

ООО «ЭТК-Прибор»

НАСОСНАЯ УСТАНОВКА ЛАГУНА

Руководство по эксплуатации
РЭ 28.13.1-022-11361385-2019

Часть 2

(модификации с сенсорной
графической панелью оператора)

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) содержит сведения о назначении, составе, конструкции и принципе действия насосной установки серии ЛАГУНА (далее – система, продукция, изделие, оборудование) производства ООО «ЭТК-Прибор», выпускаемой в соответствии с ТУ 28.13.1-022-11361385-2019, требования по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию, а также информацию по охране труда и технике безопасности.

Настоящее РЭ предназначено для подготовки персонала, занимающегося эксплуатацией, наладкой, ремонтом и испытанием систем водоподготовки, горячего и холодного водоснабжения, отопления и систем повышения давления, имеющего достаточную профессиональную подготовку и допущенного к самостоятельной работе.

Сертификация

Насосная установка соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»; Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»; Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Декларация о соответствии ЕАЭС № RU Д-RU.АБ53.В.00024/19



Нарушение требований данного руководства влечёт за собой потерю права на гарантийный ремонт!



Производитель не несёт ответственность за ущерб, причинённый вследствие неправильного монтажа, эксплуатации или технического обслуживания насосной установки, а также несоблюдения требований настоящего руководства.

Изготовитель: Общество с ограниченной ответственностью
«Электротехническая Компания – Приборы Автоматики»

Официальный сайт: eltecom.ru

Коммерческий отдел: тел. +7 (495) 663 60 50
e-mail: eltecom@eltecom.ru

Сервисная служба: тел. +7 (495) 663 60 49

Содержание

Перечень принятых сокращений и обозначений	5
Меры безопасности.....	6
1 Общие сведения.....	7
1.1 Назначение насосной установки	7
1.2 Технические характеристики	7
1.3 Маркировка	7
1.4 Устройство насосной установки	8
1.4.1 Стандартное исполнение на базе консольных насосов	9
1.4.2 Стандартное исполнение на базе вертикальных насосов	9
1.4.3 Специальное исполнение	10
1.5 Описание лицевой панели шкафа управления.....	11
2 Описание интерфейса графической панели оператора	12
2.1 Главный экран панели оператора.....	12
2.2 Раздел меню «Настройки»	13
2.2.1 Раздел меню «Настройки системы»	14
2.2.2 Раздел меню «Настройки насосов»	14
2.2.3 Раздел меню «Настройки сигналов»	16
2.2.4 Раздел меню «Настройки регулятора ПЧ»	17
2.2.5 Раздел меню «Дистанционное управление с панели».....	17
2.3 Раздел меню «Индикация»	18
2.3.1 Раздел меню «Входные сигналы»	18
2.3.2 Раздел меню «Выходные сигналы».....	19
2.3.1 Раздел меню «Индикация насосов»	19
2.3.2 Раздел меню «Регулятор ПЧ»	20
2.4 Раздел меню «Журнал аварий»	21
2.5 Раздел меню «Архив аварий».....	22
3 Принцип работы	23
3.1 Режимы управления насосами.....	23
3.1.1 Ручной режим.....	23
3.1.2 Автоматический режим.....	23
3.1.3 Дистанционный режим.....	23
3.2 Режимы работы насосов станции от сети и от ПЧ	23
3.2.1 Режим работы насосной группы от сети	23
3.2.2 Режим работы насосной группы от ПЧ	23
3.3 Алгоритм управления с ПЧ на группу насосов	24
3.4 Контроль работоспособности насосов	25
3.5 Контроль работоспособности ПЧ	25
3.6 Контроль наличия воды на входе.....	25
3.7 Установка запрета на включение насосов станции.....	25
3.8 Световая сигнализация и обработка аварийных событий	26
4 Предварительные работы	27
4.1 Указания по монтажу	27
4.2 Соединение труб.....	27
4.3 Электрические соединения.....	28
4.3.1 Подключение вводов питания	28
4.3.2 Подключение насосов.....	28
4.4 Настройка ПЧ.....	29
5 Ввод в эксплуатацию	30
5.1 Пуско-наладочные работы.....	30
5.2 Проверка работоспособности установки.....	30
5.3 Запуск насосной установки.....	31
6 Обслуживание и гарантийные обязательства.....	32

6.1	Обслуживание	32
6.2	Гарантийные обязательства	32
ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) Внешние подключения		34
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) Внешний вид лицевой панели		35
ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное) Нештатные ситуации и методы их устранения		36

Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем руководстве приняты следующие сокращения:

АВТ	Автоматический режим
ВБ	Выключатель безопасности
ГВС	Горячее водоснабжение
КИП	Контрольно-измерительные приборы
ПД	Поддержание давления
ПЛК	Программируемый логический контроллер
ППД	Поддержание перепада давления
ПЧ	Преобразователь частоты
РД	Регулирование давления
РД	Реле давления
РПД	Регулирование перепада давления
РПД	Реле перепада давления
РУЧ	Ручной режим
РЭ	Руководство по эксплуатации
ТУ	Технические условия
ХВС	Холодное водоснабжение
ЦО	Центральное отопление

«ВНИМАНИЕ!»

Этот знак указывает на то, что пользователь должен обратиться к объяснениям, представленным в эксплуатационной документации, и строго следовать инструкциям во избежание летального исхода, серьезной травмы для обслуживающего персонала или повреждения оборудования.

Меры безопасности

К работе с насосной установкой должен допускаться подготовленный персонал, имеющий соответствующую квалификацию и прошедший инструктаж по технике безопасности, а также ознакомленный с настоящим руководством. При монтаже, эксплуатации и демонтаже необходимо соблюдать правила техники безопасности, установленные на объекте.



Электрооборудование насосной установки находится под опасным для жизни напряжением 380 В переменного тока! Категорически запрещается самостоятельно вскрывать защитные крышки электрооборудования! Работы, связанные с электрооборудованием, должен производить персонал, имеющий допуск на данные виды работ!

Запрещается:

- эксплуатировать установку при параметрах теплоносителя, превышающих указанные в данном РЭ и паспортах на оборудование;
- производить затяжку болтов и резьбовых соединений на оборудовании, находящемся под давлением;
- ремонтировать оборудование до его отключения, остывания и опустошения;
- эксплуатировать установку в автоматическом режиме при неисправных КИП.

Перед началом эксплуатации установки требуется:

- проверить все болтовые и резьбовые соединения;
- проверить наличие и исправность КИП;
- произвести внешний осмотр оборудования;
- убедиться в отсутствии посторонних предметов в коллекторах и подвижных частях насосов;
- проверить панель управления, шкаф управления должен быть закрыт на замок.

1 Общие сведения

1.1 Назначение насосной установки

Насосная установка ЛАГУНА предназначена для использования в системах водоподготовки, системах горячего и холодного водоснабжения, отопления и системах повышения давления (в качестве повысительной, циркуляционной и циркуляционно-повысительной станции). Установка комплектуется вертикальными многоступенчатыми или консольно-моноблочными насосными агрегатами различных производителей. Установка имеет до 6 насосов. Эффективная работа насосной установки достигается за счёт использования автоматической системы управления.

Основные функциональные особенности насосной установки:

- защита от сухого хода;
- возможность работы от сети или от ПЧ;
- контроль давления в системе;
- контроль перепада давления в системе и др.

По договорённости с заказчиком возможен выпуск специальных исполнений (модификаций), отличающихся от стандартных, описанных в настоящем РЭ.

1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики насосной установки приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная рабочая температура, °С	+100/+120 – консольные/вертикальные насосы +180 – специальное исполнение
Максимальное рабочее давление, бар	16 – стандартно 25, 40 – специальное исполнение
Перекачиваемая жидкость	вода, растворы гликоля
Диаметр трубопровода, мм	по технологии производства
Материал трубопровода	ГВС, ХВС, система повышения давления – нержавеющая сталь ЦО, система поддержания давления – сталь
Тип соединения с трубопроводами	Сварочный, фланцевый, резьбовой
Напряжение питания, В	380
Частота переменного тока, Гц	50

1.3 Маркировка

На лицевой панели шкафа управления в правом верхнем углу, а также на раме гидравлической системы располагаются наклейки предприятия-изготовителя (см. рисунок 1.1).

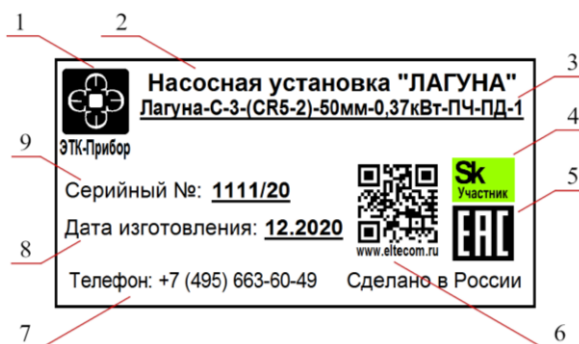


Рисунок 1.1 – Маркировка шкафа управления

Наклейка предприятия-изготовителя содержит:

- 1) Товарный знак предприятия-изготовителя
- 2) Название изделия

- 3) Маркировка изделия
- 4) Знак участника Сколково
- 5) Знак соответствия техническому регламенту Таможенного союза
- 6) QR-код, адрес сайта предприятия-изготовителя
- 7) Телефон сервисной службы
- 8) Дата изготовления изделия
- 9) Серийный номер изделия

Насосные установки ЛАГУНА маркируются следующим образом:

Лагуна-А-Х-(М)-Д-В-Ш-Т-И-С.ххх,

где:

А – тип применяемого материала труб:

К – трубы из коррозионностойкой стали;

С – трубы стальные водогазопроводные;

Х – количество насосов (1, 2, 3, 4, 5, 6);

(М) – модель насоса (Grundfos; Wilo; DP-Pumps; МНС; KSB; Lowara; DAB; CNP и др.);

Д – диаметр подсоединения установки (32; 40; 50; 65; 80; 100; 125; 150; 200, 250, 300, 400), мм;

В – мощность одного двигателя (0,37; 0,55; 0,75; 1,1; 1,5; 2,2; 3,0; 4,0; 5,5; 7,5; 9; 11; 15; 18,5; 22; 30; 37; 45; 55; 75; 90; 110; 132; 160), кВт;

Ш-Т – тип управления установкой:

0-0 – шкаф отсутствует;

П-Б – пуск насосов от сети без регулирования давления;

ПЧ-ПД – пуск насосов от ПЧ на группу насосов, поддержание давления;

ПЧ-ППД – пуск насосов от ПЧ на группу насосов, поддержание перепада давления;

ПЧн-ПД – пуск насосов от ПЧ на каждый насос, поддержание давления;

ПЧн-ППД – пуск насосов от ПЧ на каждый насос, поддержание перепада давления;

И – тип индикации:

1 – монохромная текстовая панель оператора (см. РЭ, часть 1);

2 – сенсорная графическая панель оператора;

С.ххх – специальное исполнение (не пишется, если исполнение стандартное):

ххх – номер исполнения (модификации) по системе нумерации предприятия-изготовителя.

