту (равную для всех насосов), необходимую для поддержания заданного давления.

Таким образом, производительность станции равна сумме производительностей двух насосов, регулируемых частотными преобразователями.

Аналогичным образом подключаются следующие насосы в случае превышения текущим расходом жидкости суммарной максимальной производительности работающих насосов. Это происходит до тех пор, пока все готовые к работе в автоматическом режиме насосы не будут включены или производительность насосной станции не достигнет уровня текущего потребления.

Если в процессе работы величина давления превысит уставку, контроллер снижает частоту питающего напряжения одновременно для всех работающих насосов. Если частота насосов снижается до уровня 30 Гц и ниже, то через 30 секунд отключается тот насос, который проработал больше по времени, а оставшиеся работают в режиме поддержания давления. Таким образом, поочередно отключаются все насосы за исключением одного, с наименьшей наработкой.

При срабатывании (отключении) автомата защиты ПЧ электродвигателя, либо появлении аварийного сигнала ПЧ соответствующий насос отключается и исключается из автоматического режима, а на дверце СУН включается сигнальный индикатор аварии этого насоса. Также соответствующая авария отображается в меню «АВАРИИ» на дисплее ПЛК.

При выводе насоса из режима автоматического регулирования соответствующим переключателем на дверце СУН, выполняются действия, аналогичные отключению насоса в случае выявления его аварии.

Алгоритм программы ПЛК обеспечивает смену насосов при переключениях для выравнивания их износа. ПЛК отсчитывает время непрерывной работы каждого насоса. Если оно превышает время, заданное в параметре 5 (таблица 4), то насос считается долго работающим непрерывно и подлежит смене. Для смены этого насоса выбирается насос из числа готовых для работы в автоматическом режиме, с наименьшей наработкой. Если таких насосов нет, то работающий долго насос продолжает работу до их появления.

6.1.2 Ручной режим работы

Модификация СУН с одним преобразователем частоты (каскадно-частотный принцип регулирования)

Основное назначение ручного режима работа насосной станции в данной модификации – это фазировка двигателей насосов на стадии ввода в эксплуатацию. Этот режим подразумевает непосредственное включение насосов от сети.

Ручной режим включается при выполнении следующих условий:

– есть насосы (хотя бы один), готовые к работе в ручном режиме, то есть,

переключатели режимов работы этих насосов переведены в положение «РУЧ.» и не светятся соответствующие индикаторы аварий;
– не светится индикатор «СУХОЙ ХОД» (наличие воды в подающем трубопроводе);
– параметры питающего напряжения в допустимых пределах.

После включения ручного режима управления без выдержки времени включаются насосы от сети, переключатели режима, работы которых переведены в положение «РУЧ.».

Модификация СУН с преобразователем частоты на каждый электродвигатель насосов (частотный принцип регулирования)

Ручной режим работы насоса в СУН данной модификации не предусмотрен.

7. Размещение и монтаж

7.1. Место монтажа

Монтаж установки должен производиться в сухом, хорошо вентилируемом помещении. Помещение должно закрываться на ключ.

В помещении, в котором производится монтаж установки, предусмотреть дренажный приямок с автоматическим дренажным насосом, соединенным с канализацией.

В помещение не должны попадать или находиться опасные газы.

Предусмотреть достаточно свободного места для проведения работ по техническому обслуживанию. Свободный доступ к установке должен обеспечиваться, как минимум, с двух сторон. Минимальное расстояние от электродвигателя насоса до стены 300 мм (см. рис.8).

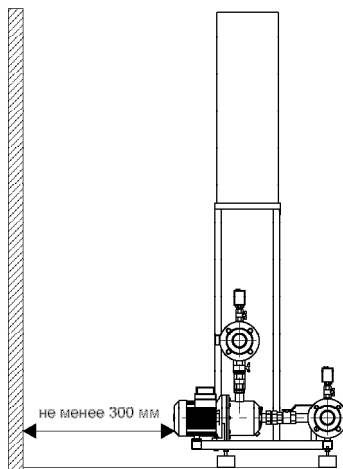


Рисунок 8 - Пример размещения установки
(минимальное расстояние до стены)

Поверхность для монтажа должна быть горизонтальной и ровной.
Установка рассчитана на температуру окружающей среды от +5 °С до +40 °С при относительной влажности воздуха 50 %.

