



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«УРАЛЬСКИЙ ЗАВОД АВТОМАТИКИ»

454014, РФ, г. Челябинск, ул. Ворошилова, д.35, оф.5.7

ИНН 7448227448, КПП 744801001

E-mail: uza-info@mail.ru

Интернет: uzavt.ru

Телефон: 8 (351) 277-91-92

---

# ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСОМ ШУН-ЧРП 1



г. Челябинск  
2020г.

# СОДЕРЖАНИЕ

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....                               | 3  |
| Сокращения и условные обозначения .....             | 3  |
| Меры безопасности.....                              | 3  |
| <b>1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> .....                    | 4  |
| 1.1. Назначение .....                               | 4  |
| 1.2. Функции шкафа управления насосом ШУН-ЧРП ..... | 4  |
| 1.3. Область применения .....                       | 4  |
| 1.4. Структура условного обозначения шкафа.....     | 5  |
| 1.5. Условия эксплуатации.....                      | 5  |
| 1.6. Условия хранения и транспортировки.....        | 5  |
| 1.7. Технические характеристики ШУН-ЧРП.....        | 5  |
| <b>2. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ</b> .....                     | 6  |
| 2.1. Устройство и принцип работы.....               | 6  |
| 2.2. Интерфейс пользователя .....                   | 6  |
| 2.3. Режимы работы .....                            | 7  |
| 2.4. Автоматический режим работы.....               | 7  |
| 2.5. Ручной режим работы .....                      | 8  |
| <b>3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ</b> .....                 | 9  |
| 3.1. Указание мер безопасности.....                 | 9  |
| 3.2. Установка и монтаж .....                       | 9  |
| 3.3. Запуск шкафа управления в работу .....         | 10 |
| 3.4. Настройка параметров шкафа управления.....     | 10 |
| <b>4. ОБСЛУЖИВАНИЕ ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ</b> .....       | 12 |
| 4.1. Общая информация .....                         | 12 |
| 4.2. Возможные неполадки и их устранение .....      | 13 |
| Приложение 1.....                                   | 14 |

## Введение

Для обеспечения эффективного и безопасного функционирования шкафа управления внимательно прочтите данное руководство и руководство на частотный преобразователь перед началом работы. Если в процессе работы возникнут вопросы, которые невозможно решить при помощи, изложенной в данном руководстве информации, свяжитесь с фирмой-производителем.

## Сокращения и условные обозначения

Таблица 1 Сокращения и условные обозначения

|                                                                                                 |                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ШУН</b>                                                                                      | Шкаф управления насосом                                                                  |
| <b>ШУ</b>                                                                                       | Шкаф управления                                                                          |
| <b>ЧРП</b>                                                                                      | Частотно-регулируемый привод                                                             |
| <b>ПЧ</b>                                                                                       | Преобразователь частоты (частотный преобразователь)                                      |
| <b>ОС</b>                                                                                       | Обратная связь                                                                           |
| <b>ПД</b>                                                                                       | Преобразователь давления                                                                 |
| <b>КЗ</b>                                                                                       | Короткое замыкание                                                                       |
| <b>АУ</b>                                                                                       | Автоматическое управление                                                                |
| <b>РУ</b>                                                                                       | Ручное управление                                                                        |
| <b>НЗ</b>                                                                                       | Нормально закрытый (замкнутый) контакт                                                   |
| <b>НО</b>                                                                                       | Нормально открытый (разомкнутый) контакт                                                 |
| <b>ПО</b>                                                                                       | Программное обеспечение                                                                  |
| <br>ОПАСНО    | Указывает на опасность получения серьезных травм и смерти при игнорировании рекомендаций |
| <br>ВНИМАНИЕ | При невыполнении рекомендаций оборудование могут быть повреждены                         |

## Меры безопасности

Для обеспечения вашей безопасности в данном руководстве используются символы “Опасно” и “Внимание”, чтобы напоминать вам о необходимости принимать все меры безопасности при монтаже, наладке, эксплуатации и ремонте. Обязательно следуйте изложенным рекомендациям для обеспечения норм безопасности.