Пример обозначения изделия:

Лагуна-К-2-(МНС 50-32-160/2.2)-65мм-2.2кВт-ПЧ-ПД-1

Пример: насосная установка Лагуна для холодного водоснабжения с 2-мя насосами марки МНС 50-32-160/2.2. Шкаф управления с текстовой индикацией, с преобразователем частоты на группу насосов. Поддержание давления после насосов.

1.4 Устройство насосной установки

Насосная установка ЛАГУНА состоит из:

- опоры для установки насосов;
- до 6 вертикальных или горизонтальных (консольных) насосов;
- запорной арматуры;
- всасывающего и напорного коллекторов;
- датчиков (тип и количество изменяются в зависимости от конкретного исполнения);
- шкафа управления.

Насосная установка серии ЛАГУНА поставляется в собранном виде на раме. На объекте необходимо только подключить трубопроводы установки к трубопроводам сетей систем соответствующих технологических процессов, а также произвести необходимые внешние электрические соединения. После этого насосная установка готова к пусконаладочным работам.

1.4.1 Стандартное исполнение на базе консольных насосов

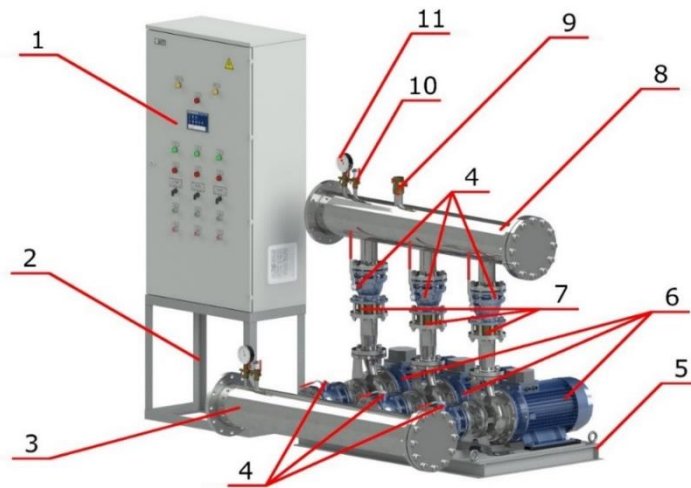


Рисунок 1.2 – Насосная установка ЛАГУНА на базе консольных насосов

На рисунке 1.2 имеются следующие обозначения:

- 1) шкаф управления;
- 2) опора шкафа управления;
- 3) всасывающий коллектор;
- 4) запорная арматура;
- 5) опора насосов;
- 6) насос;
- 7) обратный клапан;
- 8) напорный коллектор;
- 9) кран для подключения расширительного бака;
- 10) датчик давления;
- 11) манометр.

1.4.2 Стандартное исполнение на базе вертикальных насосов

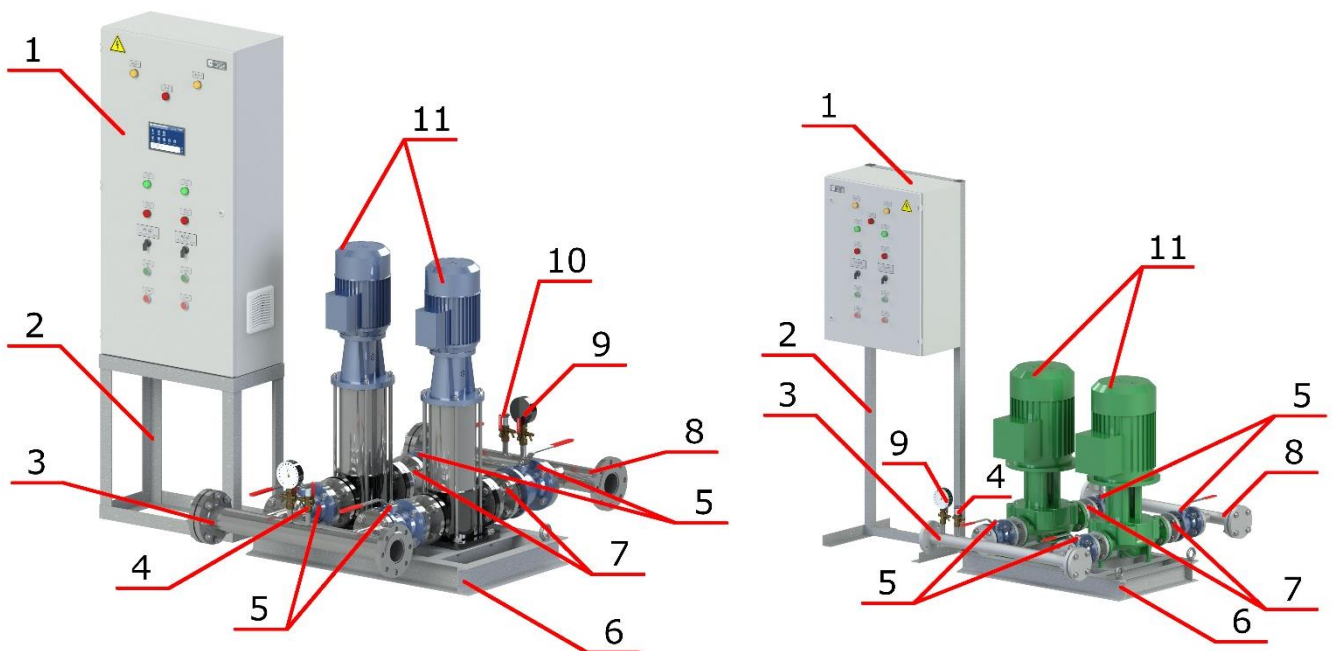


Рисунок 1.3 – Насосная установка ЛАГУНА на базе вертикальных насосов

На рисунке 1.3 имеются следующие обозначения:

- 1) шкаф управления;
- 2) опора шкафа управления;
- 3) всасывающий коллектор;
- 4) датчик давления;
- 5) запорная арматура;
- 6) опора насосов;
- 7) обратный клапан;
- 8) напорный коллектор;
- 9) манометр;
- 10) кран для подключения расширительного бака;
- 11) насос.

1.4.3 Специальное исполнение

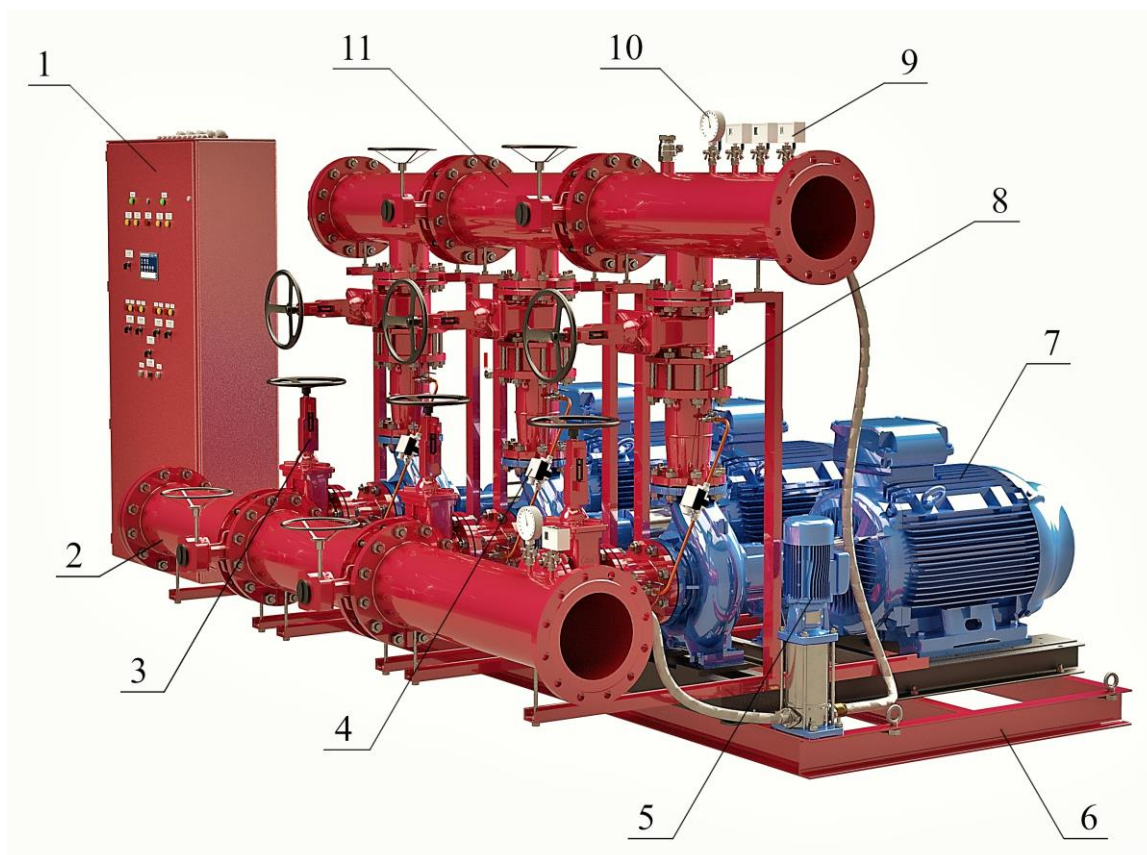


Рисунок 1.4 – Насосная установка ЛАГУНА специального исполнения

На рисунке 1.4 имеются следующие обозначения:

- 1) шкаф управления;
- 2) всасывающий коллектор;
- 3) запорная арматура;
- 4) датчик РПД;
- 5) жокей-насос;
- 6) опора насосов;
- 7) насос;
- 8) обратный клапан;
- 9) датчик РД;
- 10) манометр;
- 11) напорный коллектор.

В специальном исполнении дополнительно могут быть установлены РПД на каждый насос, РД и резисторы контроля линии связи с датчиками.