Для предотвращения передачи шума и для соединения без напряжения с трубопроводами рекомендуется использовать компенсаторы антивибрационные, компенсаторы с ограничителями длины, гибкие соединительные трубопроводы.

7.2. Монтаж

Перед монтажом необходимо удалить с НУ все средства консервации (полиэтиленовую пленку и транспортные заглушки). После снятия транспортных заглушек обеспечить чистоту и исключить попадание во внутренние полости установки посторонних предметов. Транспортные заглушки с коллекторов НУ снимать непосредственно перед подсоединением к ним соответствующих трубопроводов.

Подключение установки к водопроводной сети возможно только после завершения всех сварочных работ трубопроводной системы и ее промывки.

Конструкция НУ обеспечивает возможность монтажа установки на плоском забетонированном полу. Раму НУ необходимо выставить в горизонтальной плоскости за счет регулирования высоты виброизолирующих опор.

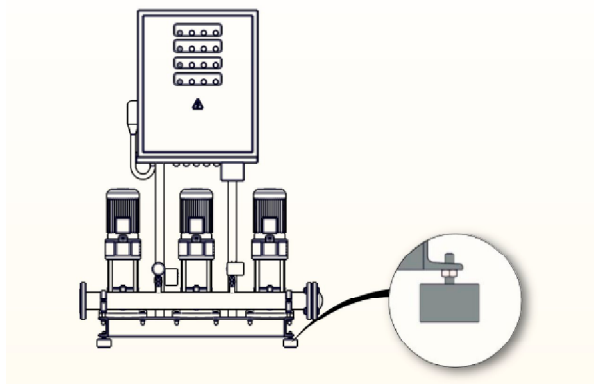


Рисунок 9 - Регулируемые виброизолирующие опоры

При присоединении к коммунальной сети питьевого водоснабжения необходимо соблюдать требования местной водоснабжающей организации.

Монтаж трубопроводов, устанавливаемых заказчиком, должен быть выполнен без возникновения механических напряжений.

В зависимости от местных условий, присоединение выполняется слева или справа от установки. Возможна перестановка уже смонтированных резьбовых или фланцевых заглушек, если это необходимо.

На всасывающем трубопроводе перед НУ рекомендуется устанавливать запорную арматуру и фильтр, а на трубопроводе нагнетания установить запорную арматуру (см. рекомендуемую схему установки НУ рис. 10).

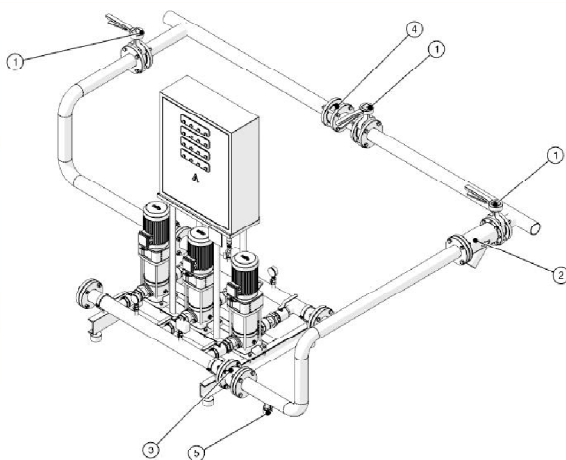


Рисунок 10 - Рекомендуемая схема подключения НУ

1 - запорная арматура, 2 - фильтр, 3 - компенсатор антивибрационный, 4 - обратный клапан, 5 - спускник.

7.3. Мембранный бак

В зависимости от объема напорный мембранный бак может находиться в отдельной упаковке, т.е. не быть смонтированным на установке. Перед вводом в эксплуатацию его необходимо соединить с проточной частью НУ, установив его на запорную арматуру (рис. 11) или соединить запорную арматуру установки с выходом бака с помощью гибкой, либо жесткой обвязки.

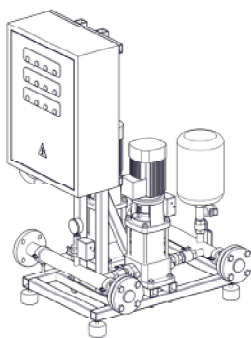


Рисунок 11 - НУ с напорным мембранным баком

Давление газа в напорном мембранном баке должно быть равно давлению включения насоса за вычетом 0,2 – 0,5 атм.

Для мембранного бака требуется предусмотреть свободное место для проведения работ по техобслуживанию и замене.

8. Ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию должен осуществляться персоналом, который должен иметь соответствующую квалификацию для проведения данного рода работ. Общие подготовительные работы:

- перед первым включением проверить правильность выполнения электро-монтажа в том числе заземления;
- проверить отсутствие механических напряжений в трубных соединениях.
- заполнить установку и проверить на герметичность посредством визуального контроля.;
- проверить открытие запорной арматуры на насосах установки и на всасывающем и нагнетательном трубопроводе;
- открыть пробки вентиляционных отверстий насосов и медленно заполнить насосы водой, чтобы воздух мог полностью выйти;
- проверить мембранный бак на правильность настройки давления предварительного нагнетания.

Не допускать сухого хода насоса.

8.1 Первый пуск (для модификация СУН с одним преобразователем частоты)

Перевести переключатели выбора режима работы каждого насоса на двери шкафа в положение «0».

Подключить кабель питания СУН (клеммная колодка X1).

Подключить электродвигатели (клеммная колодка X2).

Подключить цепи управления и сигнализации (клеммная колодка X3).

Настройка преобразователя частоты

Подать питание на шкаф управления с помощью вводного автоматического выключателя QF.

Подать питание на преобразователь частоты с помощью автоматического выключателя QF1.

Включить автоматический выключатель защиты цепей управления SF1 и автоматы защиты двигателей QF2, QF3, QF4.

Ввести данные с шильдика двигателя в параметры настроек преобразователя частоты согласно Приложению 1 руководства СУН.

Настройка устройств плавного пуска (при наличии)

Подать питание на шкаф управления с помощью вводного автоматического выключателя QF.

Включить автоматические выключатели QF2, QF3, QF4 для подачи питания на УПП.

Ввести данные с шильдика двигателя в параметры настроек УПП.

Дверца шкафа открыта, переключатели режимов работы насосов в положении «0».

Установить номинальные токи электродвигателей в уставках тепловых реле автоматов защиты двигателей.

Включить автоматы защиты двигателей в положение «ON» (QF2, QF3, QF4).

Подать питание на цепи управления (с помощью автоматического выключа-

теля SF1 внутри шкафа).

Поочередно установить переключатель выбор режима работы каждого насоса на двери шкафа в положение «Руч.», проверяя направление вращения крыльчатки вентилятора охлаждения соответствующего двигателя.

При необходимости поменять последовательность подключения фаз силовых проводов электродвигателей.

Поочередно установить переключатель выбора режима работы каждого насоса на двери шкафа в положение «Авт.», проверяя направление вращения крыльчатки вентилятора охлаждения соответствующего двигателя.

При необходимости поменять последовательность подключения фаз силовых проводов на выходе ПЧ.

Повернуть переключатели «Выбор режима» каждого насоса на двери шкафа в положение «0».

Закрыть дверцу шкафа.

Шкаф управления готов к работе.

8.2 Первый пуск (для модификация СУН с преобразователями частоты на каждый двигатель насосов)

Перевести переключатель выбора режима работы каждого насоса на двери шкафа в положение «0».

Подключить кабель питания СУН (клеммная колодка X1).

Подключить электродвигатели (клеммная колодка X2).

Подключить цепи управления и сигнализации (клеммная колодка X3).

Настройка преобразователя частоты

Подать питание на шкаф управления с помощью вводного автоматического выключателя QF.

Подать питание на преобразователи частоты с помощью автоматических выключателей QF1, QF2, QF3.

Включить автоматический выключатель защиты цепей управления SF1.

Ввести данные с шильдика двигателя в параметры настроек всех преобразователей частоты согласно Приложению 1 руководства СУН.

Дверца шкафа открыта, переключатель выбора режима работы каждого насоса «0».

Подать питание на цепи управления (с помощью автоматического выключателя SF1 внутри шкафа).

Поочередно установить переключатель выбора режима каждого насоса на двери шкафа в положение «Авт.», проверяя направление вращения крыльчатки вентилятора охлаждения соответствующего двигателя.

При необходимости поменять последовательность подключения фаз силовых проводов электродвигателей.

Повернуть переключатель выбора режима работы каждого насоса на двери шкафа в положение «0».

Закрыть дверцу шкафа.

Шкаф управления готов к работе.

9. Вывод из эксплуатации

Чтобы вывести НУ из эксплуатации для проведения технического обслуживания, ремонта или других мероприятий необходимо:

- отключить подвод напряжения и защитить от несанкционированного включения;
- закрыть запорную арматуру до и после установки;
- закрыть мембранный бак;
- при необходимости слить воду с мембранного бака;
- при необходимости полностью опорожнить установку.

