

ПРОЕКТ: Автоматизация насосной станции завода
по розливу питьевой воды.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Система управления технологическим процессом.

Выполнил: ООО «ВегаМ»

Тел. +7 (495) 580 57 24

Дата: 10-10-2010

Количество страниц: 31

СОДЕРЖАНИЕ

СТРАНИЦА

1.	<u>Общие сведения</u>	3
2.	<u>Панель управления в здании станции водоподготовки.</u>	4
	2.1 Внешний вид главного окна	
	2.2 Функции кнопок панели	
	2.3 Окна управления технологическим процессом	
	2.4 Меню управления функциями танков T01, T02	
	2.5 Меню управления насосами подачи воды из скважин	
	2.6 Параметры насосов подачи воды.	
	2.7 Меню тонкой настройки параметров оборудования	
	2.8 Настройки параметров мойки	
	2.9 Меню настройки параметров ПИД регулятора насоса 097-20-01	
	2.10 Окно журнала ошибок	
3.	<u>Панель управления в здании завода по розливу питьевой воды.</u>	21
	3.1 Внешний вид главного окна	
	3.2 Меню управления функциями танков T01, T02	
4.	<u>Алгоритм работы программы мойки</u>	26
5.	<u>Функция заполнения танков воды T01, T02</u>	28
6.	<u>Функция подачи воды</u>	29
7.	<u>Алгоритм работы автоматического выбора насоса подачи воды</u>	30

1. Общие сведения

Интерфейс управления станцией водоподготовки представляет из себя 2 панели управления технологическим процессом. Панель управления 1 – главная панель управления установлена на двери шкафа управления тех. Процессом в здании станции водоподготовки. Она обладает максимальным функционалом, позволяет проводить мойку танков воды T01, T02, их заполнение водой из скважин и управлять подачей воды на завод, настраивать параметры оборудования, изменять настройки программы мойки. Позволяет ручное управление всем автоматическим оборудованием станции водоподготовки через окна оперативного управления технологическим процессом.

Панель управления 2 имеет ограниченный функционал. Она позволяет запускать функции заполнения танков воды T01, T02, и запускать функцию подачи воды на завод. Управлять количеством подающих насосов скважин и изменять их параметры работы.

2. Панель управления в здании станции водоподготовки.

2.1 Внешний вид главного окна

Первоначальное состояние панели после включения \ перезагрузки – Главное технологическое окно участка подачи воды на завод со станции водоподготовки.