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>ВНИМАНИЕ | <b>Перед началом эксплуатации шкафа управления внимательно изучите руководство по эксплуатации.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <br>ОПАСНО   | Не прикасайтесь к компонентам шкафа управления до того, как погаснут индикаторы пульта управления и частотного преобразователя после отключения питания.<br>Не выполняйте подключений на включенном шкафу управления.<br>Не проверяйте сигналы и компоненты шкафа управления при его работе.<br>Не разбирайте шкаф управления и не изменяйте его внутренних соединений, цепей и компонентов.<br>Обеспечьте качественное соединение клеммы заземления с соответствующей шиной. Сопротивление заземления должно быть не более 10 Ом. |
| <br>ВНИМАНИЕ | Не проверяйте внутренние компоненты шкафа управления высоким напряжением.<br>Не подключайте клеммы Т к питающей сети.<br>Микросхемы установленного в шкаф частотного преобразователя, чувствительны к статическому электричеству. Не прикасайтесь к электронным компонентам частотного преобразователя.                                                                                                                                                                                                                            |

# 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

## 1.1. Назначение

Шкаф ШУН-ЧРП 1 предназначен для управления насосом со стандартным асинхронным электродвигателем переменного тока с короткозамкнутым ротором в соответствии с сигналами управления.

Шкаф управления имеет:

- преобразователь частоты;
- сенсорную панель управления;
- световую сигнализацию;
- органы управления работой шкафа;
- канал измерения давления воды для автоматического поддержания заданного параметра;
- функцию электронной защиты от «сухого хода»;
- автоматические выключатели для защиты частотного преобразователя и двигателя;
- тепловое реле с регулируемой уставкой;
- ручной и автоматический режим управления нагрузкой с возможностью выбора.

Шкаф управления обеспечивает плавный пуск электродвигателя, защищает систему от гидроударов и снижает износ электродвигателя. Во время работы шкаф управления автоматически поддерживает заданный уровень давления воды.

## 1.2. Функции шкафа управления насосом ШУН-ЧРП 1

Шкаф управления насосом ШУН-ЧРП 1 обеспечивает:

- автоматическое круглосуточное поддержание заданного давления воды;
- отображение информации и управление на цветной сенсорной панели оператора;
- индикация текущего и заданного давления;
- отображение состояния частотного преобразователя;
- настройка предела давления датчика давления;
- настройка аварии сухого хода
- комплексную защиту электродвигателя;
- электронную защиту от «сухого хода» с возможностью установки порога срабатывания;
- остановку электродвигателя от внешних сигналов управления;
- автоматическую остановку насоса при перегрузке ЧРП;
- защиту от гидроударов за счёт плавного пуска и останова электродвигателя;
- световую индикацию текущего состояния шкафа управления;
- автоматическое включение вентиляторов охлаждения шкафа;
- два режима работы: автоматический и ручной.

## 1.3. Область применения

Шкаф ШУН-ЧРП 1 предназначен для управления электродвигателем и обеспечивает точное поддержание заданных параметров системы при минимальных потерях в двигателе и экономии электроэнергии.

ШУН-ЧРП 1 эффективен для применения в системах теплоснабжения, кондиционирования, ГВС, ХВС и пр.

ШУН-ЧРП 1 может применяться для:

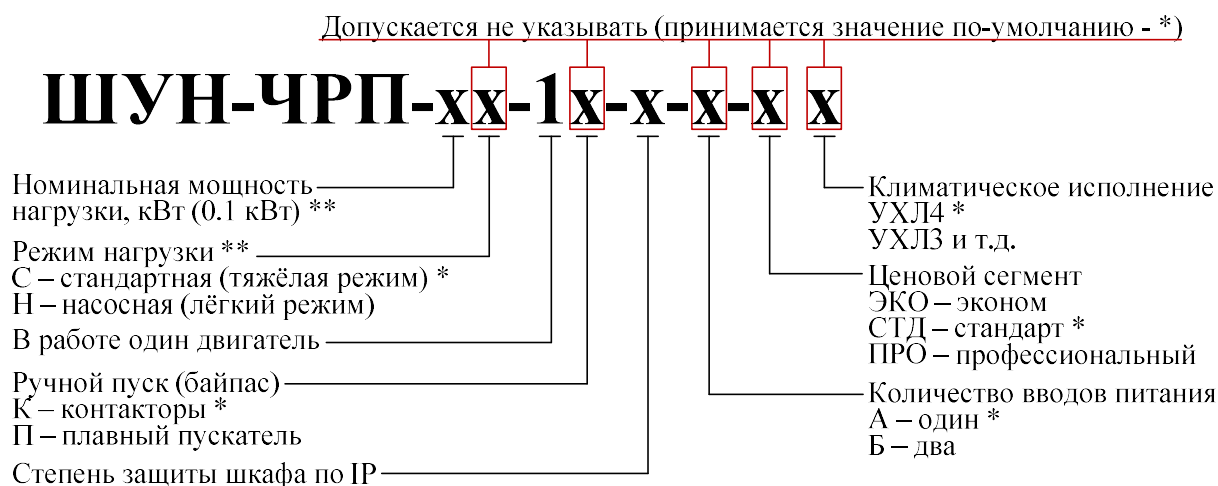
- управления циркуляционными насосами и насосами систем подпитки;
  - управления глубинными (погружными) насосами в системах водоснабжения;
  - управления насосами в «безбашенных» системах подачи воды;
- и др.

Применение шкафов управления позволяет:

- значительно снизить затраты на электроэнергию за счет применения ЧРП;
- точно поддерживать заданное давление в системе, независимо от разбора воды;
- избежать гидроударов при запуске и останове насоса;
- обеспечить комплексную защиту электродвигателя.

## 1.4. Структура условного обозначения шкафа

Пример: ШУН-ЧРП-7,5-1-Х-Х-Х-Х-Х



\* – значение по-умолчанию;

\*\* – при подборе шкафа для работы с тяжёлой нагрузкой такой как скважинный насос, рекомендуется выбирать исполнение с номинальной мощностью на одну ступень выше номинальной мощности электродвигателя для режима тяжёлой нагрузки; например для скважинного насоса номинальной мощностью 5,5 кВт выбирать шкаф мощностью 7.5С.

## 1.5. Условия эксплуатации

1.5.1. Шкаф управления предназначен для установки внутри помещений.

1.5.2. Шкаф управления не предназначен для установки во взрывоопасных и пожароопасных зонах помещений.

1.5.3. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -10 до +45°C, если иное не указано в паспорте;
- относительная влажность от 30 до 75 %.

## 1.6. Условия хранения и транспортировки

1.6.1. При хранении и транспортировке следует строго придерживаться манипуляционных знаков и сопроводительных надписей, указанных на упаковке.

1.6.2. Допустимая температура хранения и транспортировки от –25 °С до +55 °С, при относительной влажности до 90 %.

1.6.3. При перемещении шкафа управления из холодного помещения в теплое не допускается его подключение к питающей сети до исчезновения конденсата.

## 1.7. Технические характеристики ШУН-ЧРП

Технические характеристики указаны в паспорте на шкаф управления и могут незначительно отличаться от приведенных ниже.

**Таблица 2 Входные сигналы шкафа управления**

| Наименование    | Характеристика |
|-----------------|----------------|
| Датчик давления | 4-20 мА        |
| Внешняя авария  | НЗ, 24В DC     |

**Таблица 3 Выходные сигналы шкафа управления**

| Наименование                                 | Характеристика   |
|----------------------------------------------|------------------|
| «Работа» шкафа управления <sup>(1)</sup>     | НО+НЗ, 8А, АС/DC |
| «Авария» шкафа управления <sup>(1)</sup>     | НО+НЗ, 8А, АС/DC |
| Шкаф управления в режиме «АУ» <sup>(1)</sup> | НО+НЗ, 8А, АС/DC |

(1) – опционально

**Таблица 4 Габаритные размеры**

| Наименование               | Габариты, мм (ШхВхГ) |
|----------------------------|----------------------|
| ШУН-ЧРП-(0,37...11)-1-31-А | 650х500х220          |
| ШУН-ЧРП-(15...22)-1-31-А   | 800х600х250          |
| ШУН-ЧРП-(0,37...11)-1-54-А | 650х500х250          |
| ШУН-ЧРП-(15...22)-1-54-А   | 800х600х250          |

Габаритные размеры на ШУ на большие мощности предоставляются по запросу.

