

WILO-MPS

ІНСТРУКЦІЯ ОПЕРАТОРА



## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Область применения.....	3
2. Описание системы управления.....	3
2.1. Общие сведения.....	3
2.2. Связанные документы.....	4
2.3. Алгоритмы регулирования.....	4
2.3.1. Алгоритм регулирования по датчику.....	4
2.3.1. Алгоритм регулирования по сигнализатору предельных значений.....	6
2.3.2. Ротация.....	7
2.3.1. Тестовый прогон.....	7
2.4. Органы управления и связи.....	8
2.5. Режимы работы.....	12
2.5.1. Ручной режим.....	12
2.5.2. Автоматический режим.....	15
3. Панель оператора.....	16
3.1. Назначение.....	16
3.2. Экраны панели оператора.....	16
3.2.1. Главный экран.....	16
3.2.2. Экран наработок насосов.....	22
3.2.3. Изменение настроек системы.....	22
3.2.1. Журнал событий.....	27



## 1. Область применения

Данная инструкция предназначена для правильной эксплуатации системы управления насосной станции водоснабжения и описывает взаимодействие оператора с системой управления с использованием панели оператора.

## 2. Описание системы управления

### 2.1. Общие сведения.

Система управления поддерживает заданное значение регулируемого параметра (давление, уровень, температуру в зависимости от настройки системы управления и подключенных датчиков) в напорном водоводе.

При наличии в системе управления преобразователя частоты осуществляется точное поддержание заданного значения параметра. Если в системе управления отсутствует преобразователь частоты, поддержание уровня осуществляется при помощи каскадного подключения-отключения насосов.

В процессе регулирования участвуют несколько насосов.

- **Основной насос** – насос, работающий от преобразователя частоты. Этот насос играет роль регулирующего элемента и осуществляет точное поддержание заданного значения параметра.
- **Пиковый насос** – насос, участвующий в каскадном регулировании (подключается через устройство плавного пуска, от преобразователя частоты в режиме плавного пуска или прямым пуском от сети).
- **Резервный насос** – насос, не участвующий в регулировании (находящийся в резерве). Подключается к регулированию только в случае недоступности одного из основных или пиковых насосов (авария, перевод в ручной режим). Для данного насоса предусмотрен режим тестового прогона.

Регулирование производительности предусмотрено только для основного насоса, подключенного к преобразователю частоты. В зависимости от нагрузки возможно автоматическое подключение или отключение пиковых насосов (каскадное регули-



рование), при этом основной насос в любом случае осуществляет точное поддержание заданного значения.

Система автоматизации в зависимости от настройки может выполнять регулирование по выходному значению регулируемого параметра станции, по разнице (перепаду) значений входного и выходного датчиков станции и по входному значению регулируемого параметра станции.

## **2.2. Связанные документы.**

- WILO-MPS. Инструкция по наладке
- WILO-MPS. Инструкция по эксплуатации
- WILO-MPS. Инструкция по монтажу
- [WWW.WILO-MPS.RU](http://WWW.WILO-MPS.RU)

## **2.3. Алгоритмы регулирования**

### *2.3.1. Алгоритм регулирования по датчику*

Насос, подключенный к преобразователю частоты (основной насос), выполняет функцию регулирующего элемента. Такой насос **всегда** запускается первым.

Основной насос выполняет точное поддержание регулируемого параметра, по мере необходимости могут включаться-отключаться пиковые насосы.

При достижении основным насосом номинальной частоты вращения (50Гц) и значении регулируемого параметра ниже уставки регулирования после выдержки времени ( $t_1$ ) подключается пиковый насос. Если значение регулируемого параметра остается ниже уставки регулирования, подключается следующий пиковый насос и так продолжается до тех пор, пока значение регулируемого параметра не станет равно уставке регулирования или не останется доступных насосов. Насосы, находящиеся в резерве, не подключаются, также действует параметр «Максимальное количество одновременно работающих насосов» (см. «WILO-MPS. Руководство по наладке»).

При достижении основным насосом минимальной частоты вращения (настраивается, значение по умолчанию 25Гц, см. «WILO-MPS. Руководство по наладке») и значении регулируемого параметра выше уставки регулирования после выдержки времени ( $t_2$ ) отключается пиковый насос. Если значение регулируемого параметра остается выше уставки регулирования, от-

ключается следующий пиковый насос и так продолжается до тех пор, пока значение регулируемого параметра не станет ниже уставки регулирования или не останется включенных пиковых насосов.

Алгоритм иллюстрирует рисунок 1.

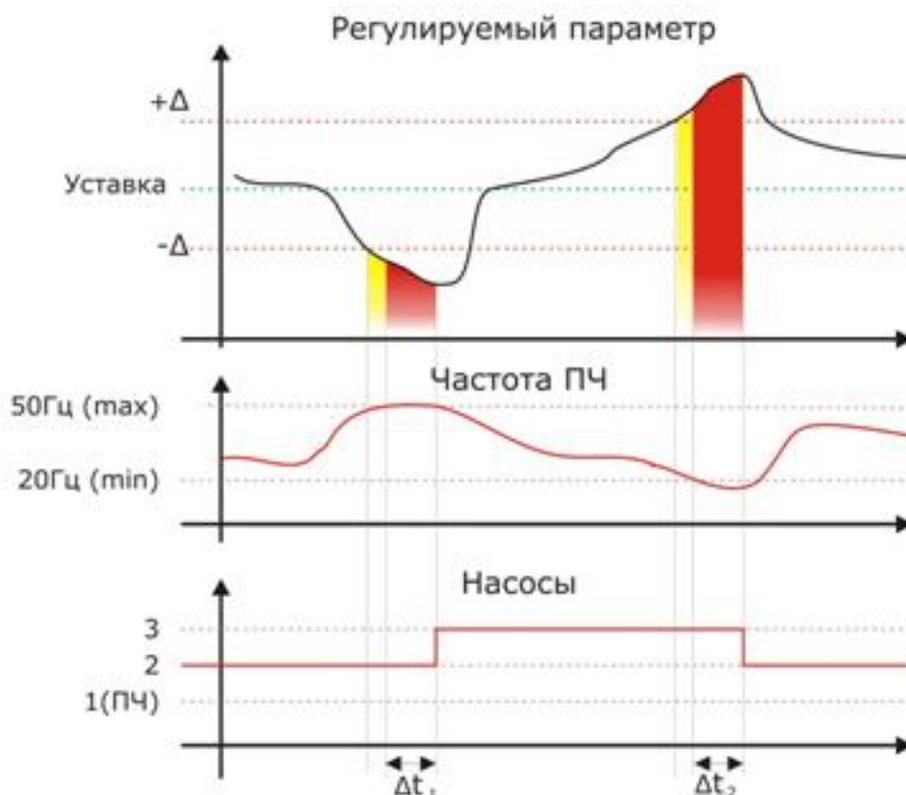


Рис. 1. Алгоритм включения и отключения насосов.

В конфигурации системы управления с несколькими насосами, подключенными к преобразователю частоты, первый подключенный насос является основным, а остальные насосы запускаются в режиме плавного пуска.

Если конфигурации системы управления содержит несколько насосов подключенных к преобразователям частоты и несколько насосов подключенных к устройствам плавного пуска, то при регулировании в первую очередь подключается основной насос от преобразователя частоты, затем пиковые насосы, а затем, при недостаточной производительности, свободные основные насосы.

В конфигурации системы управления только с пиковыми насосами переключение выполняется каскадное подключение, отключение насосов (см. «WILO-MPS. Руководство по наладке»).

## *2.3.1. Алгоритм регулирования по сигнализатору предельных значений*

Система управления WILO-MPS принимает решение о неисправности датчика регулируемого значения, если его показания выходят за пределы, определенные «Минимальным показанием датчика» и «Максимальным показанием датчика».

В этом случае система управления WILO-MPS переходит на режим работы по показаниям сигнализаторов предельных значений регулируемого параметра, например, электроконтактного манометра.



*В системе управления используются сигнализаторы предельных значений с нормально открытыми контактами. Таким образом, при повышении давления будет происходить замыкание контакта «Высокое давление», а при снижении давления размыкание контакта и в дальнейшем замыкание контакта «Низкое давление». Коридор регулирования устанавливается моментом включения этих контактов.*

При срабатывании контакта «Низкое давление» основной насос увеличивает частоту вращения. При достижении основным насосом номинальной частоты вращения (50Гц) и включенном контакте «Низкое давление» после выдержки времени ( $t_1$ ) подключается пиковый насос. Если контакт «Низкое давление» остается включенным, подключается следующий пиковый насос и так продолжается до тех пор, пока контакт «Низкое давление» не отключится или не останется доступных насосов. Насосы, находящиеся в резерве, не подключаются, также действует параметр «Максимальное количество одновременно работающих насосов» (см. «WILO-MPS. Руководство по наладке»).