1.5 Описание лицевой панели шкафа управления

Вид лицевой панели шкафа управления зависит от модификации и состава насосной установки.

На лицевой панели шкафа управления располагается графическая сенсорная панель оператора, а также лампы, выполняющие функции индикации состояния насосов, ПЧ (при наличии) и ввода энергопитания. Перечень индикаторов приведён в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Перечень индикаторов на лицевой панели шкафа управления

Устройство	Индикатор	Значение
Шкаф управления	СЕТЬ	Наличие напряжения питания
Насос 1*	Авария Н1	Состояние аварии первого насоса
	Работа Н1	Работа первого насоса
ПЧ	АВАРИЯ ПЧ**	Состояние аварии ПЧ
	АВАРИЯ ПЧ1***	Состояние аварии первого ПЧ
* Аналогично для насосов 2–6		
** Для модификаций с общим ПЧ на группу насосов		
*** Для модификаций с индивидуальным ПЧ на каждый насос		

На лицевой панели шкафа управления располагаются кнопки запуска и останова насосов. Перечень кнопок и их назначение приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Перечень кнопок на лицевой панели шкафа управления

Устройство	Кнопка	Значение
Насос 1*	Пуск Н1	Пуск первого насоса
	Стоп Н1	Останов первого насоса
* Аналогично для насосов 2–6		

На лицевой панели шкафа управления располагаются переключатели, выполняющие функции выбора режима управления и режима работы насосов. Перечень переключателей и их возможных положений приведён в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Перечень переключателей на лицевой панели шкафа управления

Устройство	Переключатель	Положение	Назначение
Насос 1*	Режим управления Н1 «Авт/0/Руч»	Авт	Пуск/останов насоса производится в автоматическом режиме в зависимости от управляющих сигналов контроллера
		0	Пуск насоса запрещён
		Руч	Пуск/останов насоса производится вручную нажатием кнопок «Пуск»/«Стоп» на лицевой панели шкафа управления
Насосная установка	Режим работы	Сеть	Работа насосов от сети
		ПЧ	Работа насосов от ПЧ или от сети (см. п. 3.2)
* Аналогично для насосов 2–6			

Виды лицевых панелей приведены в Приложении Б.

2 Описание интерфейса графической панели оператора

2.1 Главный экран панели оператора

На главном экране панели оператора (см. рисунок 2.1) расположена функциональная схема системы с отображением текущих показаний датчиков давления на входе и на выходе насосной группы, а также следующие элементы интерфейса:

- задание на количество включённых насосов;
- индикатор «Режим работы» (от сети / от ПЧ);
- индикатор «Регулирование» (давление $R_{вых}$ / перепад dP);
- индикатор «Переключатель ПЧ/Сеть» (от сети / от ПЧ);
- индикатор «Спящий режим» (выключен/включён);
- индикатор «Разрешение на пуск по внешнему сигналу» (есть/нет);
- индикаторы автоматического режима насосов (есть/нет, для каждого насоса);
- индикаторы приоритета (очерёдности) включения каждого насоса от сети и от ПЧ;
- индикатор режима управления насосами и регуляторами ПЧ (по алгоритму/с панели);
- кнопка «Сброс аварии датчиков», предназначенная для сброса отказов аналоговых датчиков давления $R_{вх}$ и $R_{вых}$, а также для сброса аварии по связи ПЧ с ПЛК при её восстановлении;
- индикатор наличия сигнала «Авария ПЧ»;
- индикатор текущего задания регулируемой величины;
- индикатор текущего значения регулируемой величины «Давление $R_{вых}$ /Перепад dP »;
- индикатор текущего значения управляющего сигнала «Управление», вычисленного PID-регулятором (%);
- индикатор наличия перепада давления на насосной группе (есть/нет);
- кнопки перехода в соответствующие пункты меню (Настройки, Индикация, Журнал аварий, Архив аварий);
- бегущая строка, отображающая аварийные события, актуальные на данный момент времени.

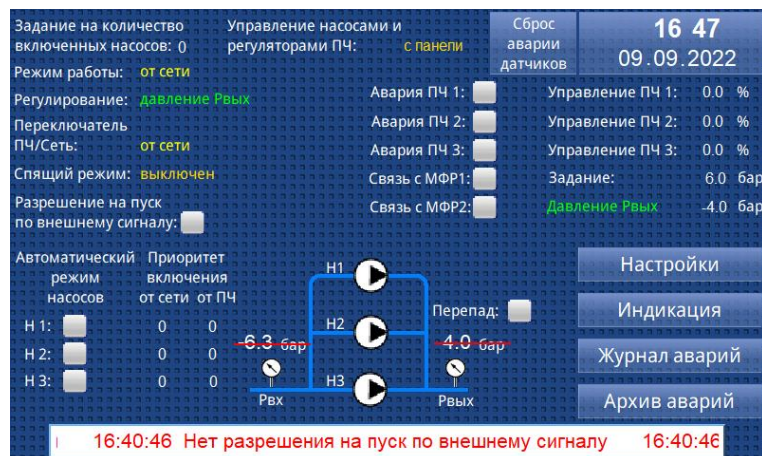


Рисунок 2.1 – Главный экран операторской панели

На мнемосхеме используются следующие обозначения:

- отсутствие сигнала;
- наличие сигнала (зелёный);
- наличие сигнала (красный);
- насос остановлен (белый);
- переходное состояние насоса (жёлтый);
- работа насоса (зелёный);
- авария насоса (красный);
- авария насоса (красный).

Если какой-либо параметр перечёркнут горизонтальной красной чертой:

- для датчиков – сигнализирует об отказе датчика;
- для параметров, относящихся к ПЧ – отсутствует связь ПЛК с ПЧ.

2.2 Раздел меню «Настройки»

На экране раздела меню «Настройки» (см. рисунок 2.2) располагается переключатель режимов управления насосами и регуляторами ПЧ (по алгоритму / с панели), а также кнопки перехода в одноимённые разделы меню:

- Настройки системы;
- Настройки насосов;
- Настройки сигналов;
- Настройки регулятора ПЧ;
- Дистанционное управление с панели.

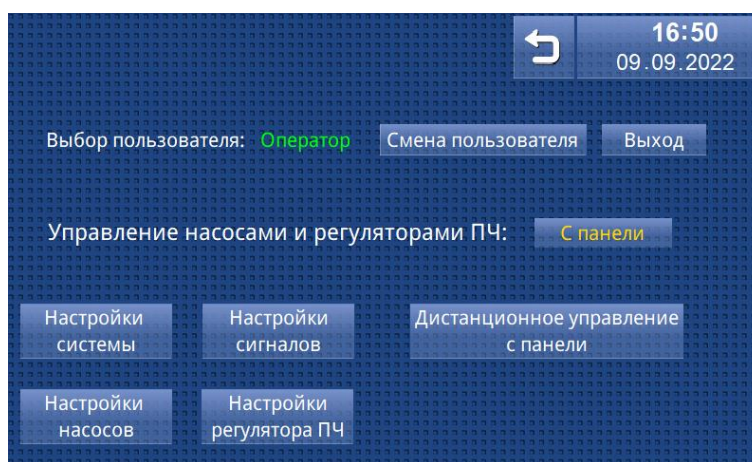


Рисунок 2.2 – Экран раздела меню «Настройки»

В данном разделе меню доступна смена категории доступа пользователя (см. рисунок 2.3). Для доступа к операторской панели предусмотрены две категории доступа пользователей. Названия и функции каждой категории пользователей представлены в таблице 2.1.

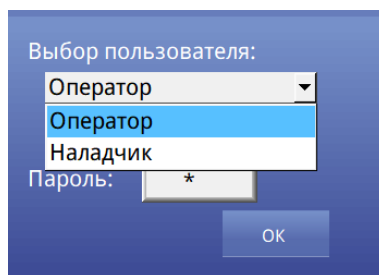


Рисунок 2.3 – Окно выбора категории доступа пользователей

Таблица 2.1 – Категории доступа пользователей

Категории	Права доступа
Оператор	Просмотр состояния системы. Просмотр уставок параметров.
Наладчик	Все права оператора, а также редактирование уставок параметров и управление режимами работы оборудования. Пароль: 1010



После выполнения необходимых операций с категорией доступа «Наладчик», нажмите на главном экране кнопку «Выход» для выхода из учётной записи «Наладчик» во избежание несанкционированного доступа к настройкам панели!

2.2.1 Раздел меню «Настройки системы»

Экран раздела меню «Настройки системы» представлен на рисунке 2.4. Для входа в данный раздел требуется категория доступа «Наладчик» (см. п. 2.2).

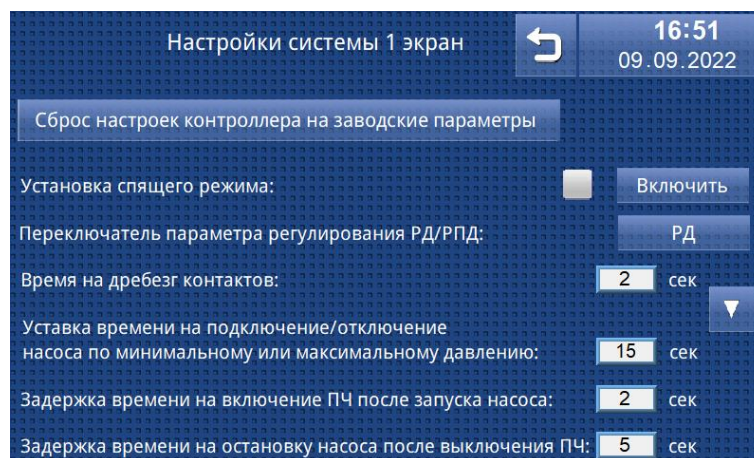


Рисунок 2.4 – Экран раздела меню «Настройки системы»

В верхней части экрана расположена кнопка «Сброс настроек контроллера на заводские параметры» для выполнения сброса настроек к значениям по умолчанию.

В данном разделе располагается переключатель «Установка спящего режима» («Включить»/«Выключить») для управления спящим режимом системы с индикацией текущего состояния данного режима, а также переключатель выбора параметра регулирования (РД/РПД).

