

WILO-MPS

ИНСТРУКЦИЯ ОПЕРАТОРА

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Область применения.....	3
2. Описание системы управления	3
2.1. Общие сведения.....	3
2.2. Алгоритмы регулирования.....	4
2.2.1. <i>Регулирование по уровнемеру</i>	4
2.2.2. <i>Регулирование по уровнемеру и сигнализаторам</i>	5
2.2.3. <i>Регулирование по сигнализаторам</i>	5
2.2.4. <i>Ротация</i>	6
2.3. Органы управления и связи	7
2.4. Режимы работы	11
2.4.1. <i>Ручной режим.</i>	11
2.4.2. <i>Автоматический режим.</i>	12
3. Панель оператора	13
3.1. Назначение	13
3.2. Экраны	13
3.2.1. <i>Главный экран</i>	14
3.2.1. <i>Экран наработок насосов</i>	18
3.2.2. <i>Изменение настроек системы</i>	18
3.2.3. <i>Журнал событий</i>	24

1. Область применения

Данная инструкция предназначена для правильной эксплуатации системы управления насосной станции водоотведения и описывает взаимодействие оператора с системой управления с использованием кнопок ручного управления насосом и панели оператора.

2. Описание системы управления

2.1. Общие сведения.

Система управления поддерживает уровень в приемном резервуаре. Поддержание уровня осуществляется по уставке регулирования с одновременным использованием уровнемера и поплавковых датчиков для создания резервированных каналов управления.

При соответствующей настройке система управления может работать только по уровнемеру или только по поплавковым датчикам уровня.

При наличии в системе управления преобразователя частоты осуществляется точное поддержание заданного уровня. 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, подключенный к преобразователю частоты. Этот насос играет роль регулирующего элемента. В зависимости от конфигурации системы может отсутствовать;

- **Пиковый насос** – насос, подключаемый для ступенчатого регулирования (обычно управляется от устройства плавного пуска, однако может быть подключен к преобразователю частоты, если присутствует несколько преобразователей частоты).

- **Резервный насос** – насос, не участвующий в регулировании (находящийся в резерве). Подключается к регулированию только в случае недоступности одного из основных или пиковых насосов (например, авария насоса или силового модуля управления насосом). Для данного насоса предусмотрен режим тестового прогона.

2.2. Алгоритмы регулирования

2.2.1. Регулирование по уровнемеру

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

Основной насос выполняет точное поддержание уровня в резервуаре, по мере необходимости могут включаться-отключаться пиковые насосы.

При достижении основным насосом номинальной частоты вращения и уровне в резервуаре выше уровня включения следующего насоса после выдержки времени подключается пиковый насос. Если уровень в резервуаре остается выше уровня подключения следующего насоса, подключается следующий пиковый насос и так продолжается до тех пор, пока уровень не станет ниже уровня включения насоса или не останется доступных насосов. Насосы, находящиеся в резерве, не подключаются, также действует параметр «Максимальное количество одновременно работающих насосов» (см. «Руководство по наладке»).

При достижении верхнего аварийного уровня подключаются все доступные насосы, независимо от того находятся они в резерве или нет.

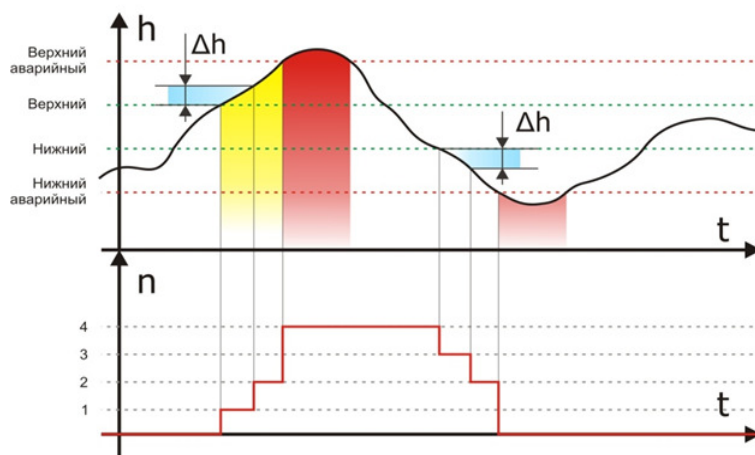
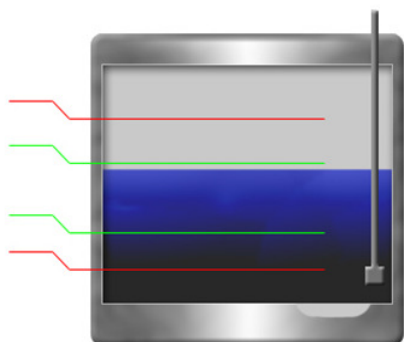
При снижении уровня в резервуаре основной насос снижает частоту вращения до порога переключения и в том случае, если уровень в приемном резервуаре ниже уровня отключения насоса, система управления отключает пиковый насос, при дальнейшем снижении уровня процесс повторяется.

При достижении нижнего аварийного уровня отключаются все работающие насосы.

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 по запрограммированным уровням с учетом шагов подключения насосов (см. «Руководство по наладке»).



2.2.2. Регулирование по уровнемеру и сигнализаторам

В качестве сигнализаторов используются поплавковые сигнализаторы уровня (нижний аварийный, нижний, верхний и верхний аварийный). Система управления выполняет поддержание уровня по уровнемеру, а при его неисправности переходит на регулирование по сигнализаторам.

Неисправность уровнемера диагностируется с записью в журнал сообщений.

При исчезновении неисправности уровнемера система управления опять начинает регулирование по уровнемеру.

Алгоритм регулирования по сигнализаторам описан в п.2.2.3.

2.2.3. Регулирование по сигнализаторам



В системе управления используются поплавковые сигнализаторы уровня с нормально открытыми контактами. Таким образом, при повышении уровня (всплытии поплавкового сигнализатора) будет происходить замыкание контакта, а при снижении уровня размыкание контакта.