## 2. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

### 2.1. Устройство и принцип работы

2.1.1. В состав шкафа управления входит частотный преобразователь, обеспечивающий автоматическое управление асинхронным электродвигателем. Для поддержания заданного давления используется встроенный в ПЧ ПИД-регулятор. В качестве датчика обратной связи используется преобразователь давления воды с токовым выходом 4-20 мА. Установка задания в единицах давления воды производится через сенсорную панель оператора.

При запуске в режиме автоматического управления частотный преобразователь плавно разгоняет двигатель насоса. Если давление воды не достигло заданного уровня, частотный преобразователь будет повышать частоту вращения насоса вплоть до максимальной. При приближении давления к уставке частота будет плавно снижаться вплоть до полной остановки насоса при отсутствии активного разбора воды.

В ручном режиме запуск насоса производится через магнитный контактор.

### 2.2. Интерфейс пользователя

2.2.1. На рисунке 1 приведен внешний вид передней панели шкафа управления (комбинация и внешний вид органов управления и индикации может отличаться от приведенного ниже).

**Рисунок 1 Внешний вид передней панели шкафа управления**

2.2.2. Каждый элемент пользовательского интерфейса имеет свою функцию. По состоянию элементов индикации можно судить о текущем состоянии системы: выбранном режиме управления, наличии питающего напряжения, работоспособности электронных компонентов шкафа управления и пр.

**Таблица 5 Функциональные особенности органов управления и индикации**

| № | Наименование                                        | Функции                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Индикатор СЕТЬ (зеленый)                            | Индикация наличия/ отсутствия питающего напряжения ШУ. Горит при наличии питания на вводных клеммах шкафа.                                                                                                                                                                           |
| 2 | Индикатор РАБОТА (жёлтый)                           | Индикация работы насоса.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3 | Индикатор АВАРИИ (красный)                          | Индикация наличия/ отсутствия аварии.                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4 | Переключатель РЕЖИМА РАБОТЫ                         | Переключение между ручным и автоматическим режимом работы. Положение «АВТ.ПУСК» приводит запуску шкафа в автоматическом режиме.                                                                                                                                                      |
| 5 | Сенсорная панель оператора                          | Отображение текущего измеренного давления воды, отображение заданного давления воды, изменение (ввод) заданного давления воды, индикация состояния частотного преобразователя, настройка предела датчика давления воды, настройка порога срабатывания давления «сухого хода» насоса. |
| 6 | ПУСК                                                | Запуск насоса в ручном режиме управления. Прямой пуск через контактор.                                                                                                                                                                                                               |
| 7 | СТОП                                                | Остановка насоса в ручном режиме работы.                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8 | Переключатель выбора рабочего насоса <sup>(1)</sup> | Выбор рабочего насоса.<br><b>!! Выбор насоса необходимо производить до запуска ШУ в работу</b>                                                                                                                                                                                       |

(1) – наличие/ отсутствие переключателя зависит от исполнения шкафа управления.

## 2.3. Режимы работы

2.3.1. Шкаф управления насосом может работать в двух режимах – **автоматическом и ручном**.

Выбор режима работы шкафа осуществляется переключателем, который имеет три положения:

СТОП: насос остановлен;

РУЧ.: шкаф управления в режиме ручного включения насоса;

АВТ.ПУСК: запуск насоса в автоматическом режиме.

2.3.2. **Автоматический** режим является основным и предназначен для постоянного поддержания заданного давления в системе.

2.3.3. **Ручной** режим является дополнительным и не может использоваться для постоянной работы насоса. Этот режим может быть использован для пробного запуска насоса, определения направления вращения насоса, предварительного тестирования системы, аварийного пуска насоса при выходе ЧРП из строя.

**Ручной режим не предназначен для постоянной работы насоса.**

## 2.4. Автоматический режим работы

2.4.1. Для запуска насоса в автоматический режим работы установите переключатель режимов работы в положение «АВТ.ПУСК». На передней панели загорится лампа «Работа». Частотный преобразователь начнет плавно повышать частоту вращения насоса. При этом значение текущего давления на панели оператора должно начать увеличиваться.