Перечень параметров системы, отображаемых в данном разделе меню, приведён в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Настраиваемые параметры системы

Параметр	Ед. изм.	Значение		
		уст.	мин.	макс.
Время на дребезг контактов	сек.	2	0	999
Уставка времени на подключение/отключение насоса по минимальному или максимальному давлению	сек.	10	0	999
Задержка времени на включение ПЧ после запуска насоса	сек.	2	0	999
Задержка времени на остановку насоса после выключения ПЧ	сек.	5	0	999
Время для определения аварии по связи вычислителя с МФР	сек.	3	1	999
Коррекция задания регулятора ПЧ в течение суток	–	включена / выключена		
Коррекция задания в выходные дни	–	включена / выключена		

2.2.2 Раздел меню «Настройки насосов»

Экран раздела меню «Настройки насосов» представлен на рисунке 2.5. Для входа в данный раздел требуется категория доступа «Наладчик» (см. п. 2.2).

В разделе настроек насосов располагаются управляющие программные переключатели:

- Блокировка для каждого насоса Н1-Н6 (заблокировать/разблокировать);
- Режим работы насосов (статический/динамический).

Перечень параметров насосов, отображаемых в данном разделе меню, приведён в таблице 2.3.

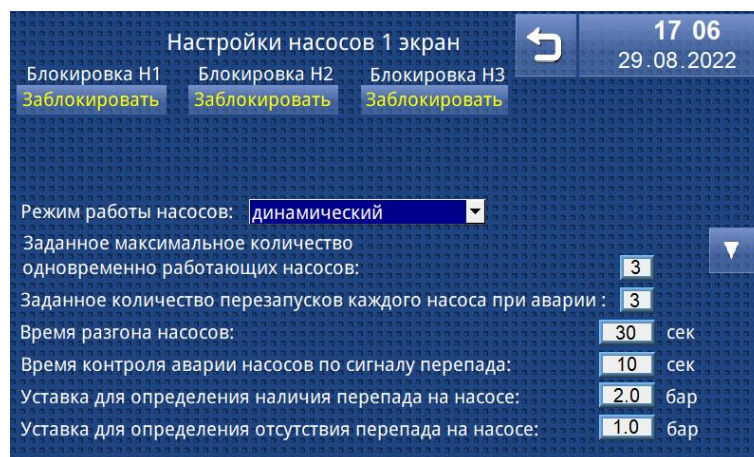


Рисунок 2.5 – Экран раздела меню «Настройки насосов»

Таблица 2.3 – Настроечные параметры насосов

Параметр	Ед. изм.	Значение		
		уст.	мин.	макс.
Режим работы насосов	–	динамический/статический		
Заданное максимальное количество одновременно работающих насосов *	шт.	6	0	6
Заданное количество перезапусков каждого насоса при аварии	раз	3	0	999
Время разгона насосов	сек.	30	0	999
Время контроля аварии насосов по сигналу перепада	сек.	10	0	999
Уставка для определения наличия перепада на насосе	бар	2,0	0,0	99,0
Уставка для определения отсутствия перепада на насосе	бар	1,0	0,0	99,0
Время переключения основного насоса на резервный	сек.	3	0	999
Интервал переключения насоса 1 **	час.	48	0	999
Уставка давления на отключение насосов по минимальному давлению на входе – сухой ход	бар	0,7	0,0	99,0
Уставка давления на отключение насосов по избыточному давлению на входе	бар	6,0	0,0	99,0
Уставка гистерезиса для определения состояний давления на входе	бар	0,3	0,0	99,0
Уставка минимального давления на включение насосов при поддержании давления на выходе	бар	4,0	0,0	99,0
Уставка максимального давления на отключение насосов при поддержании давления на выходе	бар	9,0	0,0	99,0
Уставка гистерезиса для определения состояния давления на выходе	бар	0,3	0,0	99,0
Уставка аварийного давления на выходе	бар	12,0	0,0	99,0
Уставка гистерезиса при определении аварийного давления на выходе	бар	0,3	0,0	99,0
Уставка минимального перепада давления на включение насосов при поддержании перепада давления	бар	1,0	0,0	99,0
Уставка максимального перепада давления на отключение насосов при поддержании перепада давления	бар	4,0	0,0	99,0
Управляющее воздействие регулятора ПЧ основного насоса, ниже которого отключается дополнительный насос, работающий на минимальной производительности	%	20	0	100
* Для установки на 6 насосов (для других модификаций возможны значения от 2 до 6).				
** Аналогично для насосов 2-6.				

2.2.3 Раздел меню «Настройки сигналов»

В разделе меню «Настройки сигналов» (см. рисунок 2.6) отображаются настройки дискретных и аналоговых датчиков, состояния сигналов от контроллера, а также предусмотрена функция инвертирования логического значения для дискретных датчиков. Для входа в данный раздел требуется категория доступа «Наладчик» (см. п. 2.2).

Полный перечень сигналов, отображаемых в данном разделе меню, приведён в таблице 2.4.

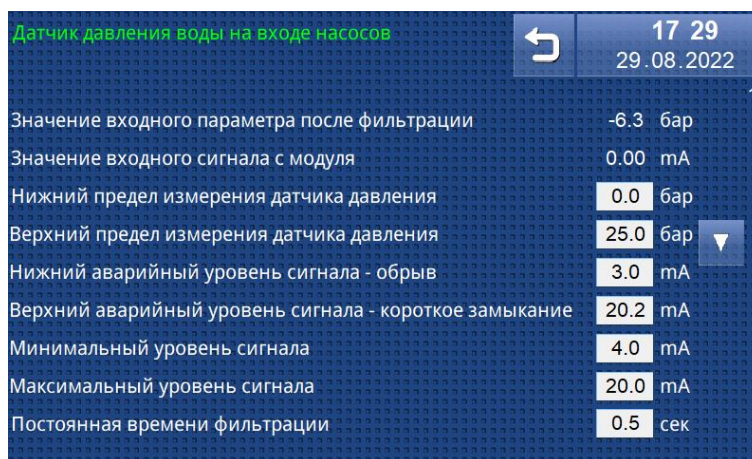


Рисунок 2.6 – Экран раздела меню «Настройки сигналов»

Таблица 2.4 – Перечень сигналов

Название сигнала	Тип сигнала
Датчик давления воды на входе насосов	Аналоговый сигнал
Датчик давления воды на выходе насосов	Аналоговый сигнал
Автоматический режим Н1 *	Дискретный сигнал
Авария насоса Н1 *	Дискретный сигнал
Переключатель на щите «ПЧ/Сеть»	Дискретный сигнал
Разрешение на пуск	Дискретный сигнал
Авария ПЧ1 *	Дискретный сигнал
* Аналогично для насосов/ПЧ 2-6	

Параметры аналоговых сигналов приведены в таблице 2.5.

Параметры дискретных сигналов приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.5 – Параметры аналоговых сигналов

Название параметра	Ед. изм.
Значение входного сигнала после фильтрации *	бар
Значение входного сигнала с модуля	мА
Нижний предел измерения датчика	бар
Верхний предел измерения датчика	бар
Нижний аварийный уровень сигнала – обрыв	мА
Верхний аварийный уровень сигнала – короткое замыкание	мА
Минимальный уровень сигнала	мА
Максимальный уровень сигнала	мА
Постоянная времени фильтрации	сек
* Для данного параметра осуществляется индикация отказа датчика	

Таблица 2.6 – Параметры дискретных сигналов

Название параметра
Сигнал с модуля
Логическое состояние
Инвертировать / Сброс инверсии

2.2.4 Раздел меню «Настройки регулятора ПЧ»

В разделе меню «Настройки регулятора ПЧ» (см. рисунок 2.7) доступно редактирование уставок регулятора ПЧ. Для входа в данный раздел требуется категория доступа «Наладчик» (см. п. 2.2).

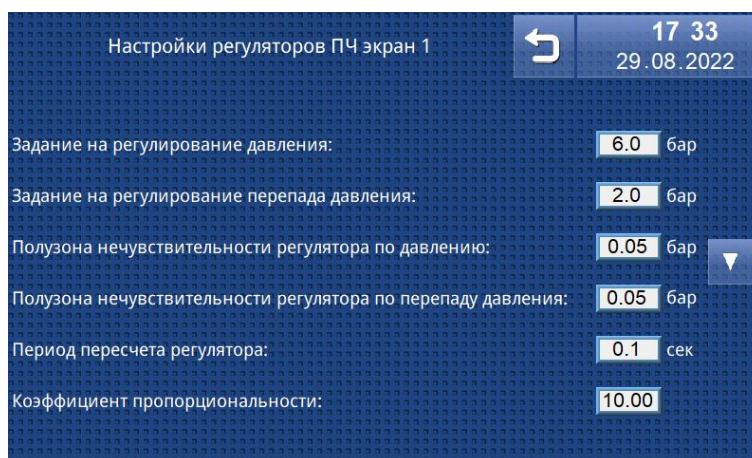


Рисунок 2.7 – Экран раздела меню «Настройки регулятора ПЧ»

Перечень параметров регулятора ПЧ, отображаемых в данном разделе меню, приведён в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Настраиваемые параметры регулятора ПЧ

Параметр	Ед. изм.	Значение		
		уст.	мин.	макс.
Задание на регулирование давления	бар	6,0	0,0	99,0
Задание на регулирование перепада давления	бар	2,0	0,0	99,0
Полузона нечувствительности регулятора по давлению	бар	0,05	0,0	99,0
Полузона нечувствительности регулятора по перепаду давления	бар	0,05	0,0	99,0
Период пересчёта регулятора	сек.	0,1	0,0	99,0
Коэффициент пропорциональности	–	10,0	0,0	999,0
Время интегрирования	сек.	10,0	0,0	999,0
Время дифференцирования	сек.	2,0	0,0	999,0
Минимальное значение управляющего воздействия	%	0	0	100
Максимальное значение управляющего воздействия	%	100	0	100
Минимальное значение сигнала тока на ПЧ	мА	4,0	0,0	99,0
Максимальное значение сигнала тока на ПЧ	мА	20,0	0,0	99,0

2.2.5 Раздел меню «Дистанционное управление с панели»

Экран раздела меню «Дистанционное управление с панели» представлен на рисунке 2.8. Для входа в данный раздел требуется категория доступа «Наладчик» (см. п. 2.2).

В данном разделе меню располагаются следующие элементы:

- кнопки «Запуск/Остановка насоса от сети» для каждого насоса;
- кнопки «Запуск/Остановка насоса от ПЧ» для каждого насоса;
- индикаторы состояния каждого насоса (остановлен/в работе);
- поле задания частоты для ПЧ (в %).