При срабатывании контакта «Высокое давление» основной насос уменьшает частоту вращения. При достижении основным насосом минимальной частоты вращения (настраивается, значение по умолчанию 25Гц, см. «WILO-MPS. Руководство по наладке») и включенном контакте «Высокое давление» после выдержки времени ( $t_2$ ) отключается пиковый насос. Если контакт «Высокое давление» остается включенным, отключается следующий пиковый насос и так продолжается до тех пор, пока контакт «Высокое давление» не отключится или не останется включенных пиковых насосов.

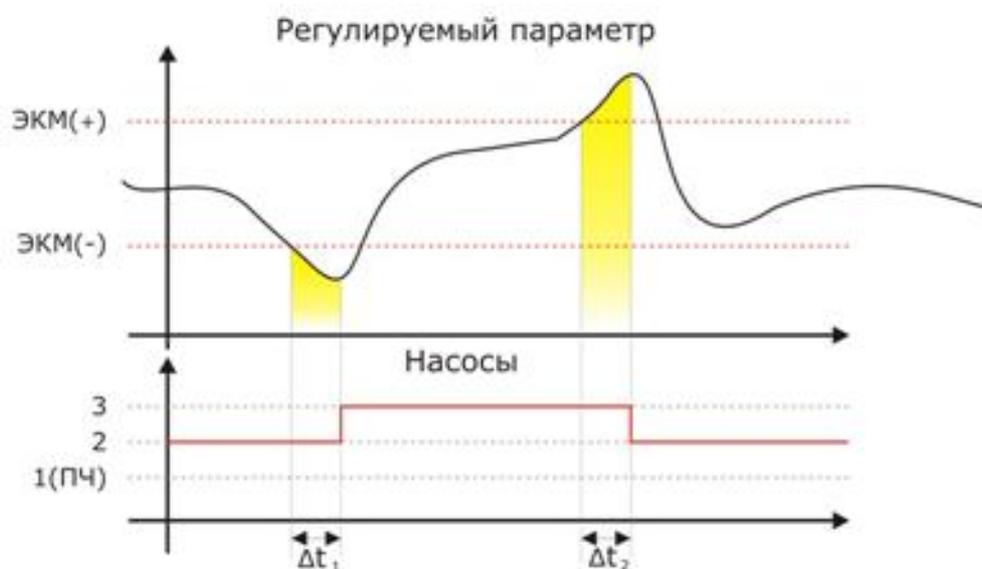


Рис. 2. Алгоритм включения и отключения насосов.

### 2.3.2. Ротация

Для обеспечения равномерной загрузки насосов система управления выполняет ротацию насосов.

Для этого постоянно контролируется время работы насосов и автоматически производится их ротация. Механизм ротации выполняется через остановку насоса с последующим запуском насоса, имеющего наименьшую наработку. Ротация насосов выполняется по максимальному времени непрерывной работы.

Ротация основного насоса выполняется только во время наименьшей загрузки станции. Настраивается установкой параметров ротации основного насоса (см. «WILO-MPS. Руководство по наладке»).

Ротация пикового насоса производится в любое время по превышению максимального времени работы.

### 2.3.1. Тестовый прогон

Для исключения застаивания резервных насосов, что может привести к выходу насосов из строя, для них предусмотрен режим тестового прогона. В этом режиме резервный насос запускается после определенного времени простоя на короткое время



для проворачивания насоса. Настраивается установкой параметров при пусконаладке системы (см. «WILO-MPS. Руководство по наладке»).

## **2.4. Органы управления и связи**

Система управления выполнена по модульному принципу и состоит из шкафа управления и одного или нескольких шкафов силовой коммутации. Шкаф управления может быть размещен внутри шкафа силовой коммутации (системы мощностью ниже 30КВт). Компоновка системы управления зависит от конфигурации системы.

Шкаф управления содержит основные органы управления станцией в автоматическом режиме, а также инструменты для настройки рабочих режимов станции. Управление насосной станцией в автоматическом режиме осуществляет программируемый контроллер. При помощи панели оператора, расположенной на шкафу управления (шкафу силовой коммутации, см. рис.3) задаются параметры регулирования станции, отображаются аварийные сообщения и прочая технологическая информация.

В шкафу силовой коммутации располагаются один или несколько силовых модулей управления насосом. На шкафах силовой коммутации расположены кнопки ручного управления насосом, при использовании системы управления с выносными постами ручного управления кнопки управления располагаются на выносном посту управления для каждого насоса. В этом случае кнопки на двери шкафа силовой коммутации отсутствуют.

Внешний вид шкафа управления представлен на рис.1.

На лицевой панели шкафа управления расположены следующие органы управления:

- Панель оператора (для отображения технологической информации о работе станции, отображения диагностических сообщений и настройки режимов работы) (1)
- Кнопка «Аварийный стоп» (2). Экстренная остановка станции оператором при аварийных режимах.
- Кнопочный пост «Пуск системы». Кнопка «Пуск системы» (3). Запуск автоматической работы станции.
- Кнопочный пост «Пуск системы». Кнопка «Стоп системы» (4). Останов автоматической работы станции.

- Кнопочный пост «Пуск системы». Сигнальная лампа «Система запущена» (5).
- Лампа «Сеть» (6). Индикация подачи питания на станцию.
- Лампа «Авария» (7). Индикация аварийных ситуаций. диагностированных системой управления

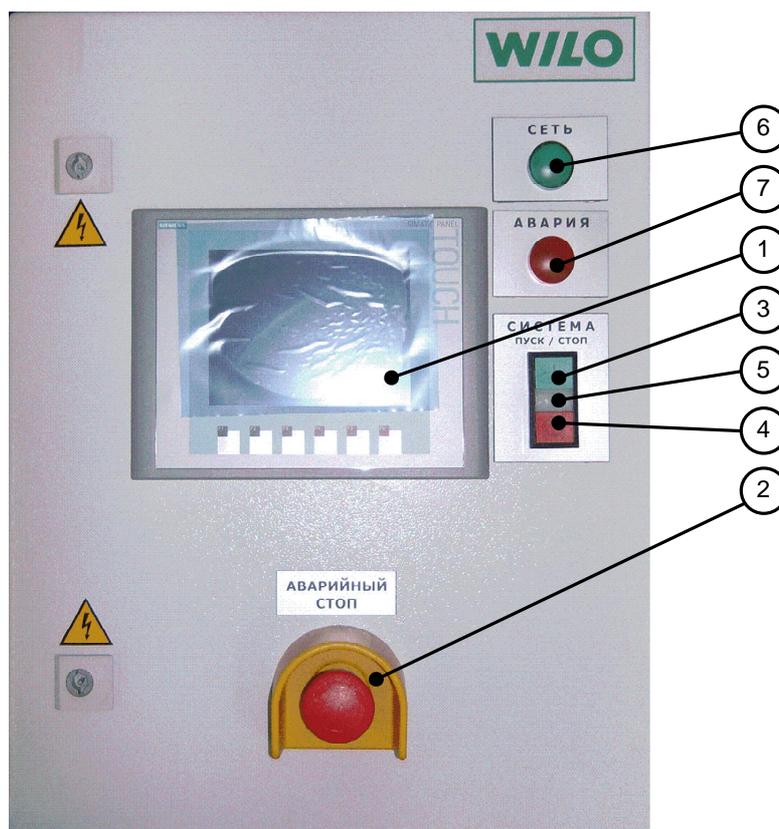


Рис. 3. Внешний вид шкафа управления.

На боковой стенке шкафа управления расположены разъемы:

- XT1 - разъем связи со шкафом преобразователя частоты или с первым шкафом силовой коммутации
- XT5 – разъем подключения питания шкафа управления

На дверях шкафов силовой коммутации располагаются кнопки управления насосами в ручном режиме, сигнальные лампы «Сеть» и «Авария», а также кнопка «Аварийный стоп». Шкафы силовой коммутации могут выполняться в одно насосном и многонасосном вариантах. Внешний вид трех насосного шкафа силовой коммутации с расположением кнопок, переключателей и ламп представлен на рис. 2.