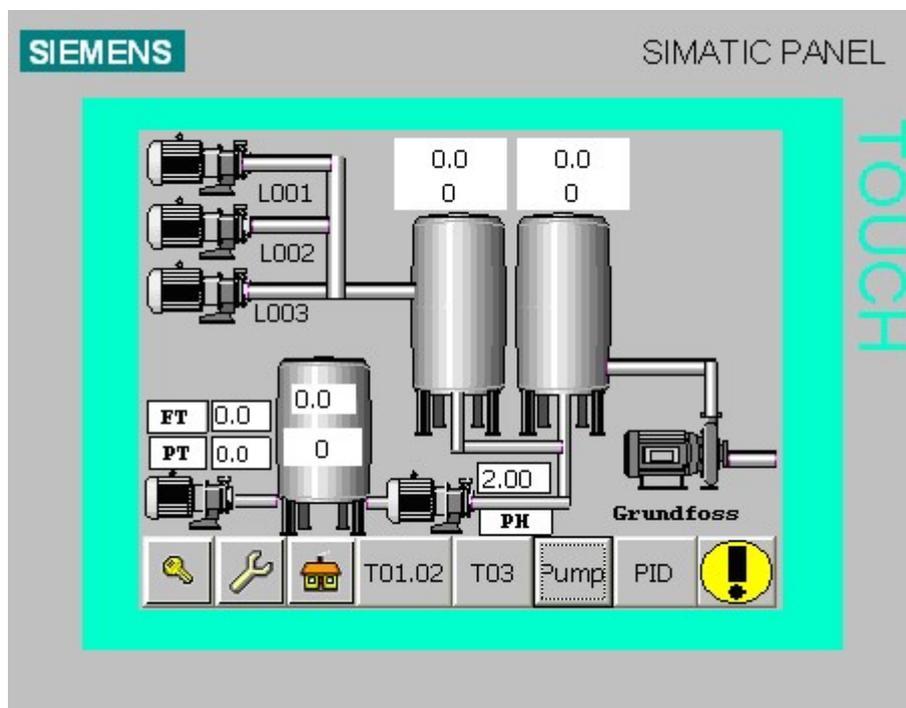


Рис. 1 Главное окно панели

На рис.1 изображено главное окно панели , на нем отображаются основные параметры технологического процесса :

TE - Температура раствора [$^{\circ}\text{C}$],

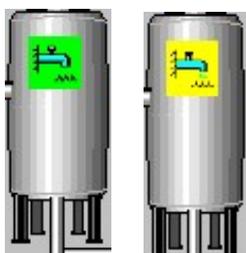
PH - Кислотность раствора,

PT- Давление в трубе [бар],

FT – Мгновенный расход воды [$\text{M}^3/\text{ч}$],

Уровень воды [л] и температура [$^{\circ}\text{C}$], в танках – значения над танками.

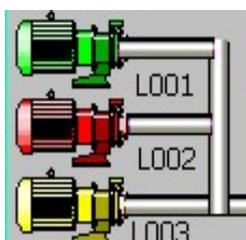
Из данного окна можно перейти в другие окна панели нажатием на значки в нижней части окна.



Также возможно зайти в меню танков T01 и T02 нажатием на иконку танка. Во время работы функций на каждом танке будет появляться индикация текущего состояния функции.

Желтый цвет означает приостановку функции, зеленый – функция запущена.

Для данной панели возможна индикации функций мойки, заполнения танков, подачи воды на завод.



Во время работы функции заполнения танков воды будут работать насосы. Индикация состояния насосов скважины будет выводиться на главном окне панели. Более подробно расписано в главе 7.

Красный – насос в ремонте (переведен в режим сервиса)

Зеленый – насос в работе

Желтый – насос скоро включиться в работы (выбран для включения в автоматическом режиме)

2.2 Функции кнопок панели

Навигация в панели осуществляется при помощи однократного нажатия на активную кнопку-иконку. Перечень кнопок :



- Переход в окно авторизации пользователя.

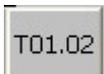
Для работы с панелью необходимо ввести пароль и имя пользователя.

Пользователь (User) - **Admin**

Пароль пользователя (Password) – **100**



- Переход в окно настроек (гл.2.7)



- Переход в окно технологического процесса танков воды T01, T02 (рис.2)



- Переход в окно с моечным танком и дозировкой реагентов мойки (рис.3)



- Переход в окно возврата на главное окно панели (гл.2.1)



- Переход в окно построения графиков и выбора регулятора насоса 097-20-01 (гл.2.9)



- Переход в окно журнала ошибок (гл. 2.10)



- Переход в окно управления станцией подачи воды из скважин. (гл. 2.5)

2.3 Окна управления технологическим процессом

Окна технологического процесса предоставляют возможность непосредственного ручного управления оборудованием и отображают его состояние в данный момент времени. Они содержат информацию конфигурации всего участка.