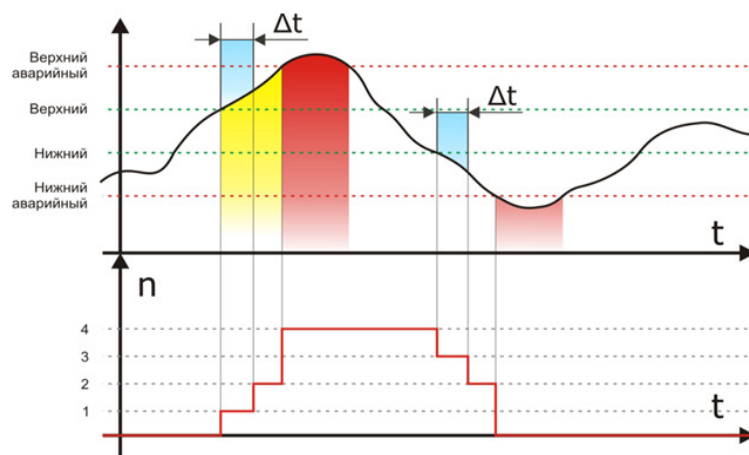
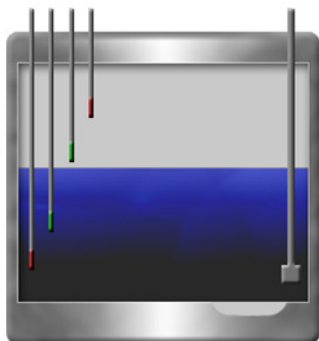
При включении поплавкового сигнализатора верхнего уровня производится включение насоса. Если по истечении вре-

мени **«Задержка включения насоса»** (см. «Руководство по наладке») уровень не стал ниже верхнего уровня (поплачковый сигнализатор верхнего уровня включен), система управления производит подключение следующего насоса. В дальнейшем процесс может повторяться, если есть доступные насосы.

При включении поплавкового сигнализатора верхнего аварийного уровня производится включение всех доступных насосов (в том числе резервных).

При отключении поплавкового сигнализатора нижнего уровня производится отключение насоса. Если по истечении времени **«Задержка отключения насоса»** (см. «Руководство по наладке») уровень не стал выше нижнего уровня (поплачковый сигнализатор нижнего уровня отключен) система управления производит отключение следующего насоса. В дальнейшем процесс может повторяться, если есть включенные насосы.

При отключении поплавкового сигнализатора нижнего аварийного уровня производится отключение всех работающих насосов.



2.2.4. 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.

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

2.3. 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

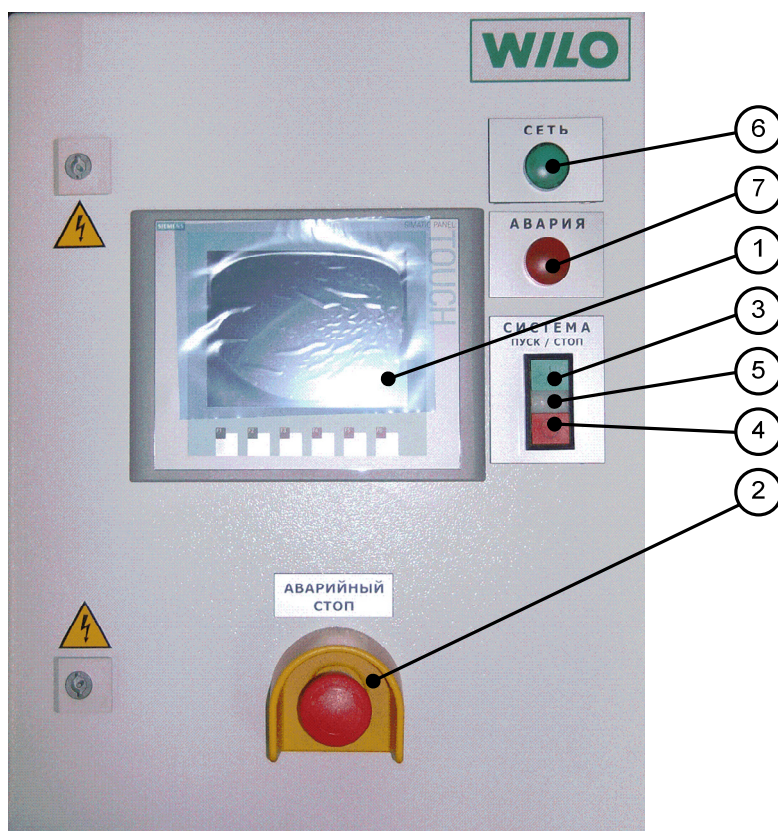


Рис. 1. Внешний вид шкафа управления.

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.

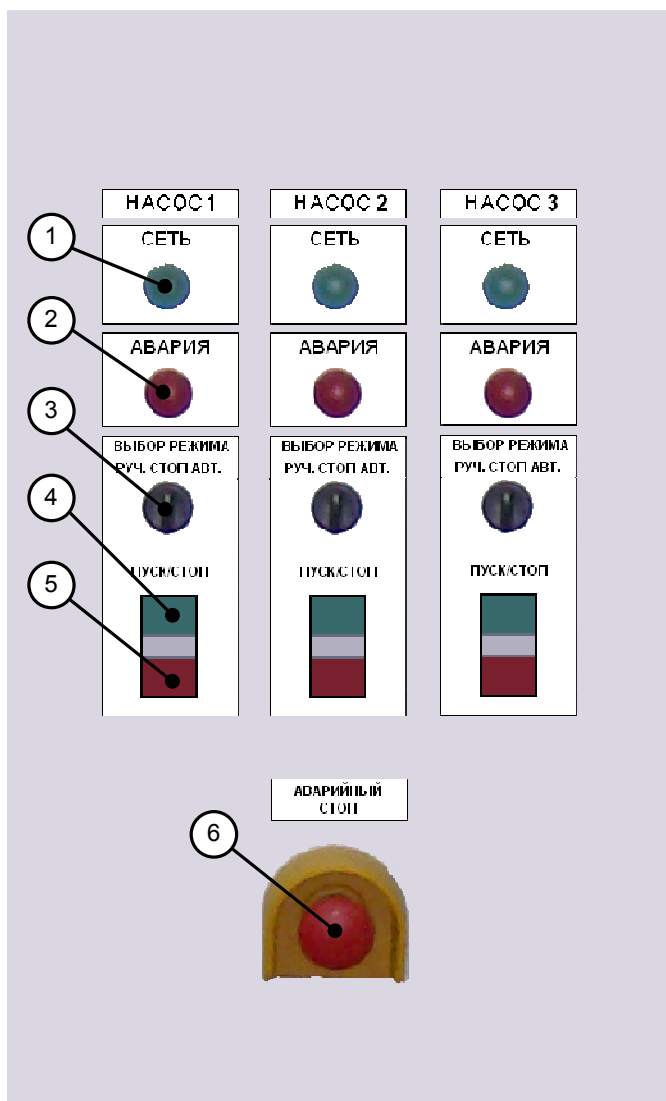


Рис. 2. Внешний вид органов управления шкафов силовой коммутации.