Шкаф управления отслеживает значение текущего давления воды. В случае, если оно ниже порога давления «сухого хода», установленного в соответствующем параметре в окне «Настройка параметров», на панели высвечивается сообщение о низком давлении воды. Если дав-

ление не превысит заданного порога в течение установленного времени (см.п.3.4.3), насос будет автоматически остановлен, а на панели высветится соответствующее сообщение.

Если давление воды не достигло заданного уровня, частотный преобразователь будет повышать частоту вращения насоса вплоть до максимальной. При приближении давления к уставке частота будет плавно снижаться вплоть до полной остановки насоса при отсутствии активного разбора воды.

Для остановки насоса установите переключатель в положение «СТОП».

При возникновении аварийной ситуации во время работы шкафа управления насос будет автоматически остановлен.

При возникновении аварии ЧРП светится индикатор «Авария» на сенсорной панели оператора.

При возникновении внешней аварии (размыкание цепи на клеммах внешней аварии) загорается индикатор «АВАРИЯ» на передней панели шкафа управления.

Перед повторным запуском шкафа управления в работу необходимо устранить причины возникновения аварии.

2.4.2. Источники аварий в автоматическом режиме.

**Источники аварий шкафа управления:**

- аварии частотного преобразователя (перегрузка, обрыв сигнала 4-20 мА, обрыв фазы, перегрев ПЧ короткое замыкание обмоток двигателя и пр.);

**Источники внешних аварий:**

- датчик «сухого хода»;
- тепловая защита двигателя;
- выход сигнализатора уровня воды в башне;
- реле потока;
- и пр.

## 2.5. Ручной режим работы

2.5.1. Для перевода шкафа управления в ручной режим работы установите переключатель режимов работы в положение «РУЧ.»

Для запуска насоса нажмите кнопку «ПУСК». На передней панели загорится лампа «Работа». Пуск насоса будет осуществлен через магнитный пускатель, либо через мягкий пускатель (при варианте исполнения с мягким пускателем).

Для остановки насоса нажмите кнопку «СТОП».

При возникновении аварийной ситуации во время работы шкафа управления насос будет автоматически остановлен, на передней панели ШУ загорится индикатор «АВАРИЯ».

Перед повторным запуском шкафа управления в работу необходимо устранить причины возникновения аварии.

2.5.2. Источники аварий в ручном режиме.

**Источники аварий шкафа управления:**

- перегрузка двигателя (тепловое реле защиты двигателя);
- обрыв фаз (при наличии реле контроля фаз).

**Источники внешних аварий:**

- датчик «сухого хода»;
- тепловая защита двигателя;
- выход сигнализатора уровня воды в башне;
- реле потока;
- и пр.



## 3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

### 3.1. Указание мер безопасности

|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>ВНИМАНИЕ | При эксплуатации, ремонте и испытаниях шкафа управления необходимо строго следовать инструкциям данного руководства, а также соблюдать «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей». |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2.1.1. К работе со шкафом управления допускается только обученный персонал, удовлетворяющий следующим требованиям:

- наличие допуска к работе с электроустановками напряжением до 1000В;
- наличие допуска к эксплуатации местных электрических установок;
- наличие соответствующей компетенции и квалификации для выполнения работ.

2.1.2. Корпус шкафа управления необходимо заземлить медным изолированным проводом сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>. Заземление выполнять в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок (ПУЭ).

2.1.3. Монтажные и ремонтные работы и замену узлов и элементов производить при отключенном электропитании шкафа управления.

2.1.4. Перед подключением питающего кабеля перевести переключатель «Режим управления» в положение «0».

### 3.2. Установка и монтаж

3.2.1. Убедитесь в соответствии параметров питающей сети паспортным данным ШУ.

3.2.2. Шкаф управления устанавливается на вертикальной плоскости.

3.2.3. Шкаф управления необходимо монтировать на расстоянии от других приборов, при котором будет обеспечено свободное движение воздуха со стороны вентиляционных решеток и доступ обслуживающего персонала.