На лицевой панели каждого шкафа силовой коммутации расположены следующие органы управления, для каждого из насосов (пост ручного управления):

- Лампа «Сеть» (1). Индикация подачи питания на модуль управления насосом.
- Лампа «Авария» (2). Индикация аварийных ситуаций, диагностированных модулем управления насосом.
- Переключатель «Ручной-Стоп-Автомат» (3). Выбор режима работы.
- Кнопочный пост со световой индикацией «Пуск-Стоп» со световой индикацией. Кнопка «Пуск» (4)
- Кнопочный пост со световой индикацией «Пуск-Стоп» со световой индикацией. Кнопка «Стоп» (5)
- Кнопка «Аварийный стоп» (6). Экстренная остановка станции оператором при аварийных режимах.

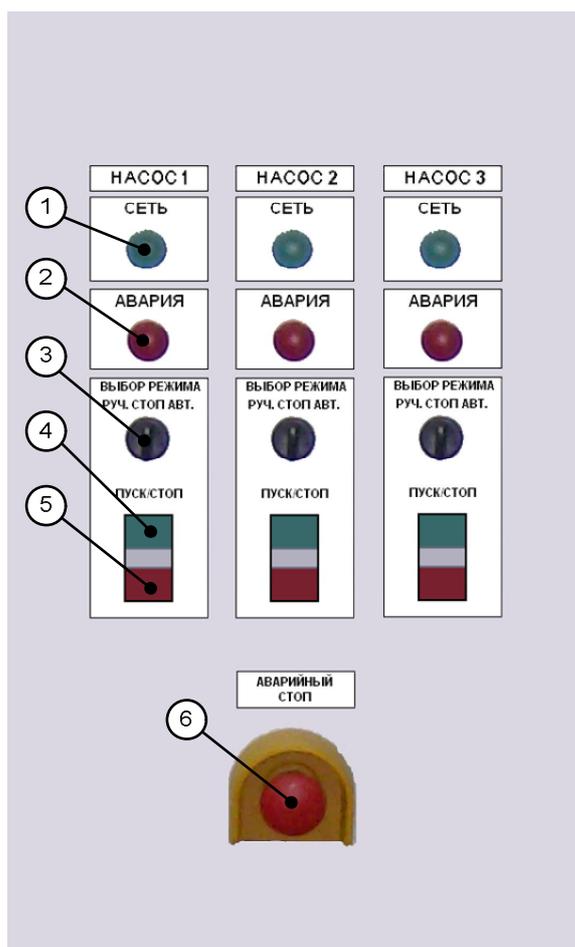


Рис. 4. Внешний вид органов управления шкафов силовой коммутации.

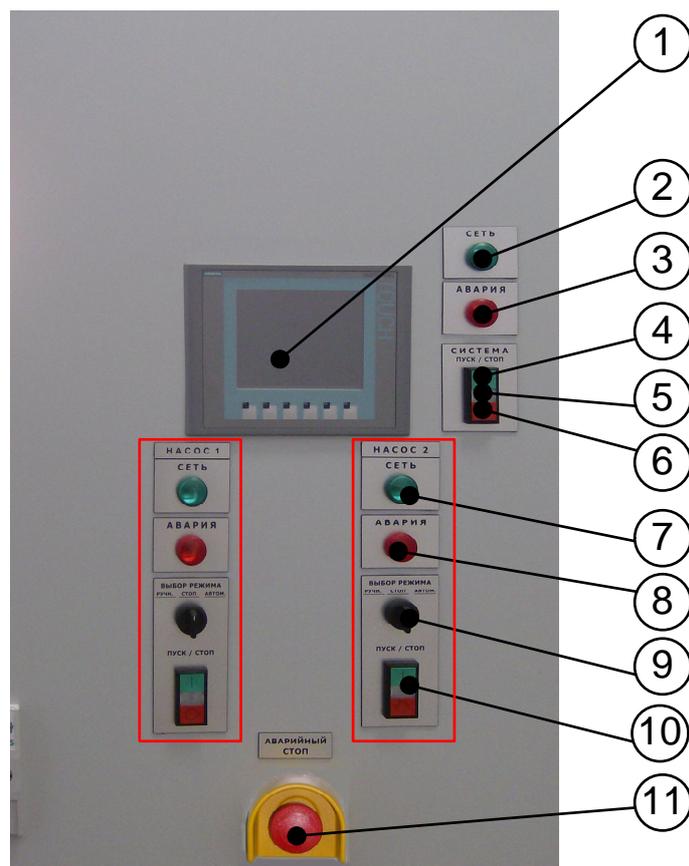


Рис. 5. Внешний вид шкафа силовой коммутации при расположении шкафа управления внутри ШСК.

- Панель оператора (для отображения технологической информации о работе станции, отображения диагностических сообщений и настройки режимов работы) (1)
- Лампа «Авария» (2). Индикация аварийных ситуаций, диагностированных системой управления
- Лампа «Сеть» (3). Индикация подачи питания на станцию.
- Кнопочный пост «Пуск системы». Кнопка «Пуск системы» (4). Запуск автоматической работы станции.
- Кнопочный пост «Пуск системы». Сигнальная лампа «Автомат» (5).
- Кнопочный пост «Пуск системы». Кнопка «Стоп системы» (6). Останов автоматической работы станции.
- Лампа «Сеть» (7). Индикация подачи питания на силовую схему насоса.
- Лампа «Авария» (8). Индикация аварийных ситуаций, диагностированных системой управления для насосного агрегата.



- Переключатель «Ручной-Стоп-Автомат» (9). Выбор режима работы.
- Кнопочный пост со световой индикацией «Подключение ПЧ» (наличие зависит от конфигурации, может отсутствовать).
- Кнопочный пост со световой индикацией «Пуск-Стоп» со световой индикацией (10).
- Кнопка «Аварийный стоп» (11). Экстренная остановка станции оператором при аварийных режимах.

## **2.5. Режимы работы**

Система управления насосной станцией водоотведения работает в двух режимах – «Ручной» и «Автоматический». В ручном режиме управление насосом осуществляется кнопками ручного управления, установленными на дверях шкафов силовой коммутации или выносных пультах управления, а в автоматическом режиме система выполняет поддержание уровня в заданном диапазоне по значению датчиков в соответствии с алгоритмами регулирования.

### **2.5.1. Ручной режим.**

В ручном режиме система управления не контролирует значение регулируемого параметра, который, тем не менее, отображается на экране панели оператора. Поддержание регулируемого параметра выполняет основной насос или, при отсутствии основного насоса, передается оператору.

Ручной режим работы предусмотрен индивидуально для каждого насоса.

Перевод соответствующего насоса в ручной режим осуществляется переключателем режимов работы «Руч.-Стоп-Авт.» (положение переключателя «Ручн.»). Кнопочный пост ручного управления для насоса, имеющего возможность подключения к преобразователю частоты, показан на рис.6. Кнопочный пост ручного управления для насоса, не имеющего возможность подключения к преобразователю частоты, отличается отсутствием кнопочного поста «Подключение ПЧ».



Рис. 6. Пост ручного управления насосом с возможностью подключения к преобразователю частоты.

Для насоса, работающего в автоматическом режиме, при переключении в ручной режим выполняется останов насоса.

В ручном режиме пуск и стоп насоса производится кнопками на шкафу силовой коммутации или на выносном пульте управления, внешний вид которого представлен на рис. 7.



Рис. 7. Выносной пульт ручного управления насосом.

Возможен запуск насоса от преобразователя частоты и от устройства плавного пуска/прямым включением от сети в зависимости от конфигурации силовой части системы управления.

## **Пуск/стоп насоса от преобразователя частоты (ПЧ).**

Запуск насоса от преобразователя частоты происходит в следующей последовательности:

Нажать зеленую кнопку поста управления «Подключение ПЧ» (см. рис.6). Соответствующий насос подключается к ПЧ. При подключении электродвигателя насоса к ПЧ загорается сигнальная лампа кнопочного поста «Подключение ПЧ».



*Внимание! Подключение к преобразователю частоты невозможно, если хотя бы один насос подключен к ПЧ (независимо от режима работы). В этом случае данная операция блокируется.*

- Ø Нажать зеленую кнопку на poste управления «Пуск-Стоп». Насос запустится от ПЧ с уставкой ручного режима. При запуске насоса загорается сигнальная лампа поста управления.

Остановка насоса производится в обратном порядке.

- Ø Нажать кнопку «Стоп» на poste управления «Пуск-Стоп». Насос останавливается. ПЧ плавно снижает частоту вращения электродвигателя. После полной остановки ПЧ сигнальная лампа гаснет.
- Ø Нажать кнопку «Отключить ПЧ» поста управления «Подключение ПЧ». Преобразователь частоты отключится от насоса. Сигнальная лампа гаснет.