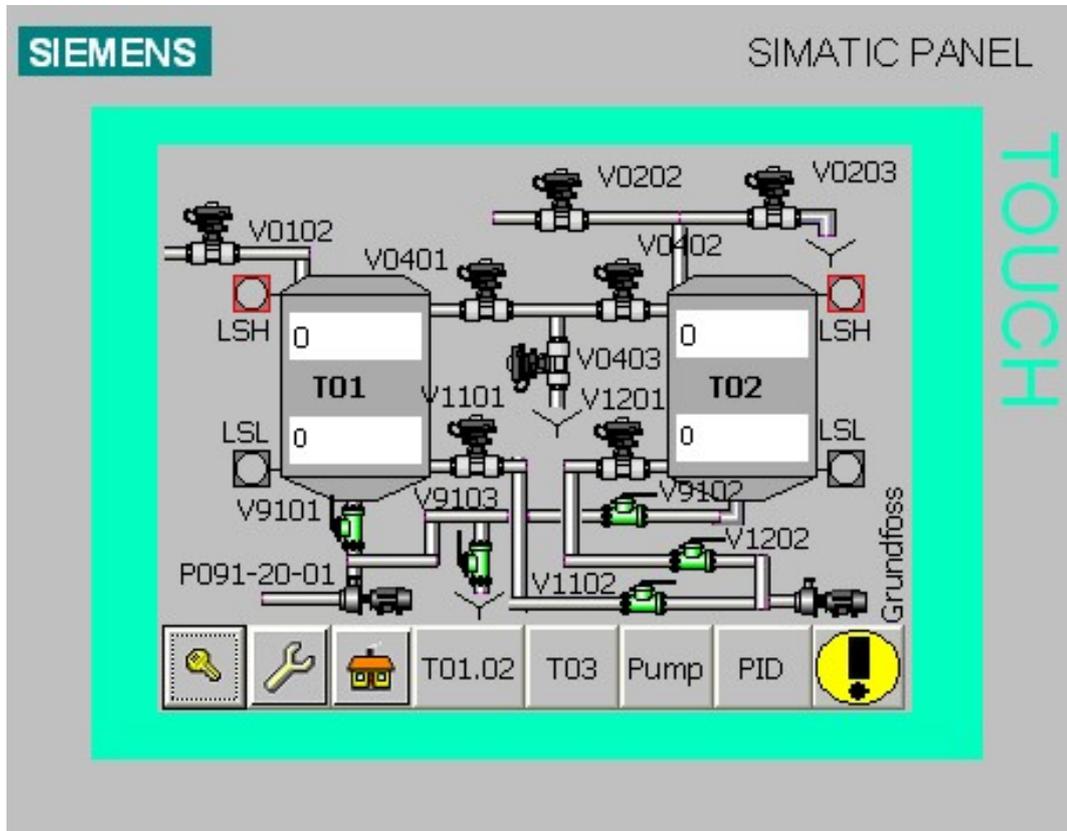


Рис. 2 Окно технологического процесса танков воды T01, T02.