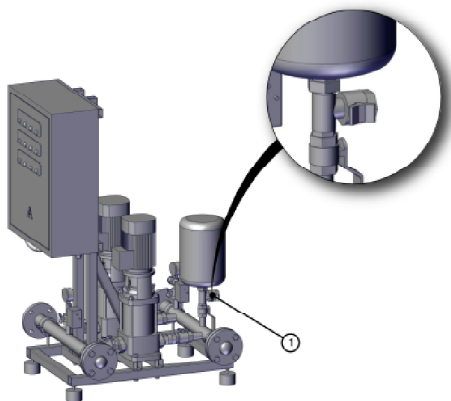


Рисунок 12 - НУ с напорным мембранным баком
1 - спускник

10. Техническое обслуживание

Для обеспечения максимальной эксплуатационной надежности и безопасности при одновременном сведении к минимуму производственных расходов рекомендуется производить регулярный контроль и техническое обслуживание НУ.

Необходимо регулярно выполнять следующие проверки, указанные в таблице 5.

Таблица 5 - Перечень работ

Наименование	Перечень работ	Периодичность
Фланцевые (резьбовые) разъемы коллекторов подвода и отвода рабочих сред	Визуальный контроль: -плотности разъёмного соединения (отсутствия следов подтекания); -полноты затягивания крепежных соединений (отсутствия следов подтекания); -надежности стопорения крепежных деталей.	Контроль технического состояния узлов перед пуском в эксплуатацию, ежемесячно, при необходимости
Проверка исправности действия манометров	1. Проверка исправности манометра обслуживающим персоналом в процессе эксплуатации НУ производится с помощью запорных вентилей путем «установки стрелки манометра на нуль». 2. Визуальный контроль	Перед пуском в эксплуатацию, не реже одного раза в смену, при необходимости
Поверка манометров	Манометры должны быть поверены в порядке, предусмотренном Госстандартом России	Не реже одного раза в 12 месяцев.
Проверка напорного мембранного бака	Контроль давления настройки предварительного нагнетания	Закреть запорную арматуру (отсечь бак от коллектора). Слить воду с бака. Проверить давление газа на клапане мембранного напорного бака с помощью барометра, при необходимости откорректировать

11. Неисправности

Неисправность	Причина	Способ устранения
Насос (насосы) не начинает работу	Нет подключения к сети	Проверить предохранители, кабели и подключения
	Главный выключатель «Выкл»	Включить главный выключатель
	Сработал «Сухой ход»	Проверить подводящую арматуру, подводящий трубопровод, проверить входное давление
	Реле «сухого хода» не исправно	Заменить реле
	Неправильно настроен	Проверить настройки, откорректировать
	Входное давление выше давления включения	Проверить настройки, откорректировать
	Запорная арматура на датчике закрыта	проверить запорную арматуру реле «сухого хода»
	Давление включения настроено слишком высоким	Проверить настройки, откорректировать
	Предохранители неисправны	Проверить предохранители, при необходимости заменить
	Сработало устройство защиты электродвигателя	Проверить настроенные значения с данными насоса/мотора, замерить силу тока, при необходимости откорректировать настройки
	Устройство защиты от перегрузок неисправно	Проверить, при необходимости заменить
	Витковое замыкание в электродвигателе	Проверить, при необходимости заменить

Неисправность	Причина	Способ устранения
Насос (насосы) не выключаются	Слишком непостоянное входное давление	Проверить входное давление, при необходимости принять меры для его стабилизации
	Подводящий трубопровод засорен или закрыт	Проверить подводящий трубопровод, удалить засор, открыть запорную арматуру
	Номинальный диаметр подводящего трубопровода слишком мал	Проверить подводящий трубопровод, увеличить поперечное сечение трубопровода
	Неправильная установка подводящего трубопровода	Проверить подводящий трубопровод, при необходимости изменить расположение
	В подводящий патрубок попадает воздух	Проверить, при необходимости выпустить воздух из насосов, уплотнить трубопровод
	Засорены рабочие колеса	Проверить насос, при необходимости заменить
	Обратный клапан не герметичен	Проверить, при необходимости заменить
	Обратный клапан засорен	Проверить, при необходимости устранить засорение или заменить
	Запорная арматура в установке закрыта или открыта не полностью	Проверить, при необходимости полностью открыть запорную арматуру
	Расход слишком большой	Проверить данные насоса и значения настроек, при необходимости откорректировать
	Запорная арматура на датчике давления закрыта	Проверить, при необходимости открыть запорную арматуру
	Давление выключение настроено слишком высоким	Проверить настройку, при необходимости откорректировать
Неправильное вращение моторов	Проверить направление вращения, при необходимости откорректировать путем смены фаз	