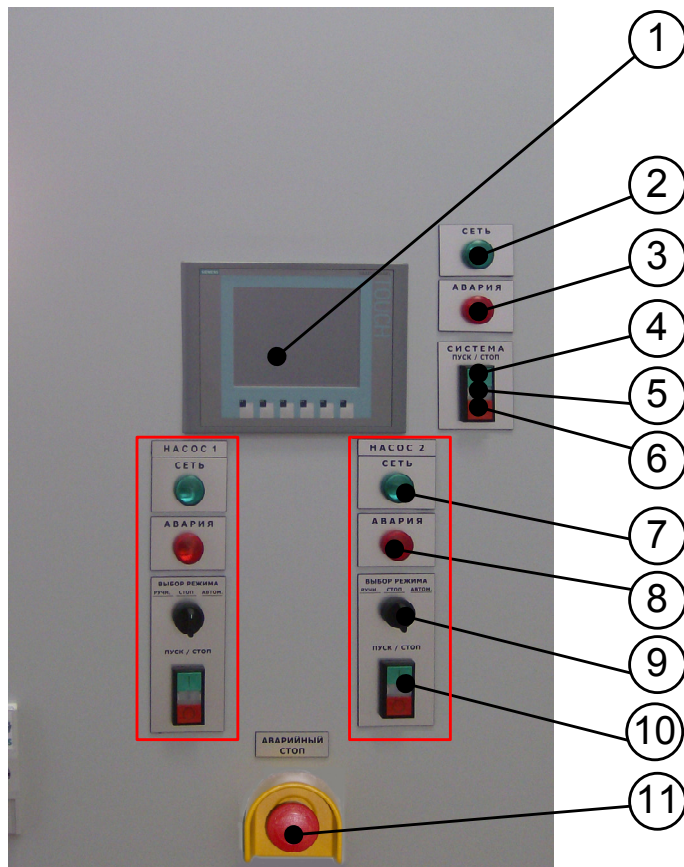


Рис. 3. Внешний вид шкафа силовой коммутации при расположении шкафа управления внутри ШСК.

- 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.

2.4. 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.

2.4.1. Ручной режим.

В ручном режиме система управления не контролирует значение уровня, который, тем не менее, отображается на экране панели оператора. Поддержание уровня в заданном диапазоне передается оператору.

Ручной режим работы предусмотрен индивидуально для каждого насоса.

Перевод соответствующего насоса в ручной режим осуществляется переключателем режимов работы «Ручн.-Стоп-Авт.» (положение переключателя «Ручн.»).

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. 4.



Рис. 4. Выносной пульт ручного управления насосом.

Пуск насоса 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.

2.4.2. Автоматический режим.

В автоматическом режиме выполняется поддержание уровня в заданном диапазоне в соответствии с алгоритмами регулирования. 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 «Работа» на панели оператора. Сммотри рис.1 и рис.3.



Пуск системы в автоматическом режиме блокируется если нет ни одного насоса в автоматическом режиме или если активен внешний сигнал «Приостановка работы» (при сня-

тии запрета работы система запускается в автоматическом режиме).



В автоматическом режиме блокируются кнопки ручного управления для соответствующего насоса.

Выбор вида регулирования (по уровнемеру, уровнемеру и сигнализаторам или по сигнализаторам) производится на этапе пуско-наладки станции (см. «Инструкция по наладке»).

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 канализационной насосной станцией, отображения возникающих аварийных ситуаций, настройки параметров системы управления.

Для работы с системой управления на панели оператора предусмотрены экранные кнопки, поля отображения технологических параметров, 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

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.6.

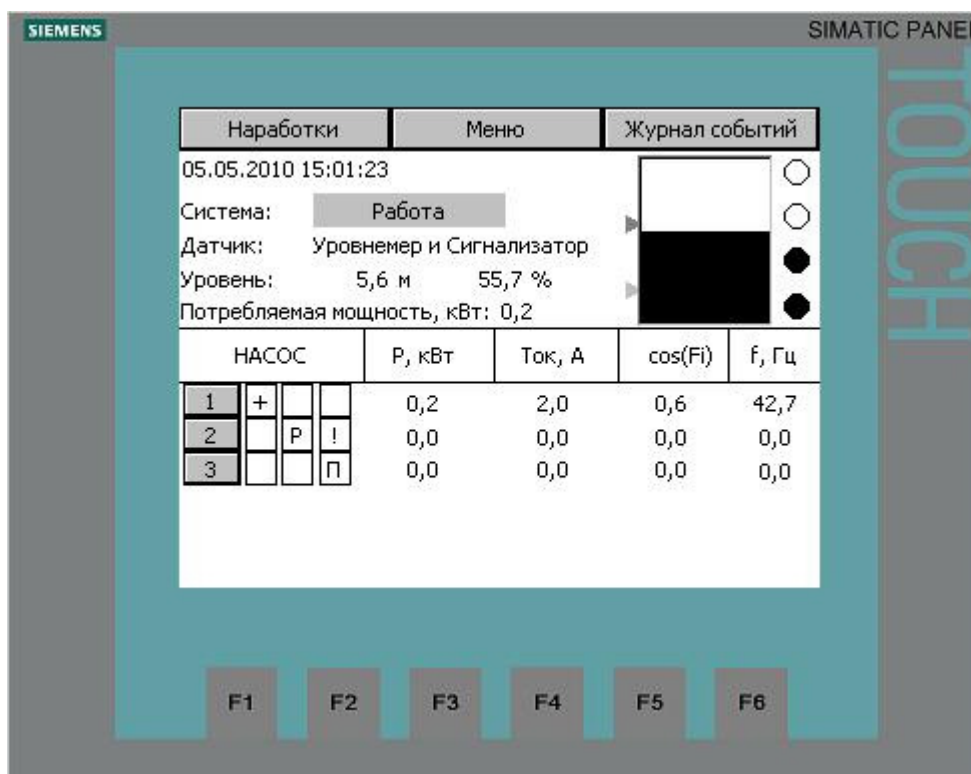


Рис.6. Главный экран системы управления.