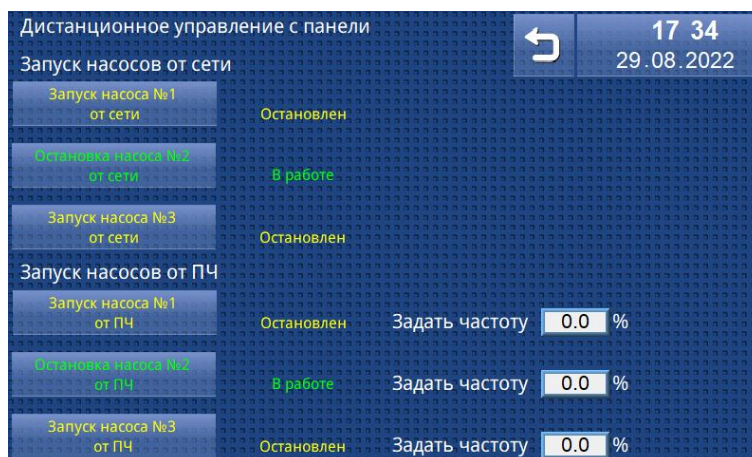


Рисунок 2.8 – Экран раздела меню «Дистанционное управление»

2.3 Раздел меню «Индикация»

На экране раздела меню «Индикация» (см. рисунок 2.9) располагаются кнопки перехода в одноимённые разделы меню:

- Индикация входных сигналов;
- Индикация выходных сигналов;
- Индикация насосного оборудования;
- Индикация регулятора ПЧ.



Рисунок 2.9 – Экран раздела меню «Индикация»

2.3.1 Раздел меню «Входные сигналы»

В разделе меню «Входные сигналы» (см. рисунок 2.10) отображается наличие или отсутствие каждого входного сигнала. Перечень входных сигналов, для которых осуществляется индикация состояния, приведён в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Перечень входных сигналов

Входной сигнал
Автоматический режим Н1 *
Авария Н1 *
Переключатель на щите «ПЧ/Сеть»
Разрешение на пуск
Авария ПЧ *
Датчик «Давление воды на входе» - неисправность линии связи
Датчик «Давление воды на выходе» - неисправность линии связи
* Аналогично для Н2-Н6/ПЧ2-ПЧ6

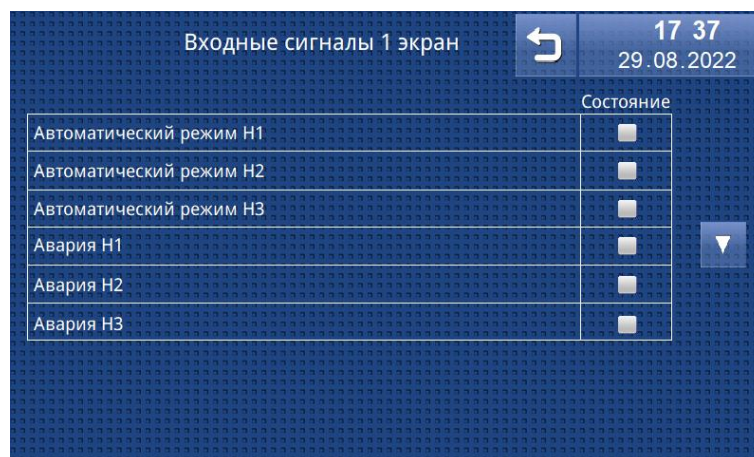


Рисунок 2.10 – Экран раздела меню «Входные сигналы»

2.3.2 Раздел меню «Выходные сигналы»

В разделе меню «Выходные сигналы» (см. рисунок 2.11) отображается наличие или отсутствие каждого выходного сигнала. Перечень выходных сигналов, для которых осуществляется индикация состояния, приведён в таблице 2.9.



Рисунок 2.11 – Экран раздела меню «Выходные сигналы»

Таблица 2.9 – Перечень выходных сигналов

Входной сигнал
Включение Н1 от сети *
Включение Н1 от ПЧ *
Пуск ПЧ *
Лампа «Авария ПЧ1»*
* Аналогично для Н2-Н6/ПЧ2-ПЧ6

2.3.1 Раздел меню «Индикация насосов»

В разделе меню «Индикация насосов» (см. рисунок 2.13) отображаются состояния каждого насоса. Перечень отображаемых параметров для каждого насоса приведён в таблице 2.11.

Отображение наработки насосов возможно в минутах, часах и днях. Требуемая единица измерения настраивается в выпадающем списке «Наработка насосов» (см. рисунок 2.13).

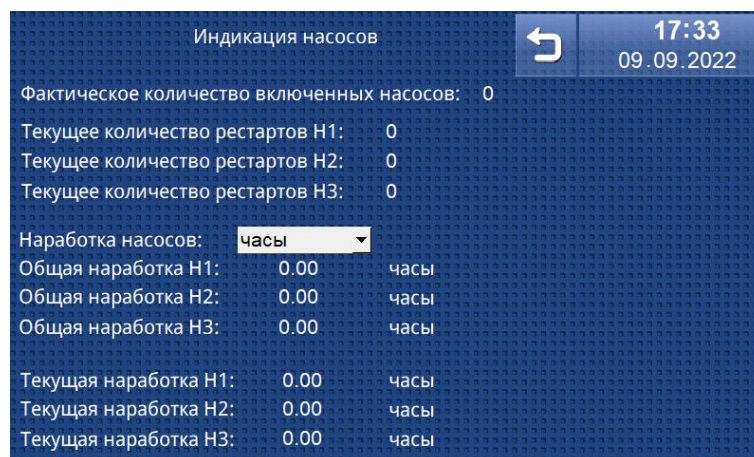


Рисунок 2.12 – Экран раздела меню «Индикация насосов»

Таблица 2.10 – Перечень параметров насосного оборудования

Название параметра	Ед. изм.
Текущее количество рестартов *	шт.
Общая наработка *	минуты/часы/дни
Текущая наработка *	минуты/часы/дни
Фактическое количество включённых насосов	шт.
* Для насосов Н1-Н6	

2.3.2 Раздел меню «Регулятор ПЧ»

В разделе меню «Регулятор ПЧ» (см. рисунок 2.12) отображаются текущие уставки и значения параметров ПЧ, а также кнопка «Тренд» для просмотра графика изменения регулируемой величины относительно заданного значения. Перечень отображаемых параметров ПЧ приведён в таблице 2.10.

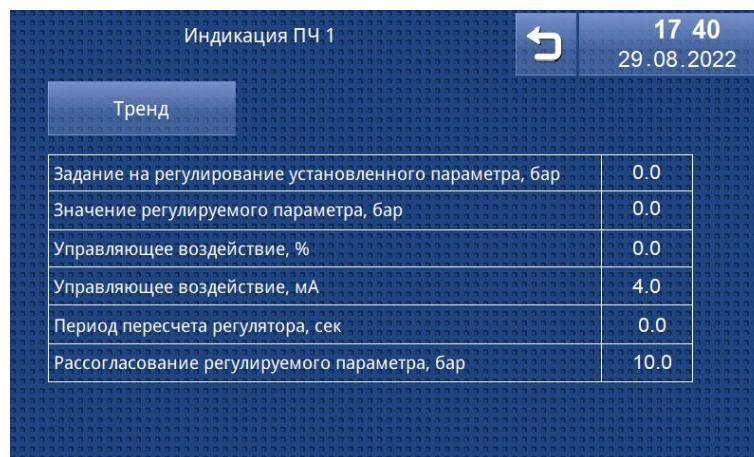


Рисунок 2.13 – Экран раздела меню «Регулятор ПЧ»

Таблица 2.11 – Перечень параметров ПЧ

Название параметра	Ед. изм.
Задание на регулирование установленного параметра	бар
Значение регулируемого параметра	бар
Управляющее воздействие	%
Управляющее воздействие	мА
Период пересчёта регулятора	сек
Рассогласование регулируемого параметра	бар

2.4 Раздел меню «Журнал аварий»

При возникновении аварийной ситуации на объекте программой управления формируется диагностическое сообщение об отказе технологического оборудования.

Сообщение об аварии или технологическое сообщение автоматически заносится в журнал и архив аварий, а также для оперативного просмотра отображается в виде бегущей строки в нижней части главного экрана панели оператора.

Экран раздела меню «Журнал аварий» представлен на рисунке 2.14.

В журнале аварий регистрируются события, перечень которых приведён в таблице 2.12.

Время аварии	Сообщение	Подтв.	Устр.
09/09/22 16:40:46	Датчик "Давление воды на входе Рвх" - неисправность линии связи	17:34:1	
09/09/22 16:40:46	Датчик "Давление воды на выходе Рвых" - неисправность линии связи	17:34:1	
09/09/22 16:40:46	Низкое давление воды на входе насосов по датчику сухого хода	17:34:1	
09/09/22 16:40:46	Нет связи МФР1 с вычислителем	17:34:1	
09/09/22 16:40:46	Нет связи МФР2 с вычислителем	17:34:1	
09/09/22 16:40:46	Нет разрешения на пуск по внешнему сигналу	17:34:1	
09/09/22 16:40:46	Насосы переведены в дистанционный режим с панели оператора		
09/09/22 17:01:39	Авария ПЧ 3		
09/09/22 17:01:44	Авария ПЧ 2		

Рисунок 2.14 – Экран раздела меню «Журнал аварий»

Таблица 2.12 – Перечень аварийных/технологических событий

Аварийное/технологическое сообщение
Авария Н1*
Авария ПЧ1 *
Блокировка от пользователя *
Наличие перепада давления без команды управления *
Наличие перепада давления при выключении *
Наличие сигнала «Работа» при выключении *
Отсутствие перепада давления при запуске *
Отсутствие сигнала «Работа» при запуске *
Появление сигнала «Работа» без команды управления *
Превышение давления на выходе *
Пропадание перепада давления при работе *
Пропадание сигнала «Работа» при работе *
Подана команда на включение Н1 от ПЧ *
Подана команда на включение Н1 от сети *
Насосы переведены в дистанционный режим с панели оператора
Неисправность линии связи **
Нет разрешения на пуск по внешнему сигналу
Нет связи МФР1 с вычислителем
Нет связи МФР2 с вычислителем
Низкое давление воды на входе насосов по датчику сухого хода
Остановлены насосы по защите от сухого хода
* Для насосов Н1-Н6 / ПЧ1-ПЧ6
** Для датчиков «Давление воды на входе Рвх», «Давление воды на выходе Рвых».