Неисправность	Причина	Способ устранения
Большая частота включений	Слишком непостоянное входное давление	Проверить входное давление, при необходимости принять меры для его стабилизации
	Подводящий трубопровод засорен или закрыт	Проверить подводящий трубопровод, удалить засор, открыть запорную арматуру
	Номинальный диаметр подводящего трубопровода слишком мал	Проверить подводящий трубопровод, увеличить поперечное сечение трубопровода
	Неправильная установка подводящего трубопровода	Проверить подводящий трубопровод, при необходимости изменить расположение
	Запорная арматура на датчике давления закрыта	Проверить, при необходимости открыть запорную арматуру
	Неправильное давление предварительного нагнетания в мембранном баке	Проверить давление предварительного нагнетания в мембранном баке, при необходимости откорректировать
	Запорная арматура на мембранном баке закрыта	Проверить, при необходимости открыть запорную арматуру
	Установлено слишком малое значение разности между значениями давлений при включении и выключении	Проверить настройку, при необходимости откорректировать

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>Насос работает (насосы работают) неравномерно и(или) при работе возникает необычный шум</p>	Слишком непостоянное входное давление	Проверить входное давление, при необходимости принять меры для его стабилизации
	Подводящий трубопровод засорен или закрыт	Проверить подводящий трубопровод, удалить засор, открыть запорную арматуру
	Номинальный диаметр подводящего трубопровода слишком мал	Проверить подводящий трубопровод, увеличить поперечное сечение трубопровода
	Неправильная установка подводящего трубопровода	Проверить подводящий трубопровод, при необходимости изменить расположение
	В подводящий патрубок попадает воздух	Проверить, при необходимости выпустить воздух из насосов, уплотнить трубопровод
	Воздух в насосе	Выпустить воздух из насоса, всасывающий трубопровод проверить на герметичность, при необходимости уточнить
	Засорены рабочие колеса	Проверить насос, при необходимости заменить
	Расход слишком большой	Проверить данные насоса и значения настроек, при необходимости откорректировать
	Неправильное вращение моторов	Проверить направление вращения, при необходимости откорректировать путем смены фаз
	Подключение к сети: отсутствует одна фаза	Проверить предохранители, кабели, подключения
	Насос плохо закреплен на раме	Проверить крепление, при необходимости подтянуть крепежные элементы
	Повреждение подшипника	Проверить, при необходимости заменить

Неисправность	Причина	Способ устранения
Мотор или насос слишком сильно нагреваются	В подводящий патрубок попадает воздух	Проверить, при необходимости выпустить воздух из насосов, уплотнить трубопровод
	Запорная арматура в установке закрыта или открыта не полностью	Проверить, при необходимости полностью открыть запорную арматуру
	Засорены рабочие колеса	Проверить насос, при необходимости заменить
	Обратный клапан засорен	Проверить, при необходимости устранить засорение или заменить
	Запорная арматура на датчике давления закрыта	Проверить, при необходимости открыть запорную арматуру
	Установлена слишком высокая точка выключения	Проверить, при необходимости откорректировать
	Повреждение подшипника	Проверить, при необходимости заменить
	Витковое замыкание в моторе	Проверить, при необходимости заменить
	Подключение к сети: отсутствует одна фаза	Проверить предохранители, кабели, подключения
Слишком большое энергопотребление	Обратный клапан не герметичен	Проверить, при необходимости заменить
	Расход слишком большой	Проверить данные насоса и значения настроек, при необходимости откорректировать
	Витковое замыкание в моторе	Проверить, при необходимости заменить
	Подключение к сети: отсутствует одна фаза	Проверить предохранители, кабели, подключения
Срабатывает защитный выключатель мотора	Обратный клапан неисправен	Проверить, при необходимости заменить
	Расход слишком большой	Проверить данные насоса и значения настроек, при необходимости откорректировать
	Устройство защиты от перегрузок неисправно	Проверить, при необходимости заменить
	Подключение к сети: отсутствует одна фаза	Проверить предохранители, кабели, подключения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Нулевая подача или мощность насоса слишком низкая	Слишком непостоянное входное давление	Проверить входное давление, при необходимости принять меры для его стабилизации
	Подводящий трубопровод засорен или закрыт	Проверить подводящий трубопровод, удалить засор, открыть запорную арматуру
	Номинальный диаметр подводящего трубопровода слишком мал	Проверить подводящий трубопровод, увеличить поперечное сечение трубопровода
	Неправильная установка подводящего трубопровода	Проверить подводящий трубопровод, при необходимости изменить расположение
	В подводящий патрубков попадает воздух	Проверить, при необходимости выпустить воздух из насосов, уплотнить трубопровод
	Засорены рабочие колеса	Проверить насос, при необходимости заменить
	Обратный клапан не герметичен	Проверить, при необходимости заменить
	Обратный клапан засорен	Проверить, при необходимости устранить засорение или заменить
	Запорная арматура в установке закрыта или открыта не полностью	Проверить, при необходимости полностью открыть запорную арматуру
	Сработало реле сухого хода	Проверить входное давление
	Неправильное вращение моторов	Проверить направление вращения, при необходимости откорректировать путем смены фаз
Витковое замыкание в моторе	Проверить, при необходимости заменить	
Реле сухого хода выключает мотор, несмотря на наличие воды	Слишком непостоянное входное давление	Проверить входное давление, при необходимости принять меры для его стабилизации
	Номинальный диаметр подводящего трубопровода слишком мал	Проверить подводящий трубопровод, увеличить поперечное сечение трубопровода