На главном экране отображаются основные технологические параметры:

- **Система.** Состояние системы управления.
- **Датчик.** Режим работы по подключенным датчикам. При наличии сигнализаторов отображается состояние датчиков (при замкнутом контакте окружности в правой части экрана закрашиваются), при использовании уровнемера схематически отображается уровень в приемном резервуаре. Установленный алгоритм регулирования (см. «Инструкцию по наладке»).
- **Уровень.** Показания датчика уровня в метрах и процентах. Зависит от алгоритма регулирования и настройки системы (см. «Инструкция по наладке»).
- **Потребляемая мощность.** Вычисленное значение потребляемой мощности (приблизительное значение).

В нижней части экрана располагается таблица с основными характеристиками насосов.

- **Номер насоса.** Экранная кнопка позволяющая просматривать детальную информацию о состоянии насоса (рис. 7).
- **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).

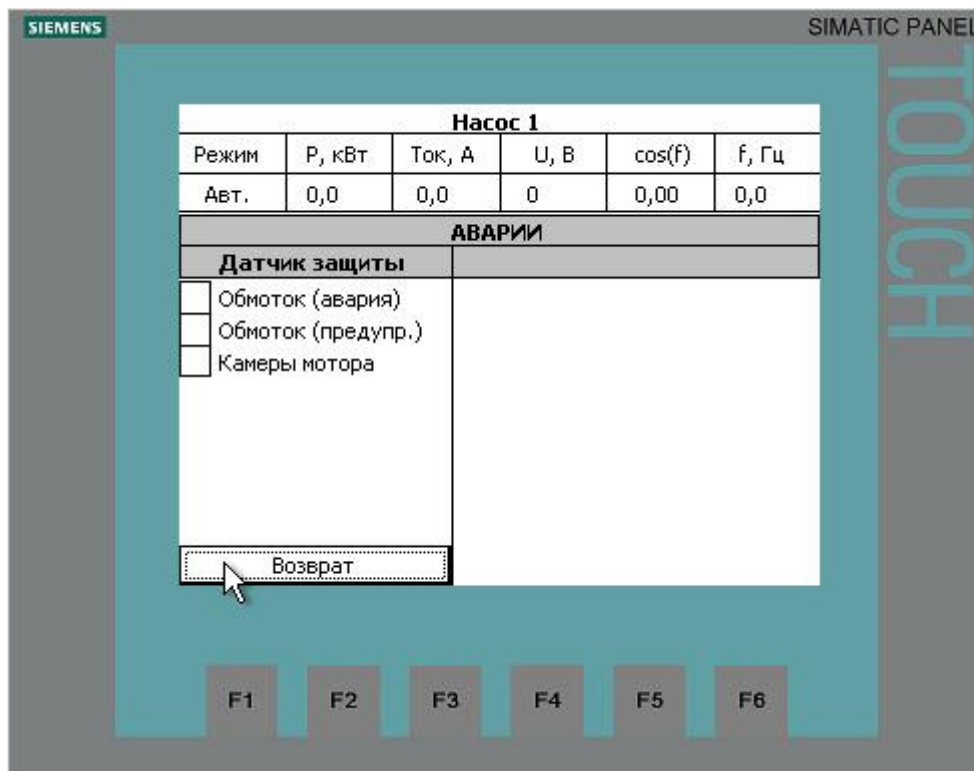


Рис.7. Экран текущего состояния электродвигателей насосов.

Для каждого насоса в окне детализации аварии указывается авария насоса (рис. 7). Далее приведен список сообщений. Список зависит от конфигурации системы и подключенных датчиков.

Список сообщений

Откл. авт. ПЧ	автоматический выключатель преобразователя частоты отключен вручную или при срабатывании защиты
Откл. авт. сети	автоматический выключатель устройства плавного отключения отключен вручную или при срабатывании защиты
Авария ПЧ	Авария преобразователя частоты. Диагностика при помощи ВОР-панели ПЧ
Нет связи с ПЧ	Отсутствует связь с преобразователем частоты. Диагностика кабеля связи
Нет связи с УЗД	Отсутствует связь с устройством защиты двигателя. Диагностика кабеля связи

Отсутств.напряж.	Напряжение в силовой цепи отсутствует
Низкое напряжение	Напряжение в силовой цепи отсутствует
Чередование фаз	Неправильное чередование фаз питающего напряжения (ввод питания)
Перекас фаз	Неравномерная нагрузка на фазах двигателя
Потеря фазы питан.	Пропала фаза питающего напряжения (ввод питания)
Потеря фазы двиг.	Пропала фаза двигателя
Авария УПП	Авария устройства плавного пуска
Пропала нагрузка (авар.cos f)	Коэффициент мощности двигателя опустился ниже настроенной аварийной границы. См. «Инструкция по наладке»
Пропала нагрузка (предупр.cos f)	Коэффициент мощности двигателя опустился ниже настроенной предупредительной границы. См. «Инструкция по наладке»
Перегрузка	Перегрузка двигателя
Замыкание на землю	Замыкание на землю. Ток утечки на землю в одной из фаз превышает допустимый предел
Неиспр.датч.авар.защиты обмоток	Датчик аварийной защиты обмоток неисправен (не подключен)