**Пуск насоса от сети/устройства плавного пуска или от преобразователя частоты, подключенного к одному насосу.**

Пуск насоса от сети/устройства плавного пуска, а также от преобразователя частоты, подключенного к одному насосу, выполняется нажатием зеленой кнопки на poste управления «Пуск-Стоп». При запуске насоса загорается сигнальная лампа.

Для остановки насоса нажать кнопку «Стоп» на poste управления «Пуск-Стоп». Сигнальная лампа гаснет.

## 2.5.2. Автоматический режим.

В автоматическом режиме выполняется поддержание регулируемого параметра на заданном уровне при помощи преобразователя частоты в соответствии с алгоритмами регулирования системой управления насосной станцией. Для перехода в автоматический режим следует перевести переключатели режима работы на шкафах силовой коммутации в положение «Автомат» (минимум для одного насоса).



***Следует учитывать производительность насосов, необходимую для нормальной работы станции. Необходимое количество насосов должно работать в автоматическом режиме.***

Пуск автоматического режима выполняется нажатием кнопки «Пуск системы» на шкафу управления. О запуске системы сигнализирует лампа «Система» на шкафу управления и индикация «Система запущена» на панели оператора. См. рис.3 и рис.7.



***Пуск системы в автоматическом режиме блокируется если нет ни одного насоса в автоматическом режиме или если преобразователь частоты недоступен (внутренняя ошибка преобразователя частоты).***



***В автоматическом режиме блокируются кнопки ручного управления («Подключение ПЧ» и «Пуск-Стоп») для соответствующего насоса.***



Выбор вида регулирования (по выходному значению или по перепаду входного и выходного значений) производится на этапе пуска-наладки станции.

В автоматическом режиме производится контроль всех аварийных режимов системы управления, автоматическая ротация насосов, учет времени непрерывной работы, тестовый прогон резервных насосов.

Для остановки автоматического режима нажать кнопку «Стоп системы».

## **3. Панель оператора**

### **3.1. Назначение**

Панель оператора служит для отображения информации для оператора о работе системы управления насосной станцией водоснабжения, отображения возникающих аварийных ситуаций, настройки параметров системы управления.

Для работы с системой управления на панели оператора предусмотрены экранные кнопки, поля отображения технологических параметров, поля ввода значений, а также смена экранов для различных функций управления.

Для доступа к функциям настройки системы введено три уровня доступа – оператора (пользователь «OPER», пароль «OPER»), наладчик (KIP), сервис-инженер (ADMIN). Для каждого уровня предусмотрен индивидуальный пароль.

### **3.2. Экраны панели оператора**

Управление системой реализовано с помощью экранных форм, содержащих различную информацию в зависимости от функций управления и выбранного пункта меню. При нажатии на экранные кнопки отображаются соответствующие экраны с информацией.

#### **3.2.1. Главный экран**

После включения питания система управления проводит внутреннее тестирование. После завершения загрузки файловой системы на панели оператора отобразится главный экран системы управления, показанный на рис.8.

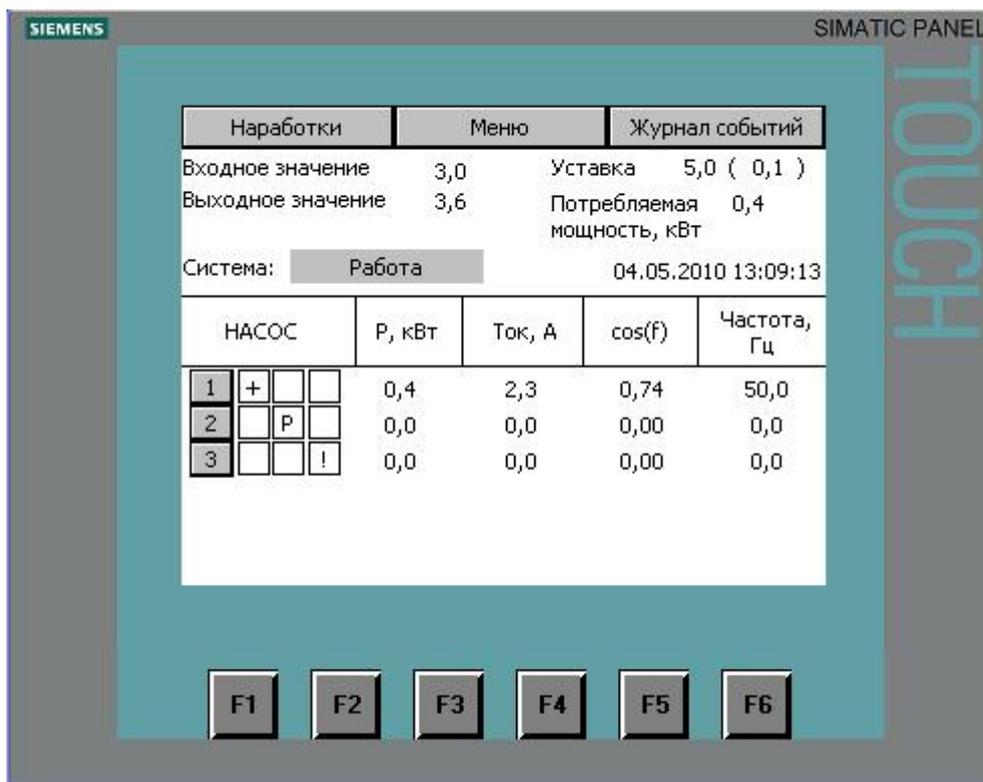


Рис.8. Главный экран системы управления.

На главном экране отображаются основные технологические параметры:

- **входное значение.** Показания датчика входного давления во всасывающем коллекторе. Используется также для контроля сухого хода. Может отсутствовать (при соответствующей настройке системы).
- **выходное значение.** Показания датчика выходного давления в напорном коллекторе.
- **уставка.** Заданное значение давления для регулирования, *только при регулировании по давлению.*
- **перепад.** Вычисленное значение перепада давления, *только при регулировании по перепаду давления.*
- **Потребляемая мощность.** Вычисленное значение потребляемой мощности (приблизительное значение).
- **Система.** Состояние системы управления.

В нижней части экрана располагается таблица с основными характеристиками насосов.

- **Номер насоса.** Экранная кнопка позволяющая просматривать детальную информацию о состоянии насоса (рис. 9).

- **1 квадрат.** «+» насос работает или «пустой» - насос остановлен.
- **2 квадрат.** «Р» - насос в ручной режиме, «пустой» - насос в автоматическом режиме.
- **3 квадрат.** «пустой» - насос в норме, «!» - для насоса обнаружена аварийная ситуация, «П» - для насоса диагностировано предупреждающее сообщение. Диагностика по кнопкам «Журнал событий» или «Номер насоса».
- **Р, кВт.** Мощность потребляемая насосом.
- **Ток, А.** Ток потребляемый насосом.
- **cos(f).** Косинус фи (коэффициент мощности насоса). Для номинального режима работы насоса находится в пределах 0,8-0,9 (согласно паспортным данным двигателя).
- **Частота.** Частота питающего напряжения насоса (при работе насоса от преобразователя частоты).

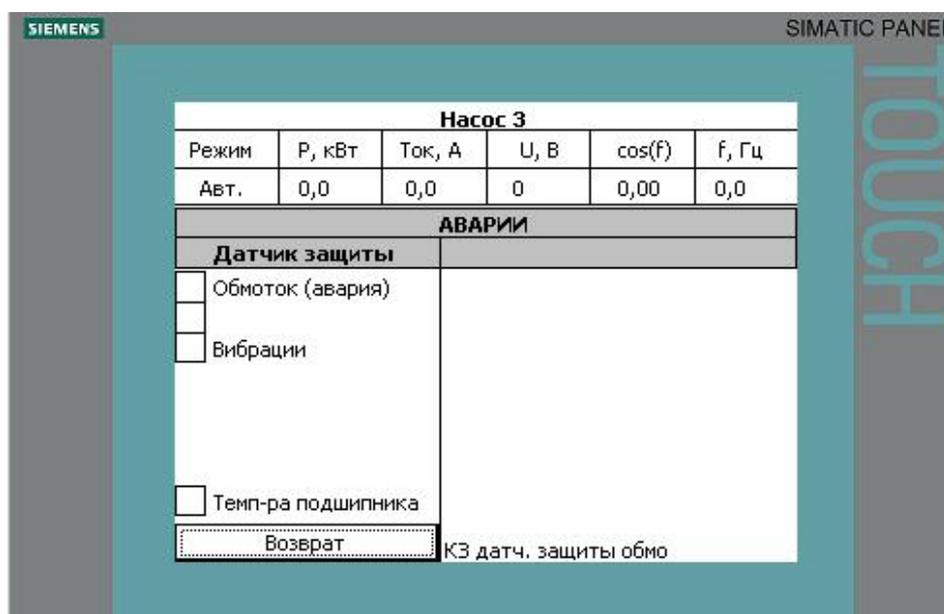


Рис.9. Экран состояния насоса.