3.2.4. Шкаф управления оборудован преобразователем частоты. При подключении электродвигателей удалите все конденсаторы для компенсации реактивной мощности с двигателей и их входных клемм.

3.2.5. Подключение электрических цепей к шкафу управления должно осуществляться в соответствии с данным руководством и паспортом на шкаф управления.

3.2.6. При отсутствии внешних источников сигнала аварии, клеммы внешней аварии необходимо замкнуть перемычкой.

3.2.7. Монтаж линий связи с датчиками и внешними устройствами должен быть выполнен медным гибким двухжильным кабелем с сечением жил проводников не менее 0,5 и не более 1,5 мм<sup>2</sup>.

3.2.8. Все провода и кабели, подходящие к ШУ должны быть механически закреплены.

3.2.9. Сигнальные линии связи должны быть проложены отдельно от силовых кабелей и других источников помех.

3.2.10. Схема внешних подключений приведена в Приложении 1.

3.2.11. При длине кабеля питания насоса более 100 м необходима установка выходного фильтра ЧРП на выходе ШУ.

3.2.12. По окончании пуско-наладочных работ дверца шкафа управления должна быть закрыта на ключ. Ключ должен храниться у лица, ответственного за эксплуатацию шкафа управления.

### 3.3. Запуск шкафа управления в работу

3.3.1. После установки и подключения переведите рычаги всех автоматических выключателей шкафа управления в рабочее положение.

3.3.2. Настройте параметры шкафа управления в соответствии с разделом 3.4.

3.3.3. Убедитесь в том, что датчик давления подключен правильно – нет индикации аварии на панели оператора.

3.3.4. Перед запуском в работу необходимо проверить правильность чередования фаз на входе и выходе шкафа управления. Для этого необходимо произвести ряд описанных ниже действий.

В первую очередь, необходимо проверить чередование фаз на выходе шкафа управления в режиме автоматического управления. Переведите переключатель «Режим управления» в положение «АВТ.». Нажмите кнопку «ПУСК». Убедитесь в том, что давление нарастает достаточно активно. В противном случае необходимо изменить чередование фаз на выходных клеммах.

Для проверки чередования фаз в ручном режиме переведите переключатель «Режим управления» в положение «РУЧ». Нажмите кнопку «ПУСК». Убедитесь в том, что давление нарастает достаточно активно. В противном случае необходимо изменить чередование фаз на входных клеммах.

3.3.5. Переведите переключатель «Режим управления» в положение «АВТ.». Задайте необходимое давление воды на сенсорной панели оператора. Убедитесь в отсутствии аварий. Нажмите кнопку «ПУСК».

Примечание: задание давления для автоматического режим управления можно изменять в любое время – как в режиме ожидания пуска, так и во время работы шкафа управления.

3.3.6. Качество регулирования и поддержания давления воды зависит от правильного подбора коэффициентов регулирования. Частотный регулятор уже содержит предустановленные коэффициенты ПИД-регулятора. Для оптимизации работы ПИД-регулятора на конкретном объекте можно подобрать соответствующие коэффициенты, руководствуясь инструкцией частотного преобразователя.

3.3.7. Шкаф управления готов к работе.

Примечание: При работе в автоматическом режиме необходимо учитывать, что давление в системе набирается плавно и при активном разборе достижение заданного давления может занять длительное время. Чем выше задание, тем более длительное время потребуется для достижения заданного давления.

### 3.4. Настройка параметров шкафа управления



Перед настройкой шкафа управления внимательно изучите инструкцию частотного преобразователя и самостоятельно произведите настройку параметров электродвигателя.  
Не изменяйте самостоятельно настройки частотного преобразователя кроме тех, что указаны в данном руководстве.

3.4.1. Перед запуском шкафа управления в работу необходимо настроить ряд его параметров, отвечающих характеристикам системы. К параметрам, подлежащим настройке относятся: уставка тока теплового реле, параметры панели оператора, параметры ПИД-регулятора ЧРП.

3.4.2. Установите номинальный ток электродвигателя в уставке теплового реле.

3.4.3. Настройте параметры панели управления.

Панель оператора имеет несколько рабочих окон для отображения и настройки параметров работы системы.