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

3.2.1. Экран наработок насосов

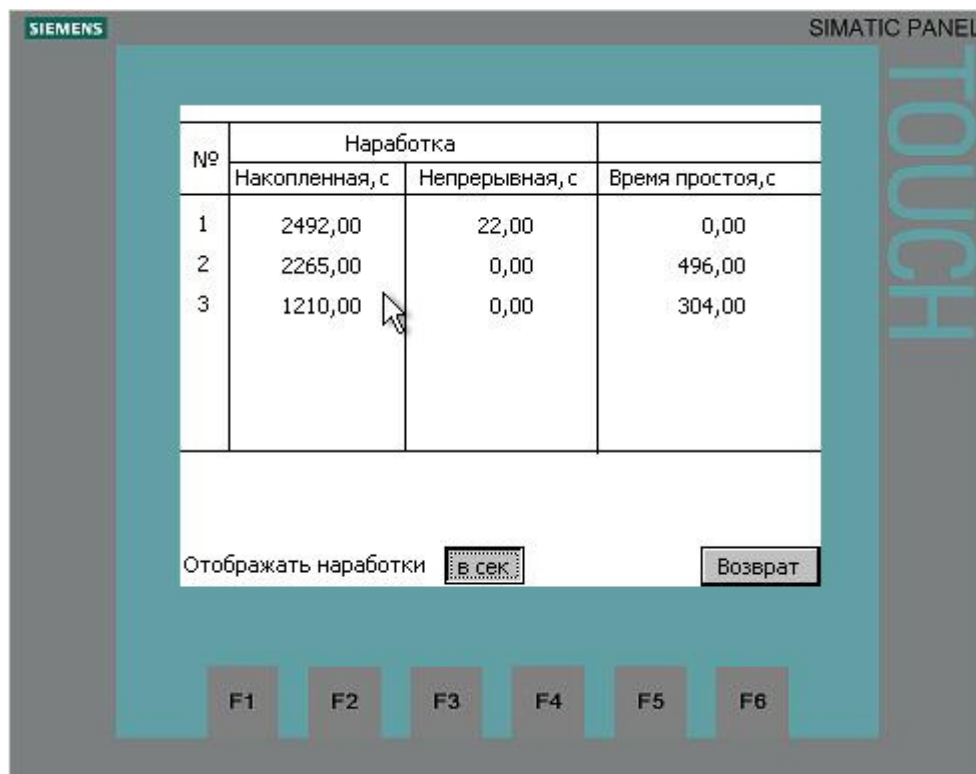


Рис.8. Экран наработок насосов системы управления.

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

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)

3.2.2. 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.

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

- «Мастер наладки». Уровень доступа наладчика.
- «Панель быстрого доступа». Уровень доступа наладчика.
- «Технология». Уровень доступа оператора.
- «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».

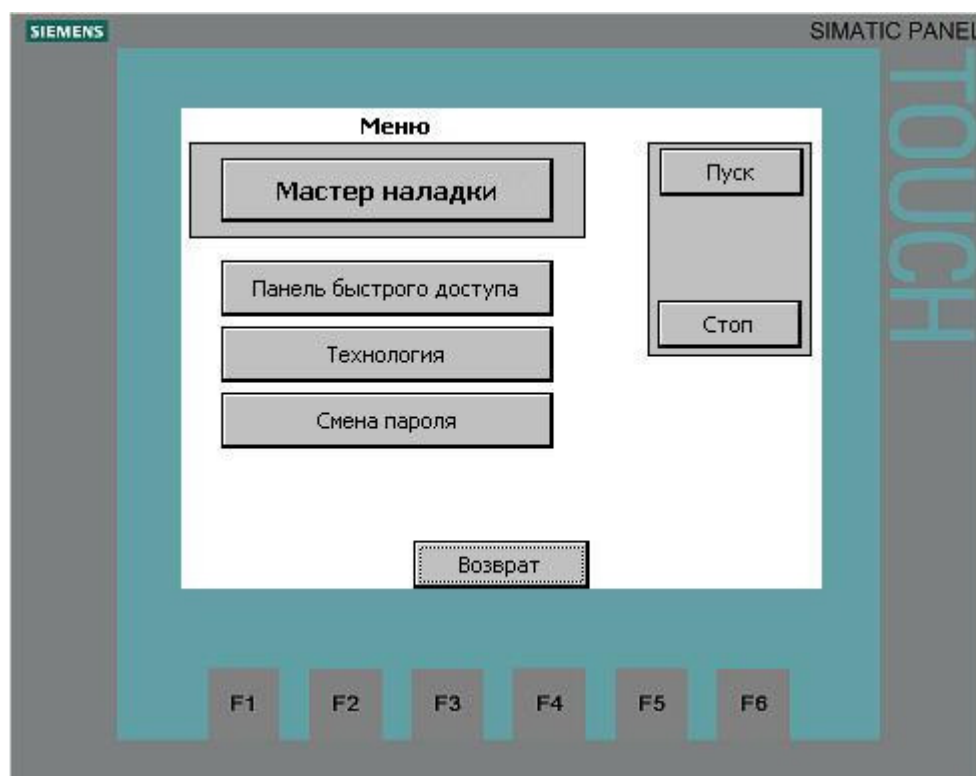


Рис. 9. Экран выбора настроек системы.

Доступ к изменениям настроек возможен только после ввода пароля (рис. 10).

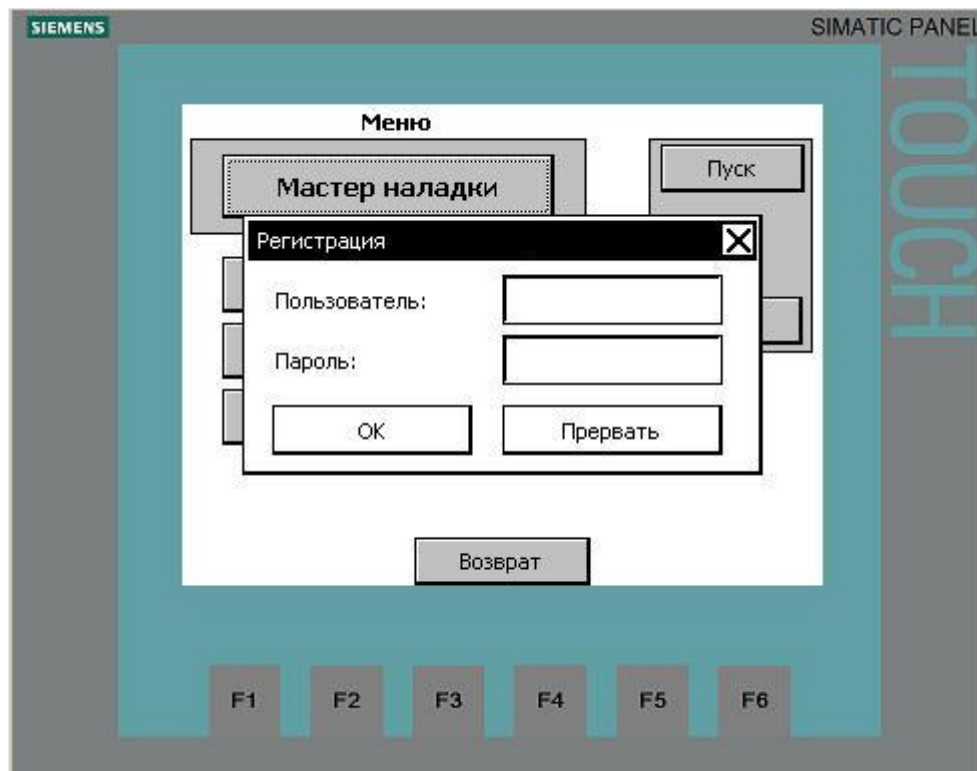


Рис. 10. Экран ввода пароля.