Для каждого насоса в окне детализации аварии указывается авария насоса (рис. 9). Далее приведен список сообщений. Отображаемые сообщения зависят от конфигурации системы и подключенных датчиков.

Список сообщений детализации аварии



Сообщение	Описание сообщения
Откл. авт. ПЧ	<p><b>«Отключен автоматический выключатель преобразователя частоты».</b></p> <p>Автоматический выключатель преобразователя частоты отключен вручную или при срабатывании защиты</p>
Откл. авт. сети	<p><b>«Отключен автоматический выключатель насоса работающего от сети».</b></p> <p>Автоматический выключатель устройства плавного пуска отключен вручную или при срабатывании защиты</p>
Авария ПЧ	<p><b>«Авария преобразователя частоты».</b> Преобразователь частоты обнаружил аварийную ситуацию, вызвать квалифицированный обслуживающий персонал и провести диагностику по коду аварии при помощи ВОР-панели ПЧ</p>
Нет связи с ПЧ	<p><b>«Отсутствует связь с преобразователем частоты».</b> Отсутствует связь с преобразователем частоты по протоколу Profibus, вызвать квалифицированный обслуживающий персонал и провести диагностику разъемов и кабеля связи</p>
Нет связи с УЗД	<p><b>«Отсутствует связь с устройством защиты двигателя».</b> Отсутствует связь с устройством защиты двигателя по протоколу Profibus, вызвать квалифицированный обслуживающий персонал и провести диагностику разъемов и кабеля связи</p>
Отсутств. напряж.	<p><b>«Напряжение в силовой цепи отсутствует».</b> Отключен автоматический выключатель питания силовой цепи или отсутствует питание на вводе, вызвать квалифицированный обслуживающий персонал и провести диагностику</p>



Низкое напряжение	<p>«<b>Низкий уровень напряжения в силовой цепи</b>». Напряжение в силовой цепи отсутствует или его значение ниже допустимого уровня, вызвать квалифицированный обслуживающий персонал и провести диагностику</p>
Чередование фаз	<p>«<b>Неправильное чередование фаз</b>». Неправильное чередование фаз питающего напряжения (ввод питания), вызвать квалифицированный обслуживающий персонал и провести диагностику</p>
Перекас фаз	<p>«<b>Перекас фаз</b>». Неравномерная нагрузка на фазах двигателя, вызвать квалифицированный обслуживающий персонал и провести диагностику электродвигателя насоса, проводов между шкафом силовой коммутации и насосом, правильность подключения электродвигателя</p>
Потеря фазы питан.	<p>«<b>Потеря фазы питающего напряжения</b>». Пропала фаза питающего напряжения (ввод питания), вызвать квалифицированный обслуживающий персонал и провести диагностику питающего напряжения</p>
Потеря фазы двиг.	<p>«<b>Потеря фазы двигателя</b>». Отсутствует одна из фаз питания двигателя, вызвать квалифицированный обслуживающий персонал и провести диагностику электродвигателя насоса, проводов между шкафом силовой коммутации и насосом, правильность подключения электродвигателя</p>
Авария УПП	<p>«<b>Авария устройства плавного пуска</b>». Устройство плавного пуска в состоянии аварии, вызвать квалифицированный обслуживающий персонал и провести диагностику электродвигателя насоса, проводов между</p>



	шкафом силовой коммутации и насосом, правильность подключения электродвигателя
Пропала нагрузка (авар.cos f)	« <b>Пропала нагрузка. Аварийный уровень cos(f)</b> ». Коэффициент мощности двигателя опустился ниже настроенной аварийной границы
Пропала нагрузка (предупр.cos f)	« <b>Пропала нагрузка. Предупредительный уровень cos(f)</b> ». Коэффициент мощности двигателя опустился ниже настроенной предупредительной границы
Перегрузка	« <b>Перегрузка двигателя</b> ».
Замыкание на землю	« <b>Замыкание на землю</b> ». Ток утечки на землю в одной из фаз превышает допустимый предел
Неиспр.датч.темпы подш.	« <b>Датчик температуры подшипника неисправен (не подключен)</b> », вызвать квалифицированный обслуживающий персонал и провести диагностику датчика температуры подшипника, проводов между шкафом силовой коммутации и датчиком, правильность подключения датчика
Неиспр.датч.авар.защиты обмоток	« <b>Датчик аварийной защиты обмоток неисправен (не подключен)</b> », вызвать квалифицированный обслуживающий персонал и провести диагностику датчика температуры подшипника, проводов между шкафом силовой коммутации и датчиком, правильность подключения датчика

Перемещение на другие экраны реализовано с помощью экранных кнопок, размещенных в верхней части экрана.

## 3.2.2. Экран наработок насосов

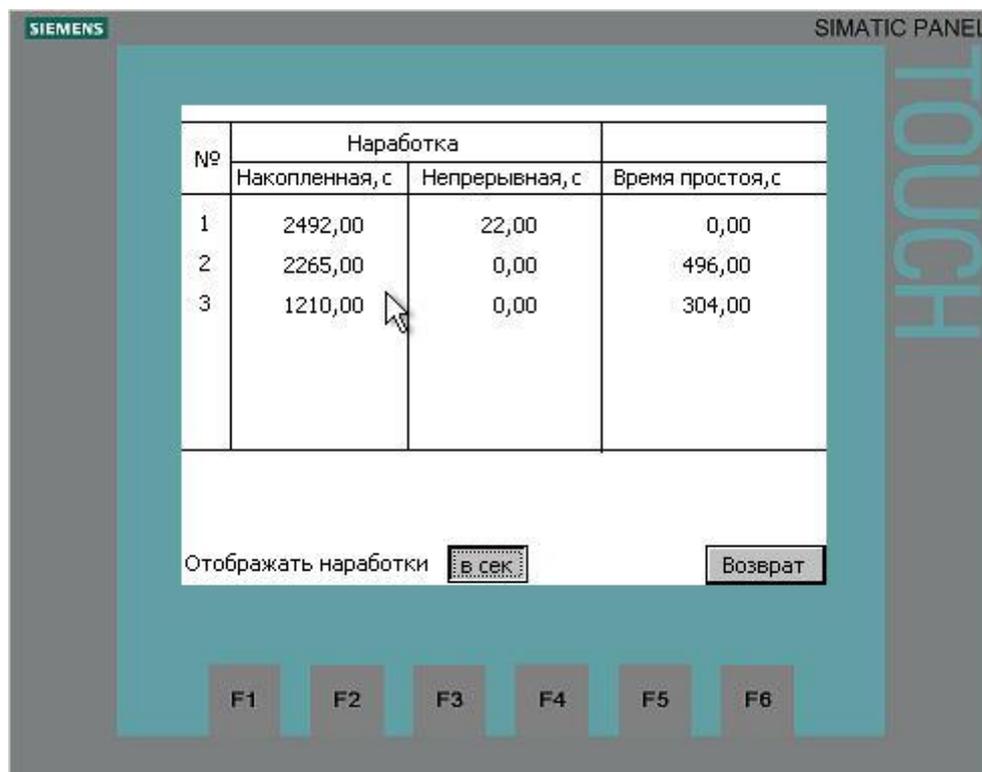


Рис.11. Экран наработок насосов системы управления.

Переход на экран наработок насосов производится по кнопке «Нарботки».

На этом экране отображаются:

- **накопленная** – общее время работы насоса
- **непрерывная** – время работы насоса после последнего включения
- **время простоя** – время простоя насоса после последнего отключения

Для комфортного отображения можно выбрать единицы измерения времени (в часах или секундах)

## 3.2.3. Изменение настроек системы

Для оператора возможно изменение ограниченного числа настроек системы управления.

Нажатие на кнопку «Меню» на главном экране панели оператора переключает на экран выбора настроек системы (рис.

12). Как было сказано ранее, доступ к параметрам системы управления разбит на три уровня.

- Ø «Мастер наладки». Уровень доступа наладчика.
- Ø «Панель быстрого доступа». Уровень доступа наладчика.
- Ø «Технология». Уровень доступа оператора.
- Ø «Смена пароля». Уровень доступа инженера.

Для оператора выделен уровень доступа к технологическим параметрам работы системы. Переход к окну настройки параметров выполняется нажатием на экранную кнопку «Технология».

Также с этого экрана можно запустить или остановить систему управления в автоматическом режиме при помощи экранных кнопок «Пуск» и «Стоп».