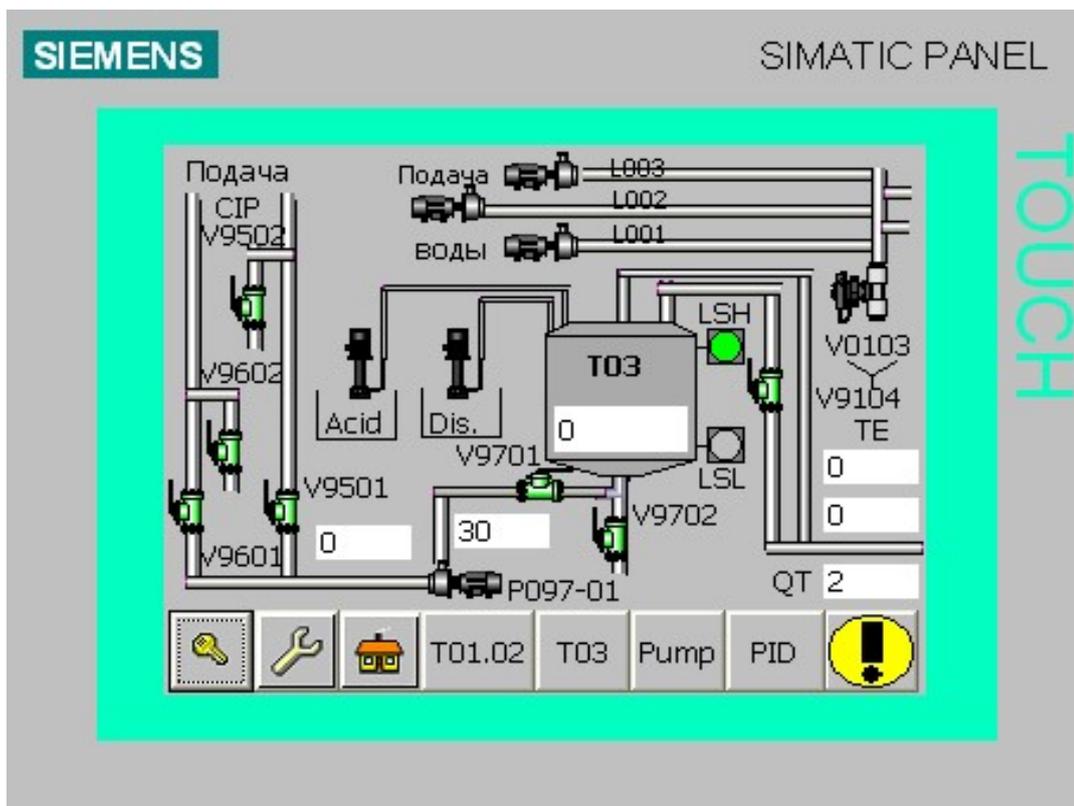


Рис. 3 Окно с моечным танком и дозировкой реагентов мойки

При однократном нажатии на иконки оборудовании появляется окно ручного управления.



Ручной режим переводит устройство в режим непосредственного ручного управления. Использование этого режима крайне нежелательна т.к функции использующие данное оборудование в автоматическом режиме нельзя будет запустить, или если они уже запущены, то произойдет приостановка функции.

Управление кнопкой активации устройства возможно в ручном режиме.

Режим «Подавление неисправностей». Если необходимо использовать устройство (клапан\двигатель) в аварийной ситуации, когда не приходит обратная связь от оборудования, то можно временно (до момента устранения неисправности) использовать данный режим. Оборудование не встанет в режим ошибки.

Значки окна управления технологическим процессом.



- Появление оранжевого треугольника с белым восклицательным знаком на оборудовании означает его неисправность.

В основном это связано с тем, что нет обратной связи от оборудования, которое было запущено в автоматическом или ручном режиме. Задержку времени на появление данной ошибки можно настроить меню тонкой настройки оборудования. См. главу 2.7.

Данная ошибка оборудования попадет в лог журнала ошибок, которые можно вызвать нажав на восклицательный знак справа внизу панели.

Время	Дата	Text
11:58:43 AM	10/28/2010	Насос 091-20-01 неисправен

Надпись в журнале ошибок. Если ошибку исправить, т.е восстановить обратную связь с оборудованием, то при нажатии на кнопку «Ок!» ошибка станет подтвержденной и исправленной и запись из журнала ошибок

исчезнет.



- Зеленый цвет оборудования означает, что оно активировано. Это относится и к ручным клапанам и к оборудованию, которое активируется автоматически - насосы, пневматические клапана.



- При нажатии в окне ручного управления «Ручной режим» вокруг иконки устройства появится красный квадрат.



- Если оборудование находится в режим подавления неисправностей, которое можно запустить только в ручном режиме, то помимо красного квадрата вокруг оборудования появится еще и синий квадрат. Это фиктивное исправление ошибки оборудования, при котором в журнале ошибок не создается надписи в журнале ошибок, но при этом оборудование возможно использовать только в ручном режиме.

2.4 Меню управления функциями танков T01, T02



Рис. 6 Меню выбора функции танков T01, T02.

Для того чтобы выбрать необходимую функцию для танка, необходимо однократное нажатие на следующие иконки. При этом загорится синим цветом соответствующая надпись справа от иконки. При выборе функции связанной с заполнением танков водой, в правом верхнем углу появится кнопка перехода в окно автоматического управления насосами скважин.



- Иконка функции мойки с использованием только кислотного реагента



- Иконка функции мойки с использованием только щелочного реагента



- Иконка функции мойки с использованием Кислотного и щелочного реагента (см. шаги программы мойки – глава 4). Сначала мойка с использованием кислоты, потом щелочи



- Иконка функции заполнения танка водой из скважин



- Иконка функции подачи воды на завод.