Поля ввода пользователя и пароля являются экранными кнопками. При нажатии на них отображается экранная клавиатура (рис. 11) при помощи которой вводятся имя пользователя и пароль.

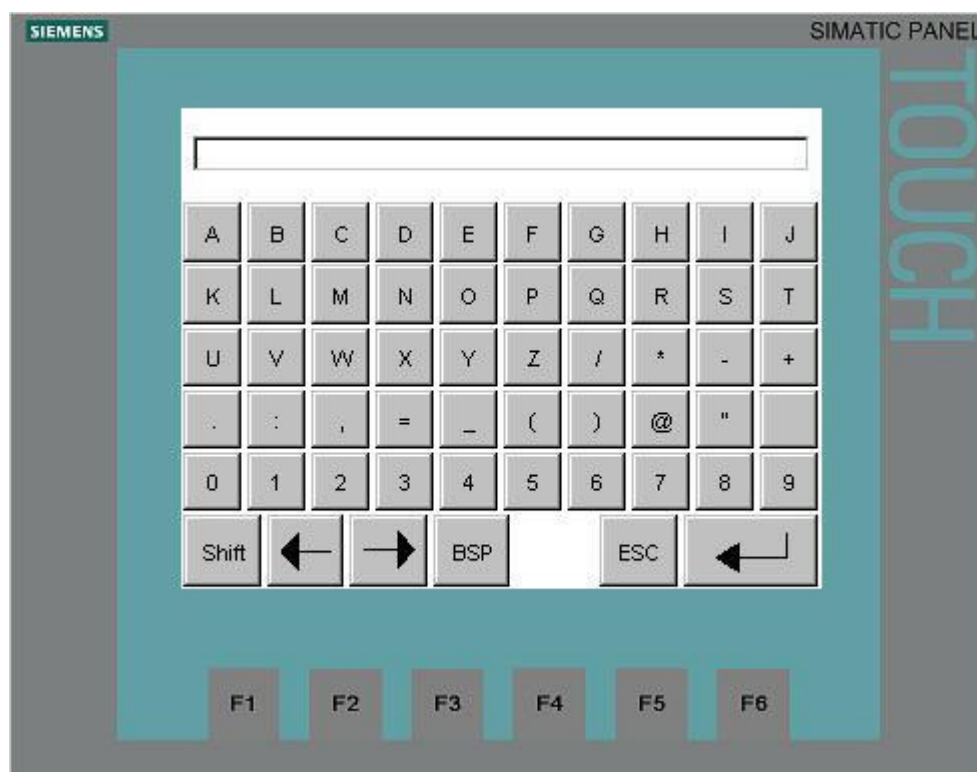


Рис. 11. Экранная клавиатура для ввода пользователя и пароля.

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. 12).

Ввод параметров осуществляется при помощи экранной клавиатуры.

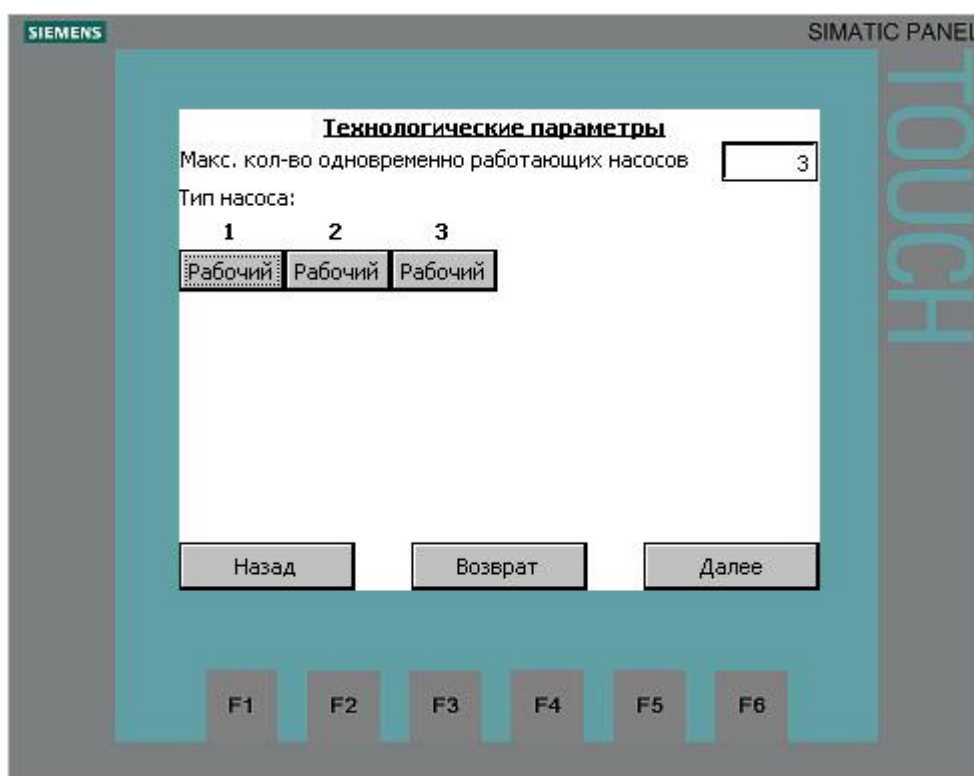


Рис. 12. Экран настройки технологических параметров.

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. 9.