Сообщения об аварийных событиях имеют цветовую маркировку. Аналогичную маркировку имеют экраны раздела «Архив аварий» (см. п. 2.5). Описание цветового выделения приведено в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Цветовая маркировка аварийных сообщений

Цвет	Описание
Красный	Активное технологическое сообщение
Жёлтый	Активная, не подтверждённая (не квитированная) авария
Зелёный	Неактивная, восстановленная (сброшенная) авария
Чёрный	Неактивная, подтверждённая авария или неактивное технологическое сообщение

Подтверждение аварийных событий осуществляется путём нажатия на строку аварии в журнале аварий. При этом в крайнем правом столбце отмечается время подтверждения аварии.

Для насосов сброс аварии также можно осуществить путём перевода переключателя соответствующего насоса в положение «0/Руч» и затем в «Авт». При этом в журнале аварий отобразится ещё одно сообщение о сброшенной аварии.

2.5 Раздел меню «Архив аварий»

Архив аварий содержит таблицу, включающую в себя сведения обо всех авариях, произошедших в системе. Экран раздела меню «Архив аварий» представлен на рисунке 2.15.

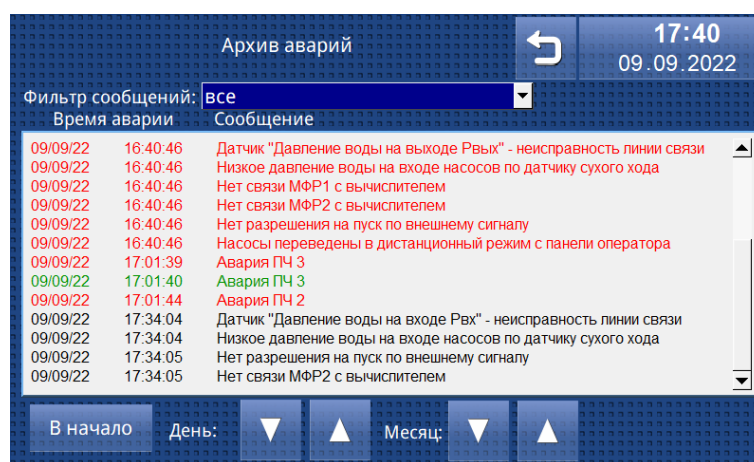


Рисунок 2.15 – Экран раздела меню «Архив аварий»

В архиве аварий доступны следующие функции:

- просмотр аварийных сообщений за весь период эксплуатации;
- фильтрация аварийных сообщений по типу (все; аварийные, восстановленные; аварийные подтверждённые; только аварийные);
- отображение аварий по дням и месяцам.

Подтверждение аварийных событий в архиве аварий недоступно.

3 Принцип работы

3.1 Режимы управления насосами

Управление каждым из насосов станции осуществляется в автоматическом, ручном или дистанционном режиме. Выбор режима управления насосом осуществляется обслуживающим персоналом путём установки переключателя «Авт/0/Руч» соответствующего насоса в положение «Руч» или «Авт» на лицевой панели шкафа управления.

3.1.1 Ручной режим

Ручной режим управления насосом устанавливается переводом переключателя «Авт/0/Руч» соответствующего насоса в положение «Руч».

В ручном режиме управления пуск/останов насосов осуществляется с лицевой панели шкафа управления путём нажатия кнопок «Пуск» и «Стоп» соответствующего насоса с индикацией состояния насосов.

Ручной режим управления используется для отладки оборудования при пусконаладочных работах или при аварийных ситуациях.

3.1.2 Автоматический режим

Автоматический режим управления насосом устанавливается переводом переключателя «Авт/0/Руч» соответствующего насоса в положение «Авт». При этом программный переключатель режима управления насосами и регулятором ПЧ (см. рисунок 2.2) должен быть выставлен в положение «по алгоритму».

В автоматическом режиме управления пуск/останов насосов осуществляется ПЛК, установленным в шкафу управления, в соответствии с разработанными алгоритмами управления.

3.1.3 Дистанционный режим

В дистанционном (программном) режиме управление насосами осуществляется с панели индикации (см. п. 2), расположенной на лицевой панели шкафа управления.

Дистанционный режим управления насосом возможен только при положении «Авт» переключателя «Авт/0/Руч» соответствующего насоса.

Дистанционный режим используется для отладки оборудования при пусконаладочных работах.

3.2 Режимы работы насосов станции от сети и от ПЧ

Включение и выключение каждого из насосов может выполняться как от сети, так и от ПЧ. Выбор режима работы насоса определяется положением переключателя «Режим работы» на лицевой панели шкафа управления. Если переключатель находится в положении «Сеть», то работа насосов группы возможна только от сети. При нахождении переключателя в положении «ПЧ» работа насосов группы допускается как от ПЧ, так и от сети.

3.2.1 Режим работы насосной группы от сети

Режим работы насосной группы от сети определяется ПЛК при соблюдении любого из следующих условий:

- переключатель «Режим работы» находится в положении «Сеть»;
- наличие сигнала «Авария ПЧ» вне зависимости от положения переключателя «Режим работы»;
- отсутствие связи контроллера с ПЧ.

В режиме работы насосной группы от сети все насосы (основной и дополнительные) могут быть включены только от сети.

3.2.2 Режим работы насосной группы от ПЧ

Режим работы насосной группы от ПЧ определяется ПЛК при соблюдении всех следующих условий:

- переключатель «Режим работы» находится в положении «ПЧ»;

- отсутствие сигнала «Авария ПЧ»;
- наличие связи контроллера с ПЧ;
- исправное состояние датчиков давления.

В режиме работы насосной группы «ПЧ» основной насос запускается от ПЧ, другие насосы (как дополнительные) могут быть включены только от сети.

3.3 Алгоритм управления с ПЧ на группу насосов

Описанные в данном разделе алгоритмы управления справедливы для всех возможных конфигураций насосной установки ЛАГУНА с количеством насосов до 6 (включительно).

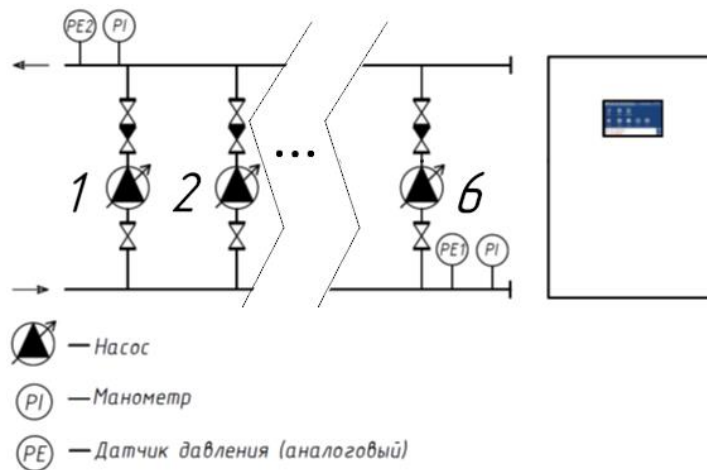


Рисунок 3.1 – Схема насосной установки

Контроль и управление насосной установкой ЛАГУНА осуществляется с использованием программируемого контроллера.

Контроллер рассчитывает рассогласование между значением уставки контролируемой величины (давления/перепада давления) и:

- при регулировании давления – показаниями датчика PE2 (см. рисунок 3.1);
- при регулировании перепада давления – разностью показаний датчиков PE2 и PE1.

При работе насосной группы от ПЧ решается задача поддержания на заданном уровне давления или перепада давления в системе посредством управления частотой двигателя включённого от ПЧ насоса.

Регулирование заданного параметра осуществляется подачей управляющего сигнала тока в диапазоне 4-20 мА на частотный преобразователь насосной группы.

При регулировании давления управляющий сигнал регулятора ПЧ вычисляется ПЛК по рассогласованию между заданным значением давления и текущим значением, определяемого по показанию аналогового датчика давления на выходе насосной группы PE2.

При регулировании перепада давления управляющий сигнал регулятор ПЧ вычисляется ПЛК по рассогласованию между заданным значением перепада давления и текущим значением перепада давления, определяемого по показаниям аналоговых датчиков давления на выходе и на входе насосной группы $dP=PE2-PE1$.

ПЧ поддерживает заданный уровень давления или перепада давления, уменьшая или увеличивая частоту двигателя работающего от ПЧ насоса.

При снижении давления (перепада давления) воды относительно заданного контроллер увеличивает значение тока управления, отправляемое на преобразователь частоты. ПЧ в соответствии с сигналом увеличивает частоту вращения крыльчатки электродвигателя рабочего насоса. При достижении максимальной скорости его вращения (при частоте 50 Гц) контроллер включает дополнительный насос от сети на 50 Гц.

При повышении давления (перепада давления) воды относительно заданного контроллер уменьшает значение тока управления, отправляемое на преобразователь частоты. ПЧ в соответствии с сигналом уменьшает частоту вращения крыльчатки электродвигателя рабочего

насоса, а при достижении минимальной скорости его вращения, контроллер поочерёдно выключает дополнительные насосы.

3.4 Контроль работоспособности насосов

Работоспособность каждого из насосов станции, включённого в автоматическом или ручном режиме управления, контролируется по наличию/отсутствию перепада давления, определяемого по разнице показаний 2-х аналоговых датчиков давления, установленных на выходе и на входе насосной группы.

Если любой из датчиков Р_{вх} или Р_{вых} неисправен, то перепад давления на насосе (насосах) не контролируется.

Аварийное состояние на насосе определяется при отсутствии перепада давления, если подана команда на включение насоса. Дополнительно аварийные состояния на насосах фиксируются по дискретным входным сигналам «Авария насоса», поступающих от аппаратуры насосной установки.

Аварийное состояние на насосе, зафиксированное по перепаду давления, сбрасывается путём перевода переключателя «Авт/0/Руч» соответствующего насоса в положение «0/Руч» и затем в «Авт» или при переводе программного переключателя режима управления насосами и регулятором ПЧ (см. рисунок 2.2) в положение «с панели» и затем «по алгоритму».

Аварийное состояние на насосе по дискретному входу сбрасывается ПЛК автоматически при пропадании сигнала «Авария насоса».

3.5 Контроль работоспособности ПЧ

Работоспособность ПЧ контролируется по следующим сигналам, поступающим в ПЛК от ПЧ:

- сигнал «Авария ПЧ»;
- сигнал «Работа ПЧ».