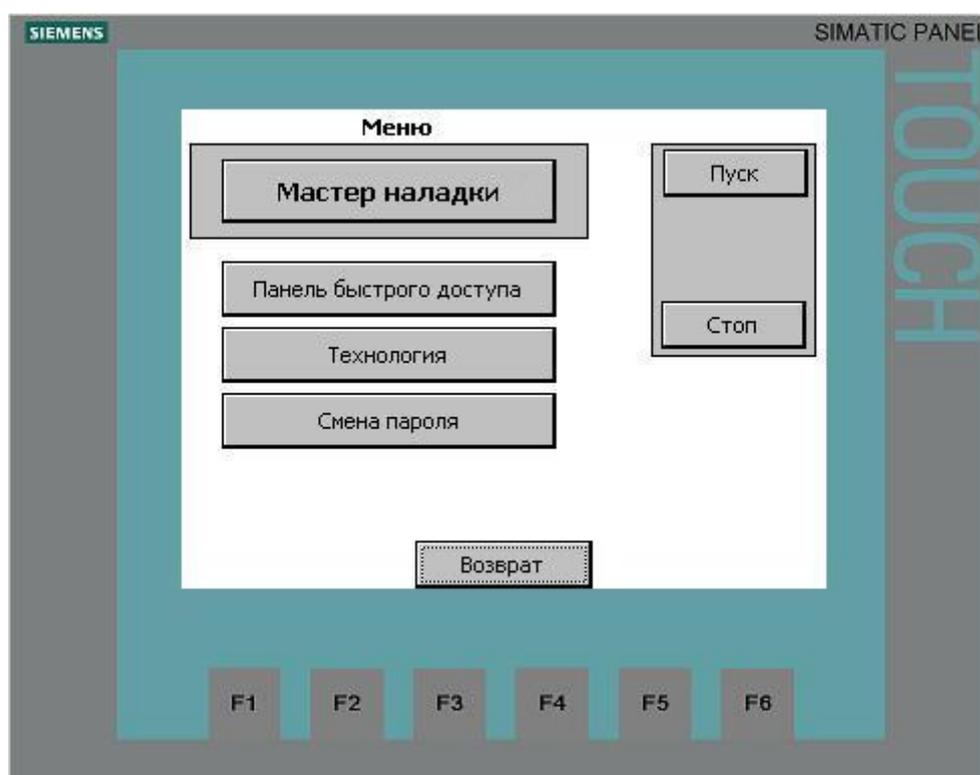


Рис. 12. Экран выбора настроек системы.

Доступ к изменениям настроек возможен только после ввода пароля (рис. 13).

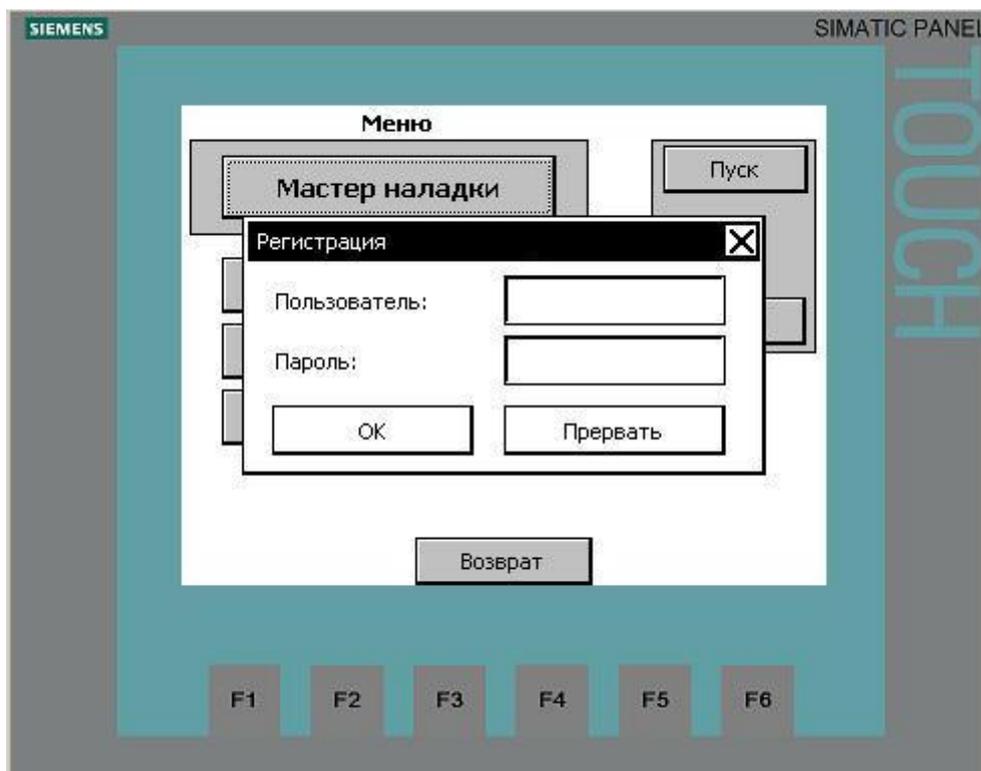


Рис. 13. Экран ввода пароля.

Поля ввода пользователя и пароля являются экранными кнопками. При нажатии на них отображается экранная клавиатура (рис. 14) при помощи которой вводятся имя пользователя и пароль.

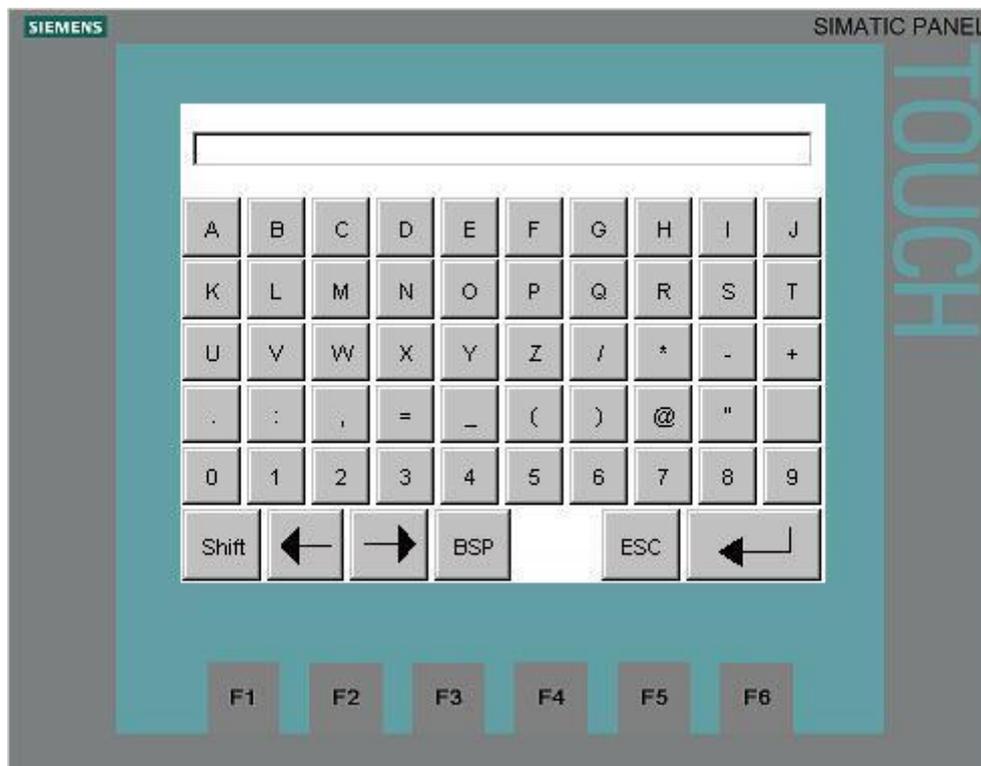


Рис. 14. Экранная клавиатура для ввода пользователя и пароля.

Нажатием на поле ввода имени пользователя переходим к экранной клавиатуре и вводим имя пользователя – **OPER**, подтверждаем ввод.

Возвращаемся на экран ввода пароля.

Нажатием на поле ввода пароля переходим к экранной клавиатуре и вводим пароль – **OPER**, подтверждаем ввод.

Возвращаемся на экран ввода пароля и подтверждаем введенные данные нажатием на экранную кнопку «ОК».

Отмена ввода пароля производится нажатием кнопки «Прервать».

По истечении 5 минут от последнего действия оператора действие пароля завершается и для продолжения работы требуется ввести пароль заново.

После подтверждения ввода пароля выполняется переход на экран настройки технологических параметров (рис. 15).