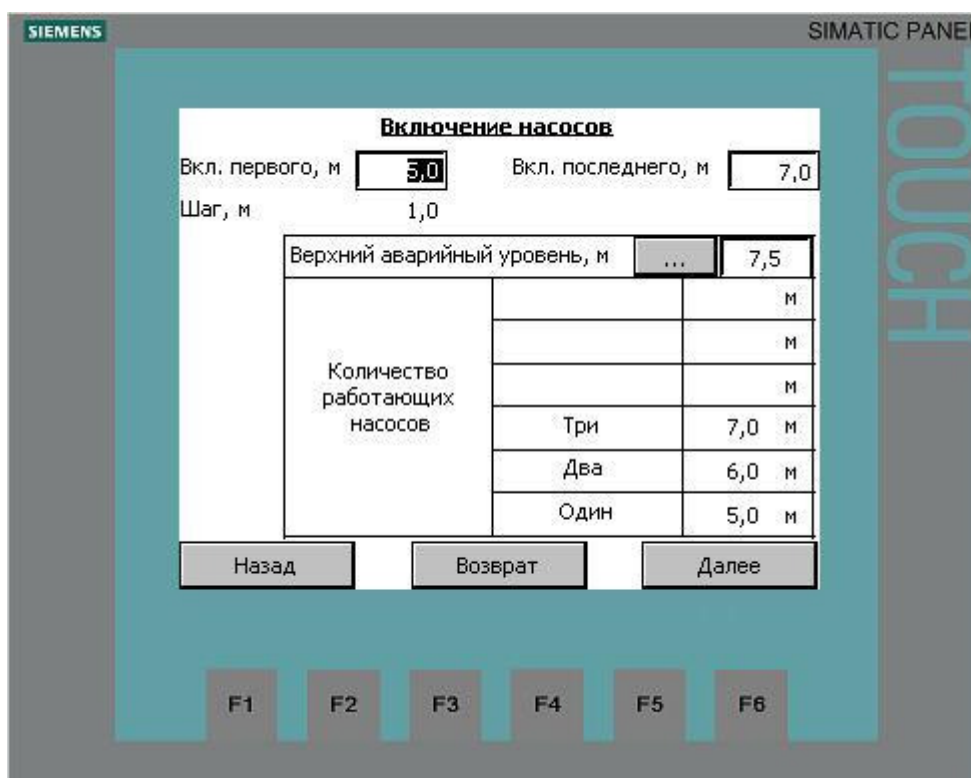


Рис. 13. Экран настройки технологических параметров. Включение насосов.

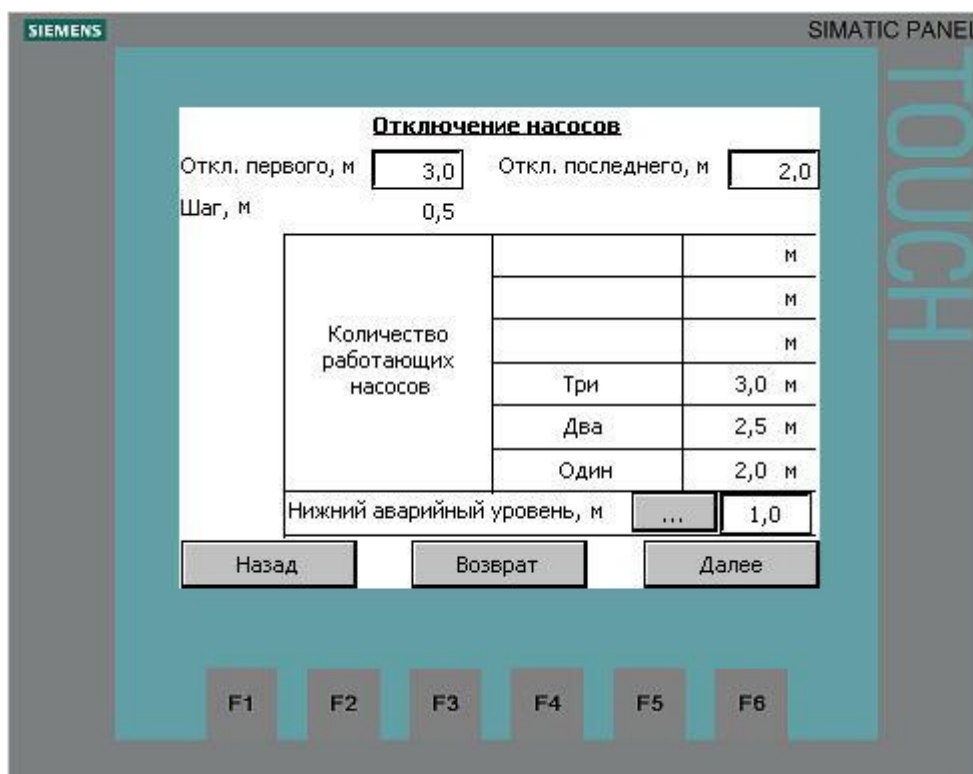


Рис. 14. Экран настройки технологических параметров. Отключение насосов.

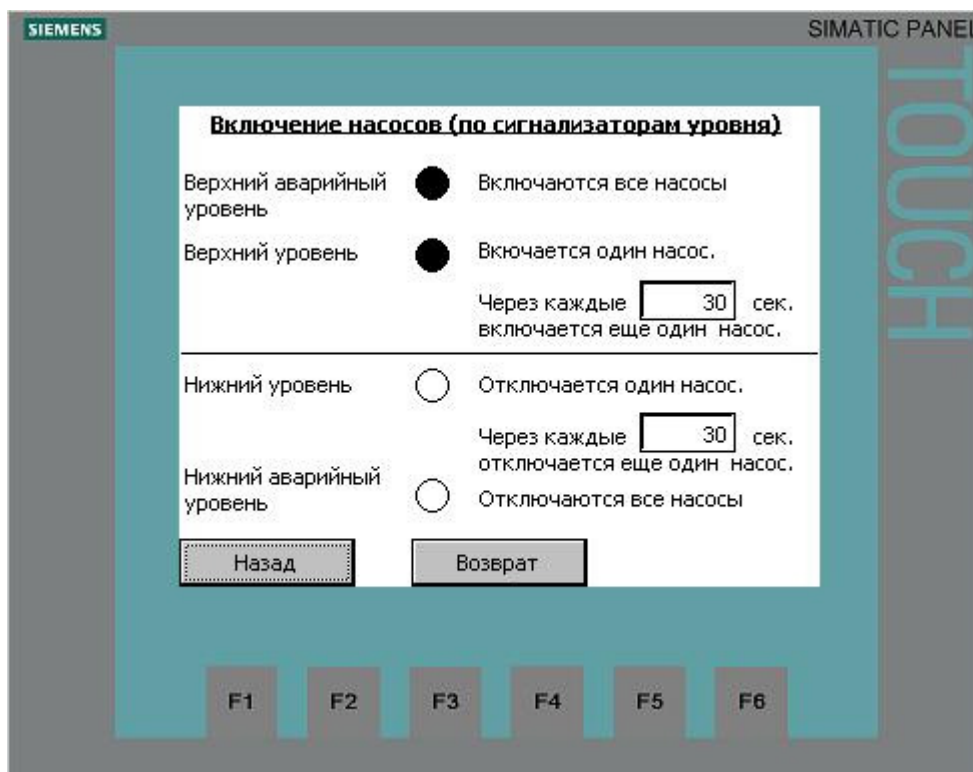


Рис. 15. Экран настройки технологических параметров. работа от сигнализаторов.