12. Гарантийные обязательства

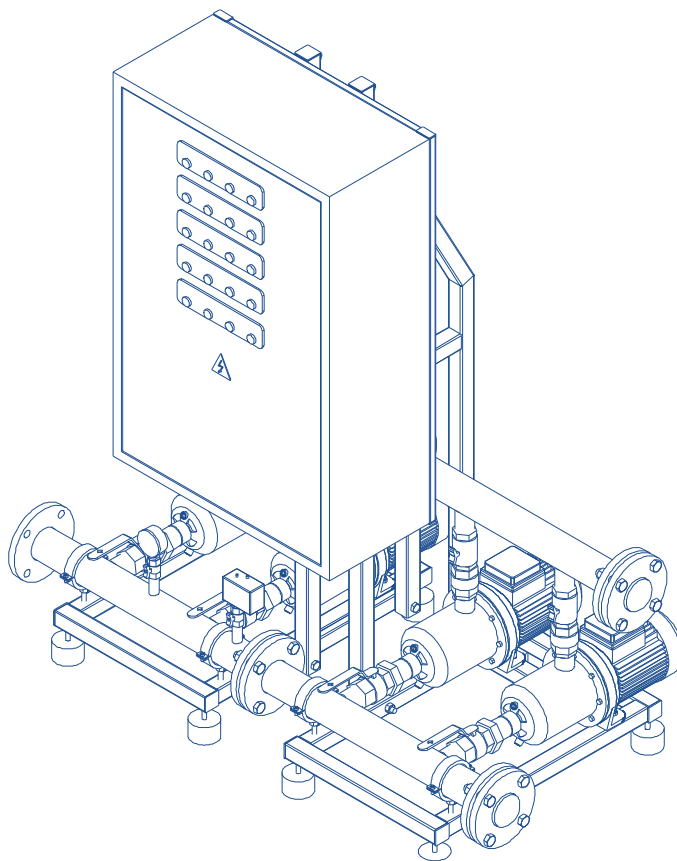
Изготовитель гарантирует соответствие автоматической насосной установки техническим условиям при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации. За повреждения, возникшие при транспортировке оборудования, ответственность несет организация, отвечающая за транспорт.

Износ резиновых прокладок, сальниковых, скользящих и торцевых уплотнений не является причиной рекламации.

Гарантийные обязательства не распространяются на лампы, предохранители, уплотнительные прокладки и другой расходный материал.

Гарантийный срок устанавливается 12 месяцев на насосы (насосные установки) и 12 месяцев на устройства автоматики и управления со дня ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок эксплуатации исчисляется со дня ввода насосной установки в эксплуатацию, но не позднее 3 месяцев со дня отгрузки НУ со склада.



454010, Челябинск, ул. Енисейская, 48
e-mail: zavod@brant.ru

www.brant.ru
Челябинск (351) 729 99 81