Ввод параметров осуществляется при помощи экранной клавиатуры.

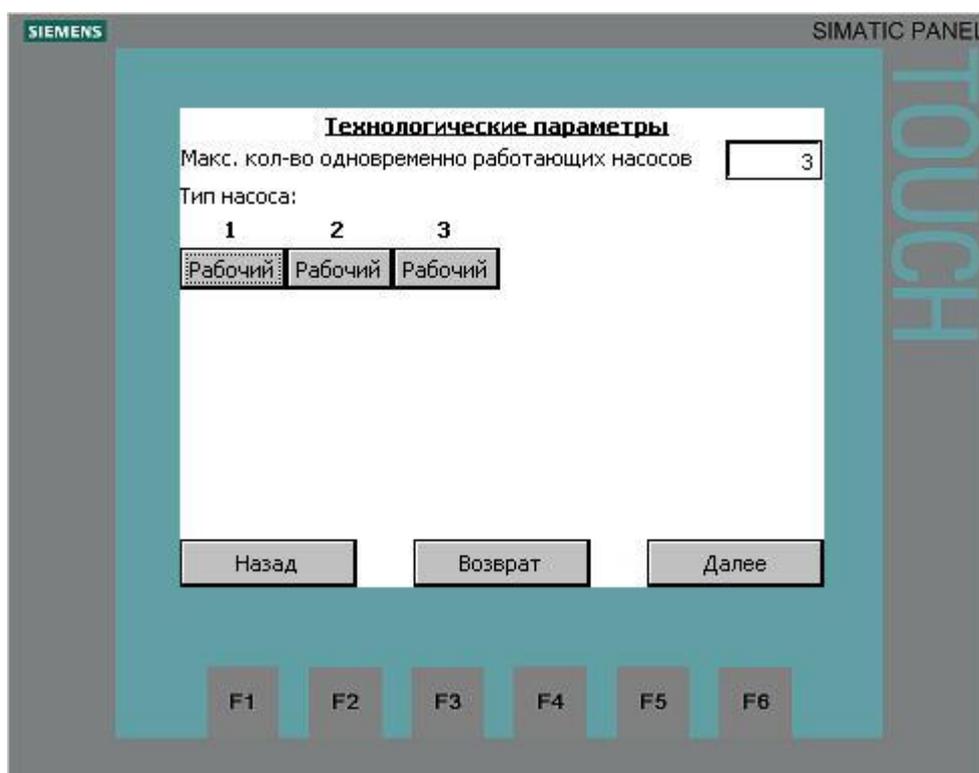


Рис. 15. Экран настройки технологических параметров.

На этом экране оператор может выбрать максимальное количество одновременно работающих насосов, а также типа насоса – рабочий или резервный.



Следует учитывать производительность насосов, необходимую для нормальной работы станции. Необходимое количество насосов должно иметь возможность работать в автоматическом режиме.

Перемещение на следующий экран настройки технологических параметров выполняется по кнопке «Далее».

Кнопка «Возврат» переключается на экран рис. 8.

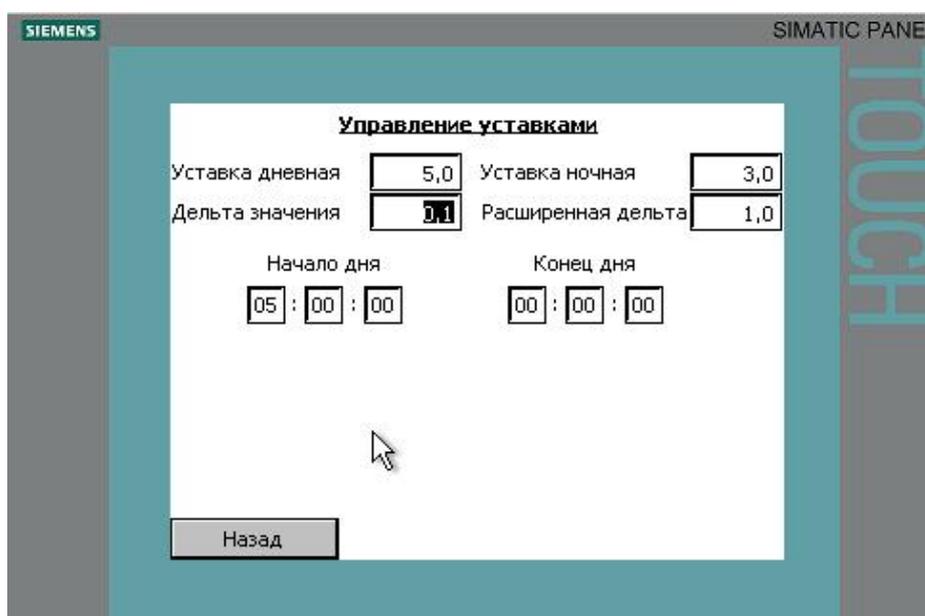


Рис. 16. Экран управления уставками.

- *Уставка дневная/ночная* – уставка регулирования для соответствующего вида регулирования и времени суток.
- *Дельта* – определяется коридор регулирования (зона нечувствительности), определяет диапазон, в котором изменение давления игнорируется. Допустимый интервал изменения давления, не вызывающий изменения состояния системы, определяется следующим образом  
**от [уставка] - [дельта] до [уставка] + [дельта]**
- *Расширенная дельта* – расширенный коридор регулирования (применяется при отсутствии в системе управления преобразователя частоты)
- *Время начала и конца дня* – время смены уставок регулирования и разрешенное время ротации основного насоса

## 3.2.1. Журнал событий

Нажатие на кнопку «Журнал событий» позволяет отобразить журнал аварий, диагностированных системой. Общий вид окна аварийных сообщений показан на рис. 17.

В этом окне отображаются последнее аварийное сообщение системы управления. В журнале хранятся список из 100 сообщений. При превышении числа сообщений самое первое сообщение стирается и записывается новое. Список сообщений системы управления приведен в приложении 1.

Для каждой аварии отображается время и дата возникновения аварии, тип сообщения (аварийное «А» или информационное «»), текст сообщения. Дополнительно отображается место возникновения аварии, например, Н1 – блок управления насоса №1 и устройство в блоке управления, например, АвтПЧ – Автоматический выключатель преобразователя частоты.

Кнопка «Очистить журнал» для оператора заблокирована.

Кнопка «Назад» выполняет возврат на главный экран системы управления.

При помощи кнопок «<» - вперед и «>» - назад предоставляется возможность листать журнал сообщений.

Кнопки «<<» и «>>» вызывают перемещение к первому и последнему сообщению, соответственно.

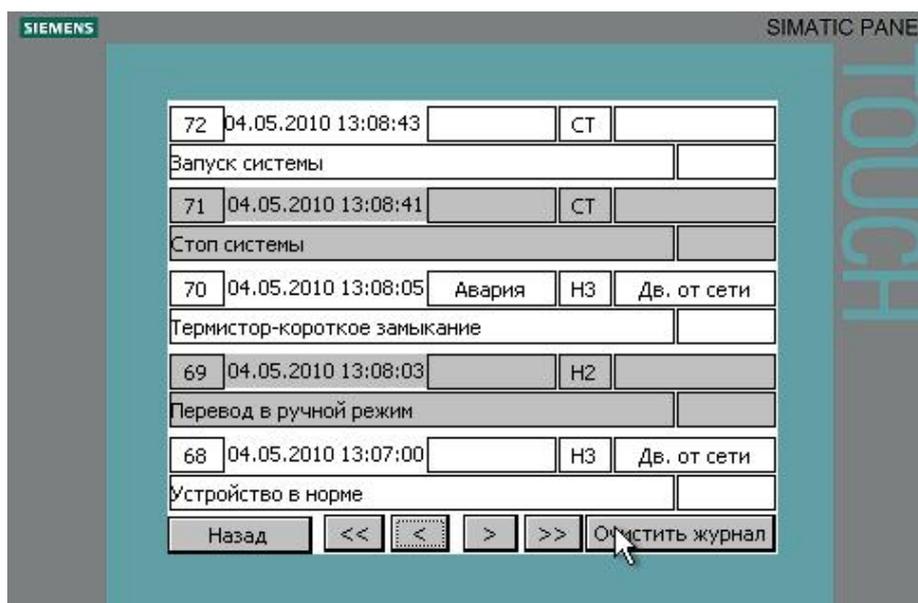


Рис. 17. Экранная форма «Журнал событий».