3.4.4. «Основное рабочее окно» (см. рисунок 2) содержит следующую информацию:

- индикатор «ТЕКУЩЕЕ ДАВЛЕНИЕ» отображает текущее измеренное давление, единицы давления задаются в окне настройки параметров (см.п.3.4.5);
- индикатор «ЗАДАНИЕ ДАВЛЕНИЯ» отображает текущее заданное давление; для установки необходимого уровня давления необходимо нажать на индикатор и задать давление на клавиатуре, либо воспользоваться кнопками «+»/ «-»;
- отображение состояния ЧРП (НОРМА/ ОТКАЗ);
- выходные частоту и ток частотного преобразователя;
- текущая дата и время;
- кнопка «ПАРАМЕТРЫ» для перехода к другим рабочим окнам панели оператора.

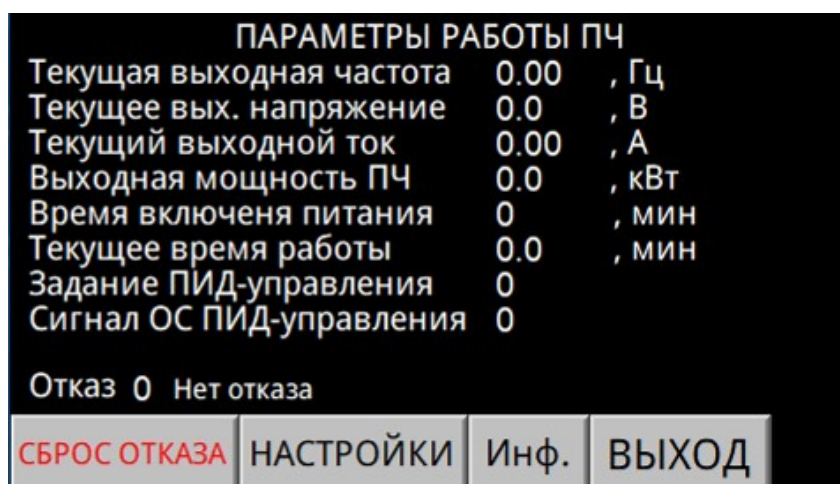


**Рисунок 2 Основное рабочее окно**

3.4.5. Окно «Параметры работы ПЧ» (см. рисунок 3) открывается при нажатии кнопки «ПАРАМЕТРЫ» основного рабочего окна. В окне параметров ПЧ можно наблюдать за текущими рабочими параметрами работы частотного преобразователя. В числе других имеются такие параметры как «Время включения питания» и «Текущее время работы». Первый параметр отображает время, прошедшее с момента подачи питания на частотный преобразователь, второй параметр отображает время с момента запуска частотного преобразователя.

В нижней части окна отображаются кнопки меню:

- «СБРОС ОТКАЗА» позволяет произвести сброс текущего отказа ПЧ;
- «НАСТРОЙКА» – переход к окну настройки параметров;
- «Инф.» – переход к окну информации об изготовителе и текущей версии ПО;
- «ВЫХОД» – выход из текущего окна.



**Рисунок 3 Окно параметров работы ПЧ**

3.4.5. Окно «НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ» позволяет настроить следующие параметры:

- параметр «Единицы измерения» отвечает за установку единиц измерения, которые будут использованы для отображения давления на панели оператора; доступны следующие единицы давления: кгс/см<sup>2</sup>, МПа, атм, бар, %.
- параметр «Предел аварии сухого хода»: при уровне давления ниже заданного начинается отсчёт времени сухого хода, по истечении которого наступает авария сухого хода и работа шкафа останавливается;
- параметр «Задержка аварии сухого хода»: время, по истечении которого будет зафиксирована авария сухого хода, при условии, что текущее давление ниже уровня заданного в параметре «Предел аварии сухого хода»; в течение этого времени частотный преобразователь будет поддерживать уровень частоты, заданный в параметре «Начальная частота пуска».
- параметр «Начальная частота пуска»: частота, которую будет поддерживать частотный преобразователь после запуска в течение времени, заданного в параметре «Задержка аварии сухого хода».
- параметр «Предел измерения давления»: установка предела подключенного датчика давления или желаемого максимального уровня отображения измеренного давления.