При этом контролируется наличие связи ПЛК с ПЧ.

При аварийном состоянии ПЧ, а также при отсутствии связи ПЛК с ПЧ запрещается работа насосов от ПЧ, и включение производится от сети.

Сброс аварийного состояния ПЧ выполняется автоматически при пропадании сигнала «Авария ПЧ».

3.6 Контроль наличия воды на входе

Для защиты насосов от «сухого хода» ПЛК проверяет давление воды перед насосной группой по состоянию датчика контроля воды (PE1).

Если контроллером определено, что давление воды на входе насосной группы недостаточное, то контроллер устанавливает запрет на работу насосной станции по защите от «сухого хода» и производит выключение всех работающих насосов.

При повышении давления воды на входе насосной группы до нормального контроллер автоматически снимает запрет на включение по защите от «сухого хода» и даёт разрешение на включение насосов группы.

3.7 Установка запрета на включение насосов станции

Запрет на включение насосов группы устанавливается в любой из следующих ситуаций:

- срабатывание защиты насосов от «сухого хода»;
- при предельно допустимом максимальном (аварийном) значении давления воды на выходе насосной группы;
- при избыточном давлении воды на входе насосной группы;
- при получении сигнала «Запрет работы», подключённого к дискретному входу ПЛК;
- отказ датчика давления на входе насосной группы;
- отказ датчика давления на выходе насосной.

При установленном запрете на включение насосов станции контроллер останавливает все насосы группы, если они были включены или не производит запуск насосов, если они были выключены.

Возобновление работы насосов станции осуществляется автоматически при восстановлении нормального уровня давления воды и при пропадании внешнего сигнала «Запрет работы», а в случае отказа датчиков давления на входе (выходе) – при устранении неисправности на датчиках и при нажатии на кнопку «Сброс аварий» на панели оператора.

3.8 Световая сигнализация и обработка аварийных событий

При возникновении аварийного состояния ПЧ на лицевой панели шкафа управления загорается индикатор «Авария ПЧ».

Возникающие в процессе работы установки аварийные события и способы их сброса приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Обработка аварийных событий

Аварийное событие	Сброс аварийного события
Авария насосов по перепаду давления	Аварийное состояние на насосе, зафиксированное по перепаду давления, сбрасывается путём перевода переключателя «Авт/0/Руч» соответствующего насоса в положение «0/Руч» и затем в «Авт» или при переводе программного переключателя режима управления насосами и регулятором ПЧ (см. рисунок 2.2) в положение «с панели» и затем «по алгоритму».
Авария насосов по входным сигналам «Авария насоса»	Автоматически при пропадании сигнала «Авария насоса»
Авария ПЧ	Автоматически при пропадании сигнала «Авария ПЧ»
Отсутствие связи ПЛК с ПЧ	При восстановлении связи ПЛК с ПЧ и при нажатии на кнопку «Сброс аварий» на панели оператора
Отказ датчиков давления воды на входе и выходе насосной группы	При устранении неисправности на датчиках и при нажатии на кнопку «Сброс аварий» на панели оператора
Недостаточное давление воды на входе насосной группы	Автоматически при восстановлении нормального уровня давления воды
Предельно допустимое максимальное (аварийное) давление воды на выходе насосной группы	

4 Предварительные работы

4.1 Указания по монтажу

Монтаж насосной установки ЛАГУНА должен производиться в защищённом от попадания воды месте, в чистом, сухом и удобном для обслуживания помещении на ровный пол. Запрещено расположение шкафа управления под трубами. При невозможности иного расположения необходимо установить защитный козырёк. Насосная установка ЛАГУНА должна устанавливаться таким образом, чтобы не было препятствий для её эксплуатации, проведения пуско-наладочных, ремонтных и иных работ.



Перед началом эксплуатации необходимо с умеренным усилием подтянуть все винтовые зажимы проводов на автоматических выключателях, пускателях, реле и прочих местах винтовых соединений в связи с возможным ослаблением крепления при транспортировке и/или хранении!

Монтаж и эксплуатация насосной установки ЛАГУНА должны вестись осуществляться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

С целью поддержания исправности в период эксплуатации необходимо проведение периодических (не реже 1 раза в год) регламентных работ, которые включают в себя:

- внешний осмотр с удалением пыли мягкой тканью и кисточкой;
- проверку исправности световой и звуковой индикации;
- проверку работоспособности шкафа управления совместно с управляемым оборудованием;
- проверку сопротивления изоляции соединительных линий;
- проверку надёжности соединений кабелей.

При производстве работ должны выполняться требования о безопасности труда в строительстве, а также требования противопожарных и санитарных правил.



При перемещении изделия в помещении разрешается поднимать установку только за раму.

Монтаж насосной установки следует выполнять в следующем порядке:

- 1) Распаковать насосную установку.
- 2) Проверить отсутствие повреждений, которые могли возникнуть при транспортировке. При обнаружении повреждений сделать фотографию таблички производителя насосной установки ЛАГУНА, фотографию повреждения прислать в компанию ООО «ЭТК-Прибор» по адресу электронной почты eltecom@eltecom.ru.
- 3) Насосная установка монтируется на ровный пол или подготовленное твёрдое основание на высоте, удобной для монтажа и эксплуатации, после чего раму следует закрепить на поверхности.
- 4) Выполнить подключение трубопроводов обвязки насосной станции (коллектора) к существующей системе.
- 5) Выполнить подключение шкафа управления к электросети объекта.

4.2 Соединение труб

Подключение трубопроводов выполнить в следующем порядке:

- 1) Снять защитные кожухи.
- 2) Проверить трубопровод на отсутствие посторонних предметов.
- 3) Подключить коллекторы насосной установки к существующему трубопроводу с использованием фланцевого, резьбового или сварного соединения в зависимости от

выбранного технического решения. Если для соединения применяются нестандартные фланцы, то по запросу заказчика они могут быть добавлены в комплект поставки.



Опоры внутри конструкции установки не допускается использовать для крепления трубопроводов, не входящих в комплект поставки!

4.3 Электрические соединения

Все необходимые электрические соединения должны быть выполнены аттестованным персоналом в соответствии со схемой электрической принципиальной, входящей в комплект поставки установки. Схемы (таблицы) внешних подключений приведены в Приложении А.



При подключении шкафа управления к электрической сети главный выключатель электропитания шкафа должен быть установлен в положение «OFF» (выключено)!

При подключении шкафа к электросети необходимо убедиться в следующем:

- 1) Характеристики сети электропитания соответствуют данным шкафа управления.
- 2) Автоматический выключатель с номинальными характеристиками должен соответствовать номинальным характеристикам шкафа управления с учётом селективности.

После подключения шкафа управления дверца шкафа должна быть закрыта на ключ.

4.3.1 Подключение вводов питания

Подключение вводов питания осуществляется к клеммам шкафа управления согласно схеме электрической принципиальной, входящей в комплект поставки.

Для подключения вводов питания к шкафу управления рекомендуется использовать силовую кабель ППГнг(А)-HF 5×XX, где XX – сечение токопроводящей жилы (см. таблицу 4.1).



Нарушение порядка чередования фаз на вводах электропитания не допускается!

Таблица 4.1 – Рекомендуемое сечение силового кабеля

Сечение токопроводящей жилы, мм ²	Напряжение 380 В	
	Ток, А	Мощность, кВт
1,5	16	10,5
2,5	25	16,5
4	30	19,8
6	40	26,4
10	50	33,0
16	75	49,5
25	90	59,4
35	115	75,9
50	145	95,7
70	180	118,8
95	220	145,2
120	260	171,6

4.3.2 Подключение насосов

Подключение насосов осуществляется к клеммам шкафа управления строго в соответствии со схемой электрической принципиальной, входящей в комплект поставки.



Порядок фаз при подключении насосов имеет значение! В случае неправильной коммутации фаз возможно вращение насосов в противоположном требуемому направлении (см. п. 5.2) или возникновение неисправности насоса!

Для подключения насосов к клеммам шкафа управления рекомендуется использовать силовую кабель ППГнг(А)-HF 5×XX, где XX – сечение токопроводящей жилы (см. таблицу 4.1).

4.4 Настройка ПЧ

Насосная установка поставляется с предварительно настроенным под конкретный объект ПЧ. Настройка и/или корректировка предустановленных значений не требуется.

При необходимости изменения каких-либо параметров, см. документацию на ПЧ, установленный в шкафу.



Ответственность за любые последствия, наступившие вследствие самостоятельного изменения настроек ПЧ, несёт заказчик!

5 Ввод в эксплуатацию

5.1 Пуско-наладочные работы



В случае хранения установки при температуре ниже 0 °С перед первым пуском следует обеспечить нахождение установки при положительной температуре не менее суток!

Перед вводом установки в эксплуатацию необходимо осуществить ряд пуско-наладочных работ, в ходе которых требуется проверить:

- заземление оборудования;
- соответствие состава оборудования документации;
- соответствие подключения оборудования схеме;
- работу оборудования и средств автоматизации согласно рабочей документации.

В качестве запорной арматуры в насосной установке применяются шаровые краны и/или дисковые поворотные затворы.



Во время работы вся запорная арматура установки должна находиться в открытом положении!

Основные требования при эксплуатации запорной арматуры:

- регулирование системы запорной арматурой не допускается;
- краны/затворы должны находиться либо в полностью открытом, либо в полностью закрытом положении.

5.2 Проверка работоспособности установки

После проведения всех пуско-наладочных работ необходимо проверить работоспособность всех насосных агрегатов, а также направления вращения крыльчаток всех насосов путём поочерёдного кратковременного пуска каждого насоса при прямом пуске и при пуске от ПЧ.

Включение установки должно осуществляться в следующем порядке:

- 1) Осмотреть насосную установку и насосы.
- 2) Промыть насосную установку (окалина, мусор и прочие посторонние предметы могут повредить установку).
- 3) Плавно открыть запорную арматуру на входе насосов и заполнить насос водой.

Примечание – Насосы также могут быть заполнены через пробку для выпуска воздуха с помощью воронки.

- 4) Выпустить воздух из насоса в соответствии с руководством по эксплуатации насоса.
- 5) Плавно открыть запорную арматуру на выходе насосов.

Примечание – При запуске насоса без ПЧ следует частично открыть запорную арматуру, а после запуска насоса постепенно открыть запорную арматуру до полного её открытия.



Порядок фаз при подключении питающей сети к шкафу имеет значение!
В случае вращения крыльчатки насосов в противоположных направлениях при прямом пуске и пуске от ПЧ, обратитесь в сервисную службу изготовителя!