Внимание: Нельзя одновременно запустить мойку 2-х танков. Нельзя одновременно запустить мойку танка и подачу, выдачу воды на завод. В момент запуска мойки все ручные клапана должны закрыты. Во время выполнения процедуры мойки соблюдайте необходимые требования безопасности и выполняйте инструкции, появляющиеся на панели управления мойки (панель управления в здании станции водоподготовки)

Одновременно могут работать функции подачи воды на завод и заполнения танков. Эти функции возможно установить для 2-х танков и они будут работать в автоматическом режиме. Более подробно см. гл. 5,6.

После выбора необходимой функции, станут доступны кнопки управления. Доступные к нажатию кнопки управления изменяют цвет с серого на черный.

-  - Запуск выбранной функции (RUN)
-  - Поставить функцию на паузу (HOLD)
-  - Остановить выбранную функцию (ABORT)
-  - Завершить функцию. (FINALIZE)
-  - Снять функцию с паузы. (RESTART)

Когда функция находится в запущенном состоянии (RUN), то ее можно поставить на паузу (HOLD) или завершить функцию (FINALIZE). Другие кнопки в данный момент будут не активны. Если в этот момент (когда функция находится в работе - Run) нажать на паузу (HOLD), то можно будет либо возобновить функцию. с того же места (RESTART) либо ее прервать (STOP).

Индикация фазы состояния функции на примере функции выдачи воды на завод.



- Функция остановлена, не выполняется никаких действий связанных с ней.



- Функция запущена в автоматическом \ полуавтоматическом режиме, выполняется согласно алгоритму работы.



- Функция приостановлена (поставлена на паузу). Выключены все двигатели, клапана находятся в состоянии согласно шагу функции, см. алгоритмы функций: главы 4,5,6,7.



- Информационная иконка по функциям. Загорается синим цветом «i» в случае, когда невозможно запустить какую либо функцию.

Танк T01			
		Кислота	Танк заполнен Идет мойка Ошибка клапана Ошибка уровня Ошибка насоса Ручной режим
		Реагент	
		Кислота Реагент	
		Заполнение	
		Подача воды	
			<input type="button" value="Закрыть"/>

При однократном нажатии появляется информационное табло с описанием текущей причины.

Пример для функции заполнения:

Невозможно запустить, т.к в данный момент идет мойка. Текущая причина будет подсвечиваться синим цветом - «Идет мойка»

Ошибка уровня – выбранный танк заполнен
 Ошибка насоса – все насосы подачи воды неисправны
 Ошибка клапана – клапан, относящийся к алгоритму данной функции неисправен.

Ручной режим – оборудование, необходимое для автоматического выполнения функции находится в ручном режиме.

2.5 Меню управления насосами подачи воды из скважин

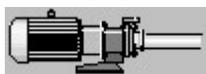


Попасть в меню оперативного управления насосами подачи воды можно из главного технологического окна (рис 1.) нажав на кнопку «Run» или из меню управления функциями танков (см. гл 2.4)

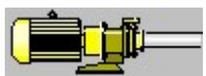
В данном меню можно выбрать количество подающих воды из скважин насосов для обеспечения необходимого уровня производительности. Нужно нажать на окошко с цифрой напротив надписи «Количество» и на появившемся табло выбрать количество двигателей 1-3. Производительность 1-го насоса подачи примерно 100 м³/ч.

В случае, если необходимо отключить из автоматического режима насос, можно поставить его в состояние «Сервис». Для этого достаточно однократного нажатия на кнопку напротив выбранного насоса.

Информация о текущем состоянии насоса отображается в виде индикации значка насоса.



- Двигатель находится в состоянии «свободного» (Spare) в автоматическом режиме. Т.е он может быть включен.



- Двигатель находится в состоянии «выбранный» (Chosen). Т.е он выбран для работы после следующего переключения скважин.



- Двигатель находится в состоянии «В работе» (Run). Т.е в данный момент включен.