**Рисунок 4 Окно настройки параметров**

Для корректной работы регулятора давления воды необходимо настроить предел датчика давления воды, подключенного к шкафу управления, в соответствии с выбранными единицами, а также предел срабатывания защиты от «сухого хода».

3.4.6. Параметры ПИД-регулятора ЧРП, установленные на заводе-изготовителе шкафа управления, подходят для большинства систем. При необходимости подберите более оптимальные параметры, руководствуясь описанием на частотный преобразователь.

## **4. ОБСЛУЖИВАНИЕ ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ**

### **4.1. Общая информация**

4.1.1. К обслуживанию шкафа управления допускается квалифицированный персонал, с соответствующими допусками, изучивший данную инструкцию по эксплуатации.

4.1.2. Обслуживание шкафа управления (осмотр, очистка и ремонт) должно проводиться при отключенном питании – лампа «СЕТЬ» на передней панели шкафа управления не горит.

4.1.3. При обслуживании ШУ необходимо:

- проверять загрязнение сменных пылевых фильтров решеток вентиляции, при необходимости прочистить или заменить фильтры;
- проводить очистку вентилятора охлаждения и радиатора ЧРП от пыли;
- проверять состояние подключений, при необходимости подтягивать крепежные винты.

4.1.4. При обнаружении неисправности, не указанной в разделе 4.2, свяжитесь с производителем.

## 4.2. Возможные неполадки и их устранение

Данный раздел содержит наиболее часто встречающиеся неполадки и методы их устранения

**Таблица 6**

| № | Неисправность                                                                                 | Вероятная причина                                   | Способ устранения                                                                                                                                                 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Горит индикатор «АВАРИЯ» на передней панели шкафа управления                                  | Сработал автомат защиты двигателя в ручном режиме   | Проверьте электродвигатель насоса.                                                                                                                                |
|   |                                                                                               | Сработало тепловое реле в ручном режиме             | Возможны перегрев двигателя вследствие перегрузки или КЗ кабеля двигателя.                                                                                        |
|   |                                                                                               | Разомкнуты контакты «Внешней аварии»                | Проверьте срабатывание внешних устройств защиты.<br>При отсутствии внешних устройств защиты и при пробных пусках установите перемычку на клеммы «Внешней аварии». |
|   |                                                                                               | Сработало реле контроля фаз                         | Проверьте подключение к питающей сети.<br>Проверьте напряжение фаз питания.                                                                                       |
| 2 | Горит индикатор «АВАРИЯ» на панели оператора                                                  | Авария ЧРП                                          | Уточните аварию в окне дополнительной информации или на индикаторе ПЧ.<br>Устраните причину аварии.                                                               |
| 3 | На панели оператора «АВАРИЯ сухого хода»                                                      | Сработала встроенная защита от «сухого хода» насоса | Завышен порог срабатывания защиты «сухого хода».<br>(см. раздел 3.4)<br>Система не заполнена водой.<br>Произошло осушение скважины.                               |
|   |                                                                                               | Двигатель насоса вращается не в сторону.            | См. п. 3.3.4                                                                                                                                                      |
| 4 | Не запускается двигатель в ручном режиме, горит индикатор «СЕТЬ», индикатор «АВАРИЯ» не горит | Отключены автоматы защиты цепей управления          | Проверьте автоматы защиты цепей управления.                                                                                                                       |
| 5 | Горит индикатор «СЕТЬ», на панели оператора не выводится информация                           | Не включен автомат в цепи питания панели оператора  | Проверьте автоматы защиты цепей управления.                                                                                                                       |
|   |                                                                                               | Не загрузилось ПО панели оператора                  | Дождитесь загрузки ПО панели оператора                                                                                                                            |
| 6 | На панели оператора выводится окно «Нет связи»                                                | Отсутствует питание частотного преобразователя      | Проверьте автоматы защиты цепей управления.                                                                                                                       |
|   |                                                                                               | Отсутствует связь с частотным преобразователем      | Проверьте подключение интерфейсного кабеля к панели оператора.                                                                                                    |