- 6) Проверить направление вращения крыльчатки насоса путём кратковременного пуска насоса от сети и от ПЧ. Если крыльчатка насоса вращается в противоположном необходимому направлении при работе насоса от сети, требуется поменять две любые фазы насоса местами, после чего вновь убедиться в правильности направления вращения крыльчатки при прямом пуске и пуске от ПЧ.
- 7) Включить насос в работу.

- 8) По показателям манометров на линии всасывания и линии нагнетания насоса проверить создаваемый напор (перепад давления).
- 9) Убедиться в отсутствии повышенной вибрации, посторонних шумов и нагрева электродвигателя. Температура электродвигателя не должна превышать 110 °С.

Примечание – В случае необходимости во время работы отключения насосного агрегата следует перевести переключатель режима управления «Авт/0/Руч» соответствующего насоса в положение «0».

При эксплуатации необходимо периодически производить контроль корректности работы насосов:

- по показаниям манометров на линии всасывания и линии нагнетания проверять создаваемый напор (перепад давления);
- контролировать отсутствие повышенной вибрации, нагрева двигателя, посторонних шумов;
- проверять график работы насосов при автоматическом переключении рабочего и резервного насосов.

5.3 Запуск насосной установки

При запуске насосной установки необходимо:

- установить режим регулирования установки назначением положения переключателя «Выбор параметра регулирования» в разделе «Настройки системы» (см. п. 2.2.1);
- настроить необходимое давление в параметре «Задание на регулирование давления» или перепад давления в параметре «Задание на регулирование перепада давления» в разделе «Настройки регулятора ПЧ» (см. п. 2.2.4);
- настроить уровни давления для защиты от «сухого хода» в параметрах «Уставка давления на отключение насосов по минимальному давлению на входе – сухой ход» и «Уставка давления для определения состояний давления на входе» в разделе «Настройки насосов» (см. п. 2.2.2).

6 Обслуживание и гарантийные обязательства

6.1 Обслуживание

Для обеспечения надёжной работы насосной установки необходимо выполнять регулярное обслуживание. К проверке и обслуживанию насосной установки допускается только подготовленный персонал, имеющий необходимую квалификацию для выполнения соответствующих видов работ.

В случае возникновения неисправностей следует обращаться в сервисную службу компании ООО «ЭТК-Прибор»

6.2 Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие установки требованиям технических условий ТУ 28.13.1-022-11361385-2019 при соблюдении потребителем правил монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок – 24 месяца с даты отгрузки потребителю.

На законченные сложные технические изделия, применяемые в составе установки, такие как насосные агрегаты, действуют условия по гарантии и обслуживанию заводов-изготовителей данных изделий.

Гарантийные обязательства не распространяются на следующие случаи:

- нарушение требований, изложенных в настоящем руководстве, в паспорте установки или в паспортах сложных технических изделий, входящих в состав установки;
- вмешательство или изменение внутренних, межблочных или других соединений установки;
- повреждение, перенесение, отсутствие, нечитаемость шильдика изготовителя;
- если нормальная работа установки может быть восстановлена путём возврата к исходной информации в доступных меню, очисткой изделия от пыли и грязи, проведением технического обслуживания;
- при обнаружении на установке или внутри неё следов ударов, небрежного обращения, постороннего вмешательства (вскрытия, ремонта), механических, коррозионных и электрических повреждений, самостоятельного изменения конструкции или внешнего вида;
- повреждение в результате неисправности или конструктивных недостатков составных частей системы, в составе которой эксплуатируется установка;
- если неисправность возникла вследствие:
 - попадания посторонних предметов, веществ, жидкостей, под влиянием бытовых факторов (влажность, низкая или высокая температура, пыль),
 - невыполнения требований ГОСТ 29322-2014 в сети электропитания,
 - стихийных бедствий, отсутствия или ненадлежащей защиты от них установки,
 - отсутствия соответствующей подготовки у сотрудников эксплуатирующей организации,
 - ненадлежащей транспортировки, вызвавшей полное или частичное повреждение частей, элементов и деталей конструкции установки,
 - ненадлежащего монтажа и подключения внешнего, стороннего оборудования, в том числе вызванными ошибками в проектной документации сторонней проектной организации.

В вышеперечисленных случаях предприятие-изготовитель оставляет за собой право требовать возмещения расходов, понесённых при диагностике, ремонте и обслуживании оборудования, исходя из действующего прейскуранта.

Проверка качества продукции и предъявление претензий потребителем проводится в соответствии с «Инструкцией о порядке приёмки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству» (утв. постановлением Госарбитража СССР от 25 апреля 1966 г. N П-7), с действующими изменениями.

В случае выявления неисправности оборудования потребитель составляет претензию и отправляет её по адресу предприятия-изготовителя с обязательным указанием следующей информации:

- реквизиты компании-потребителя;
- наименование и серийный номер оборудования;
- дата отгрузки установки;
- детальное описание неисправности установки для случая возврата брака или гарантийного ремонта;
- состав рабочей комиссии по выявлению неисправности;
- требование потребителя по устранению неисправности:
 - возврат установки для гарантийного ремонта или замены,
 - выезд представителя организации, осуществляющей гарантийное обслуживание для подтверждения факта неисправности, относящегося к гарантийному случаю,
 - другое.

Гарантийное обслуживание осуществляется только на территории предприятия-изготовителя и не подразумевает предоставление подменного оборудования.

В случае невозможности отправки оборудования для диагностики по адресу предприятия-изготовителя возможен выезд представителя предприятия-изготовителя на объект для проведения диагностики и определения, распространяется ли гарантия на неисправное оборудование, на платной основе, исходя из действующего прейскуранта или согласно условиям, указанным в отдельном соглашении.

В случае выявления в течение гарантийного срока неисправностей оборудования, не связанных с его ненадлежащим использованием, предприятие-изготовитель обязуется удовлетворить требования об устранении возникшей неисправности путём замены неисправного оборудования на новое либо на отремонтированное изделие (по своему усмотрению).

На оборудование, отремонтированное в пределах гарантийного срока эксплуатации, распространяются гарантийные обязательства производителя в пределах первоначального гарантийного срока.

Если случай признаётся гарантийным в конце, но в пределах гарантийного срока, а само гарантийное обслуживание или ремонт произведены в конце или за пределами гарантийного срока, то данный ремонт осуществляется за счёт предприятия-изготовителя. При этом на отремонтированные части даётся ограниченная гарантия – 3 месяца.

Ремонт и восстановление рабочего состояния установки, снятой с производства, осуществляется при наличии необходимых для ремонта комплектующих без дополнительного гарантийного срока. Если будет установлено, что установка ремонту не подлежит, будет предложена замена согласно действующему прейскуранту.

На ремонт частей и элементов негарантийной насосной установки даётся гарантия – 3 месяца с момента окончания ремонтных работ. На части и элементы негарантийной установки, не подвергавшиеся ремонту, данные гарантии не распространяются.

Производитель не несёт ответственности за сохранность пользовательских настроек насосной установки.

Производитель не несёт ответственности за возможные расходы, связанные с транспортировкой, монтажом, демонтажом гарантийного оборудования. Настоящая гарантия не даёт право на возмещение никаких убытков, связанных с использованием или невозможностью использования купленного оборудования, включая упущенную выгоду.

Гарантийное обслуживание оборудования проводится предприятием-изготовителем.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Внешние подключения

Таблица А.1 – Подключение к разъёму ХТ1 шкафа управления

Разъёмы	ХТ1				
№ контакта	1	2	3	4	5
Подключаемое оборудование	Ввод электропитания 380/220 В; 50 Гц				
Цепь	L1	L2	L3	N	PE

Таблица А.2 – Подключение к разъёму ХТ2 шкафа управления

Разъём	ХТ2															
№ контакта	1	2	3	4	5	6	7	8	*	*	*	*	21	22	23	24
Подключаемое оборудование	Насос 1				Насос 2				* * *				Насос 6			
Цепь	U	V	W	PE	U	V	W	PE	*	*	*	*	U	V	W	PE

Таблица А.3 – Подключение к разъёму ХТ3 шкафа управления

Разъём	ХТ3											
№ контакта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Подключаемое оборудование	Насос 1		Насос 2		Насос 3		Насос 4		Насос 5		Насос 6	
Цепь	ВБ	ВБ	ВБ	ВБ	ВБ	ВБ	ВБ	ВБ	ВБ	ВБ	ВБ	ВБ

Примечание: ВБ – выключатель безопасности;

Таблица А.4 – Подключение к разъёму ХТ4 шкафа управления

Разъём	ХТ4							
№ контакта	1		2		3		4	
Подключаемое оборудование	Датчик давления ДД1 (давление на входе)				Датчик давления ДД2 (давление на выходе)			
Цепь	+24 В		4-20 мА		+24 В		4-20 мА	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Внешний вид лицевой панели

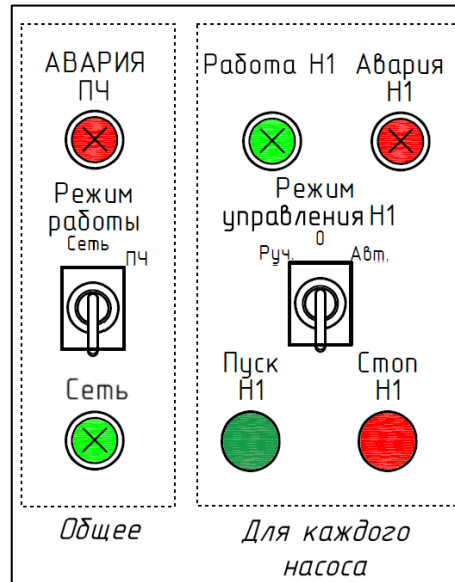


Рисунок Б. 1 – Элементы управления и индикации для насосной группы с общим ПЧ на группу насосов (на примере одного насоса)

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

Нештатные ситуации и методы их устранения

Таблица В.1 – Нештатные ситуации и методы их устранения

№	Нештатная ситуация	Методы устранения
1	При работе от ПЧ насос вращается в обратную сторону.	Необходимо поменять местами фазы L2 и L3 на выходных клеммах каждого насоса. После этого необходимо проверить направления вращения насосов от сети в ручном режиме. Если насосы вращаются в обратную сторону, то необходимо поменять местами фазы L2 и L3 на вводе питания шкафа.