3.2.3. Журнал событий

Нажатие на кнопку «Журнал событий» позволяет отобразить журнал аварий, диагностированных системой. Общий вид окна аварийных сообщений показан на рис. 16.

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.

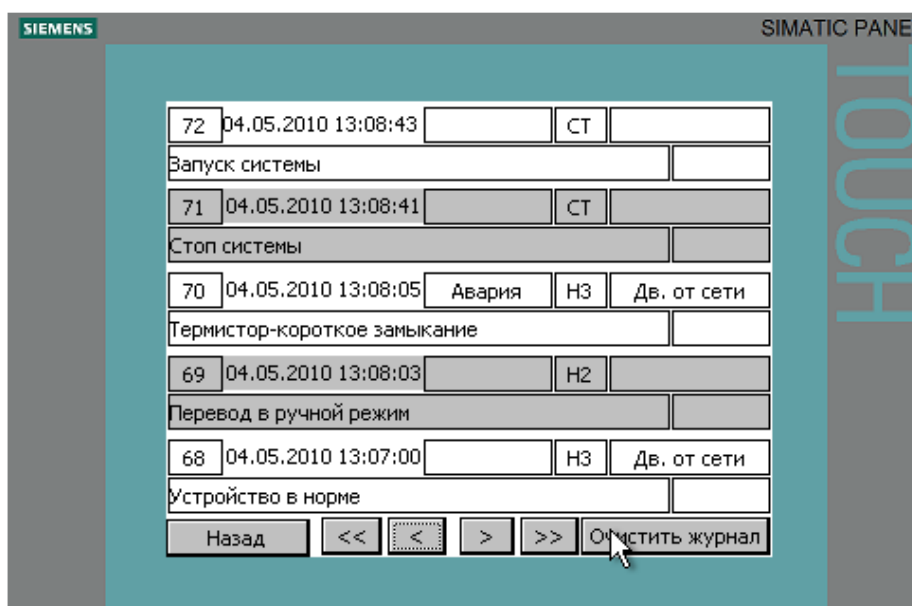


Рис. 16. Экранная форма «Журнал событий».

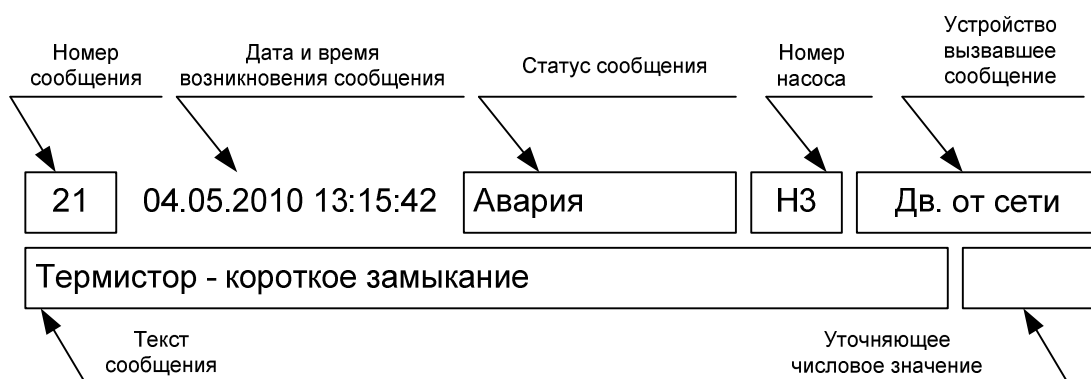


Рис. 17. Назначение полей записи журнала событий.

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 поле аварийного сообщения	+	+
24	Исправен	Относится к устройству в составе модуля управления насосом. Наименование устройства указывается в соответствующем поле аварийного сообщения	+	
25	Перекас фаз (по току)	Обнаружен перекас 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 торможение 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 - Минимальное входное значение)	+
3	Входное давление в норме	Давление на входе станции вернулось в норму (настраиваемый параметр - Минимальное входное значение)	+
4	Слишком высокое давление	Обнаружено слишком высокое давление на выходе станции (настраиваемый параметр - Верхнее аварийное выходное значение)	
5	Исчезло высокое давление	Давление на выходе станции вернулось в норму (настраиваемый параметр - Верхнее аварийное выходное значение)	+
6	Активно регулирование по СПЗ	При обрыве датчика активировано 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.регулирующий датчик(Старт станции)	Регулирующий датчик исправен (для регулирования по перепаду). Настраиваемая реакция	
12	Нажата кнопка "Авария"	Производится аварийный останов станции и	

	рийный стоп"	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 темпера-		

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

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 поле аварийного сообщения	+	+
24	Исправен	Относится к устройству в составе модуля управления насосом. Наименование устройства указывается в соответствующем поле аварийного сообщения	+	
25	Перекас фаз (по току)	Обнаружен перекас 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	
3	Верхний аварийный уровень		
4	Нормализация верх.авар.уровня		
5	Потеря питания	Обнаружено общестанционное пропадание питания	
6	Возобновление питания	Напряжение питания пришло в норму	
7	Нажата кнопка "Аварийный стоп"	Производится аварийный останов станции и отключение силовых автоматических выключателей.	
8	Кнопка "Аварийный стоп" отжата		+
9	Затопление станции	Получен сигнал затопления станции. Производится аварийный останов станции и отключение силовых автоматических выключателей.	+
10	Исчез сигнал затопления		
11	Запрет работы	Получен сигнал запрета работа, производится останов станции	
12	Запрет работы снят	Старт станции	
13	Ротация основного насоса	Выполняется ротация основного насоса	
14	Ротация пикового насоса	Выполняется ротация пикового насоса	+
15	Потеря основного насоса	Основной насос станции стал недоступен (авария, блокировка, перевод в ручной режим и пр.). Настраиваемая реакция	+
16	Нет доступных насосов	Нет доступных насосов для выполнения ротации	
17	Запуск системы		
18	Стоп системы		
19	Тестовый прогон	Выполняется ситуация тестового прогона.	

		Насос запускается независимо от остальных насосов. Конфигурируемая ситуация	
20	Датчик неисправен		
21	Датчик исправен		
22	Есть доступные насосы		+
23	Доступен основной насос		
24	Доступен основной насос		
25	Перегрев двиг.(предупр.)		
26	Перегрев двиг.(авария)		
27			+
28			
29			
30			
31			
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. Необходим ручной сброс аварии	
39	Потеря связи	Потеря связи с УЗД. Работа насоса возможна только в ручном режиме.	
40	Восстановление связи		