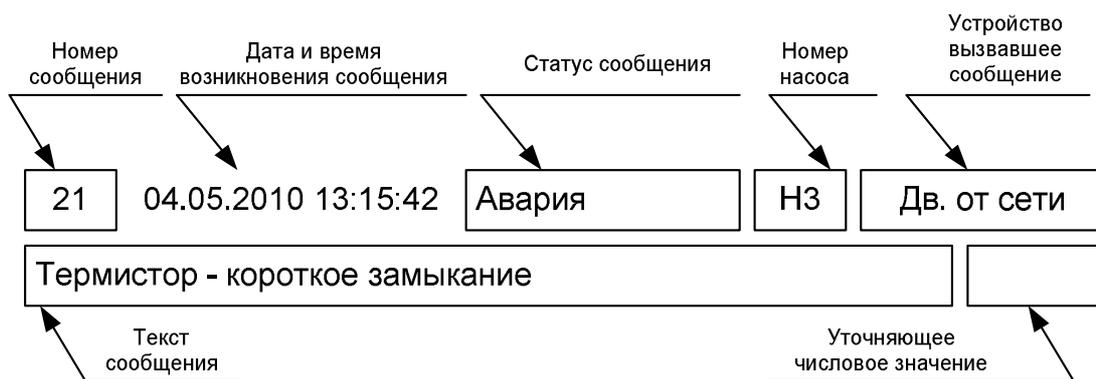


Рис. 18. Назначение полей записи журнала событий.

**Приложение 1.**

**Список аварийных сообщений модуля управления насосным агрегатом**

(актуальные сообщения зависят от конфигурации станции).

№	Сообщение	Событие	Индикация ШСК	
			«Сеть»	«Авария»
1	Устройство включено	Устройство в системе (автомат, контактор) включено	+	
2	Устройство выключено	Устройство в системе (автомат, контактор) отключено	+	+
3	Термистор - неисправность (Обрыв или КЗ)	Обнаружена неисправность термистора двигателя. Насос блокируется до устранения неисправности	+	+
4	Перегрев	Обнаружен перегрев двигателя. Насос блокируется до устранения неисправности	+	+
5	Устройство в норме	Устройство в системе (автомат, контактор) включено и готово к работе	+	
6	Отсутствие напряжения	Отсутствует силовое питание насоса (неисправен/отключен фидер или отключен силовой автоматический выключатель)		+
7	Низкое напряжение			+
8	Отсутствие фазы		Отсутствует одна из фаз силового питания насоса	
9	Неправильное чередование фаз	Неправильная последовательность фаз силового питания насоса	+	+

10	Подача напряжения	Появление силового питания насоса (лампа «Авария» гаснет)	+	
11	Перегрузка двигателя	Обнаружена перегрузка двигателя. Насос блокируется.	+	+
12	Замыкание на землю	Диагностирована утечка на землю. Отключается автоматический выключатель соответствующего насоса.		+
13	Потеря фазы	Диагностирована потеря фазы.		+
14	Высокое напряжение	Обнаружено высокое питающее напряжение силовой части	+	+
15	Запуск в ручном режиме	Выполнен запуск насоса от кнопок ручного управления	+	
16	Перевод в автоматический режим	Переключатель режима работы переведен в автоматический режим	+	
17	Запуск в ручном режиме	Переключатель режима работы переведен в ручной режим	+	
18	Стоп насоса в ручном режиме	Выполнен останов насоса от кнопок ручного управления	+	
19	Внешняя блокировка	Выполнена внешняя блокировка насоса от диспетчерского пункта	+	
20	Насос разблокирован	Внешняя блокировка насоса от диспетчерского пункта снята	+	
21	Авария включения	Не получена обратная связь при включении контактора подключения к ПЧ/сети за заданный промежуток времени. Подключение насоса по соответствующей цепи блокируется.	+	+
22	Авария выключения	Осталась активной обратная связь при отключении контактора подключения к ПЧ/сети за заданный промежуток времени. Подключение насоса по соответствующей цепи блокируется.	+	+
23	Неисправен	Относится к устройству в составе модуля управления насосом. Наименование устройства указывается в соответствующем по-	+	+



		ле аварийного сообщения		
24	Исправен	Относится к устройству в составе модуля управления насосом. Наименование устройства указывается в соответствующем поле аварийного сообщения	+	
25	Переко́с фаз (по току)	Обнаружен переко́с фаз по току электродвигателя насоса (обрыв одной из фаз электродвигателя или витковое замыкание)	+	+
26	Заклинивание ротора	Обнаружена ситуация заклинивания ротора электродвигателя насоса	+	+
27	Авария разгона	Насос не завершил разгон за заданное время	+	+
28	Авария торможения	Насос не завершил разгон за заданное время	+	+
29	Самопроизвольное включение	Получена обратная связь от устройства в составе модуля без подачи команды на включение	+	+
30	Самопроизвольное отключение	Исчезла обратная связь от устройства в составе модуля без подачи команды на отключение	+	+

Приложение 2.

**Список аварийных сообщений системы управления**

(актуальные сообщения зависят от конфигурации станции).

№	Сообщение	Событие	Индикация
			«Авария»
1	Неисправен	Относится к устройству в составе системы. Наименование устройства указывается в соответствующем поле аварийного сообщения	+
2	Исправен	Относится к устройству в составе системы. Наименование устройства указывается в соответствующем поле аварийного сообщения	
	Низкое давление на входе	Обнаружено низкое давление на входе станции (настраиваемый параметр - <b>Минимальное входное значение</b> )	+
3	Входное давление в норме	Давление на входе станции вернулось в норму (настраиваемый параметр - <b>Минимальное входное значение</b> )	+
4	Слишком высокое давление	Обнаружено слишком высокое давление на выходе станции (настраиваемый параметр – <b>Верхнее аварийное выходное значение</b> )	
5	Исчезло высокое давление	Давление на выходе станции вернулось в норму (настраиваемый параметр - <b>Верхнее аварийное выходное значение</b> )	+
6	Активно регулиро-	При обрыве датчика активировано	+

	вание по СПЗ	управление по сигнализатору предельных значений (настраиваемая реакция)	
7	Регулирование по СПЗ деактивировано	При восстановлении сигнала от датчика деактивировано управление по сигнализатору предельных значений	
8	Потеря питания	Обнаружено общестанционное пропадание питания	+
9	Возобновление питания	Напряжение питания пришло в норму	+
10	Неиспр. регулир. Датчик	Обнаружена неисправность регулирующего датчика (для регулирования по перепаду). Настраиваемая реакция	
11	Испр. регулир. датчик (Старт станции)	Регулирующий датчик исправен (для регулирования по перепаду). Настраиваемая реакция	
12	Нажата кнопка "Аварийный стоп"	Производится аварийный останов станции и отключение силовых автоматических выключателей.	
13	Кнопка "Аварийный стоп" отжата		
14	Затопление станции	Получен сигнал затопления станции. Производится аварийный останов станции и отключение силовых автоматических выключателей.	+
15	Исчез сигнал затопления		+
16	Запрет работы	Получен сигнал запрета работа, производится останов станции	
17	Запрет работы снят	Старт станции	
18	Ротация основного насоса	Выполняется ротация основного насоса	
19	Ротация пикового насоса	Выполняется ротация пикового насоса	
20	Нулевой расход	Обнаружена ситуация нулевого расхода	

21	Расход в норме (не нулевой)		
22	Потеря основного насоса	Основной насос станции стал недоступен (авария, блокировка, перевод в ручной режим и пр.). Настраиваемая реакция	+
23	Нет доступных насосов	Нет доступных насосов для выполнения ротации	
24	Запуск системы		
25	Стоп системы		
26	Тестовый прогон	Выполняется ситуация тестового прогона. Насос запускается независимо от остальных насосов. Конфигурируемая ситуация	
27	Датчик неисправен		+
28	Датчик исправен		
29	Есть доступные насосы		
30	Доступен основной насос		
31	Доступен основной насос		
32	Переход на расширенную дельту	Переход на расширенную дельту выполняется при переходе на работу от сигнализатора предельных значений	
33	Регулирование по обычной дельте	Переход на расширенную дельту выполняется при возврате на работу от аналогового датчика	
34	Порыв водовода	Выявлена ситуация порыв водовода. Определяется резким снижением давления за определенный промежуток времени. Может отключаться и конфигурироваться.	+
35	Исчез порыв водовода		
36	Слишком высокая температура	Сигнал от дискретного датчика. Может отключаться и конфигурироваться.	+
37	Нормализация		



	температуры		
38	Необходим ручной сброс аварии в УЗД	Возникла критическая авария в УЗД. Необходимо ручной сброс аварии	
39	Потеря связи	Потеря связи с УЗД. Работа насоса возможна только в ручном режиме.	
40	Восстановление связи		