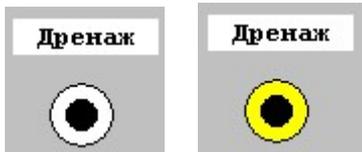
- Двигатель в «сервисе». (Service). Т.е он не может включен в автоматическом режиме, только в ручном из окна управления технологическим процессом (см. Глава 2.3)

Более подробно о режимах двигателя, и переключениях в автоматическом режиме см. главу 7.

Настройка параметров

- Открытие окна параметров автоматики насосов. Гл. 2.6
Дренаж труб подачи воды из скважин.

По истечению определенного времени в течении которого вода из скважины не подается необходимо производить дренирование труб. Время простоя скважины считается в контроллере автоматически и если насос не был включен в течение заданного времени («время простоя в резерве» см. гл.2.6), то появится индикация необходимости дренажа.



Изменится цвет области вокруг кнопки \ индикатора дренажа с белого на желтый. Таким образом сигнализируя о том, что при следующем включении данного насоса, будет автоматически

произведен дренаж (промывка) его труб.

Статус дренаж может возникнуть в случае, когда насос находится в состоянии «Сервис» более чем время отведенное на нахождение его в резерве. (см. главу 7.) После того, как насос будет выведен из сервиса – однократное нажатие на кнопку «Сервис», то после включение насоса в автоматический режим увидим следующие картинки:



Кнопка дренажа и труба возле насоса светится зеленым – означает, что выбрана автоматическая функция дренажа. Насос пока не включен, но выбран для включения.



Дренаж запущен. Насос включен, поэтому горит зеленым цветом. Трубы дренируются на время «Время промывки труб насосов» см. гл.2.6

Внимание: Если необходимо при каких-то обстоятельствах отменить дренаж трубы насоса, т.е сбросить состояние насоса «Дренаж» или провести дренаж труб в ручном режиме, то порядок действий следующий:

1. Перевести насос в состояние сервиса, нажав на кнопку «Сервис» напротив насоса. Если он уже стоит в сервисе, т.е горит красным цветом, то этот пункт нужно пропустить.
2. Зайти в окно управления технологическим процессом гл.2.3, нажать на иконку требуемого насоса.
3. В появившемся окне оперативного управления перевести насос в ручной режим и нажать «Активация». Насос запустится и начнет качать воду.
4. Перейти в окно управления насосами и нажимать на кнопку дренаж в течении секунды, таким образом сбросить необходимость дренажа в автоматическом режиме.
5. Перейти в окно управления технологического процесса, отключить насос, вывести из ручного управления.

Важно: Во время данной процедуры не должны быть запущены функции подачи воды и мойки на обоих танках. Также необходимо собрать контур дренажа, т.е открыть дренажный клапан V0103 в ручном режиме, т.к насос из скважины, хоть и кратковременно в ручном режиме будет запущен, и вода из непромытых скважин тогда попадет в танки с чистой водой.

2.6 Параметры насосов подачи воды.

Установка параметров для насосов подачи воды в автоматический режим.			
Номер насоса	1	2	3
Время простоя в резерве [ч]	12	11	10
Время промывки труб насосов [С]	250	200	300
Наработка [ч]	0	0	0
Простой в резерве	0 ч 0 м	0 ч 34 м	0 ч 58 м
Закреть			

В данном окне настраиваются параметры автоматической работы насосов скважин для закачки воды в танки водозаборной станции T01, T02.

«**Время простоя в резерве**» - Время, в течение которого возможен простой скважины без последующего дренажа труб. Фактически это время по истечении которого насос скважины, если он находится НЕ в сервисе включиться в автоматическом режиме. Задается в часах [ч].

«**Время промывки труб насосов**» - Время в течении которого будет проходить промывка труб, т.е сброс воды в канализацию через клапан V0103. Задается в секундах [С].

«**Наработка**» - Абсолютное время насосов скважин с момента установки программы в контроллер управления. Сбросить нельзя. Отсчет отображается в часах [ч].

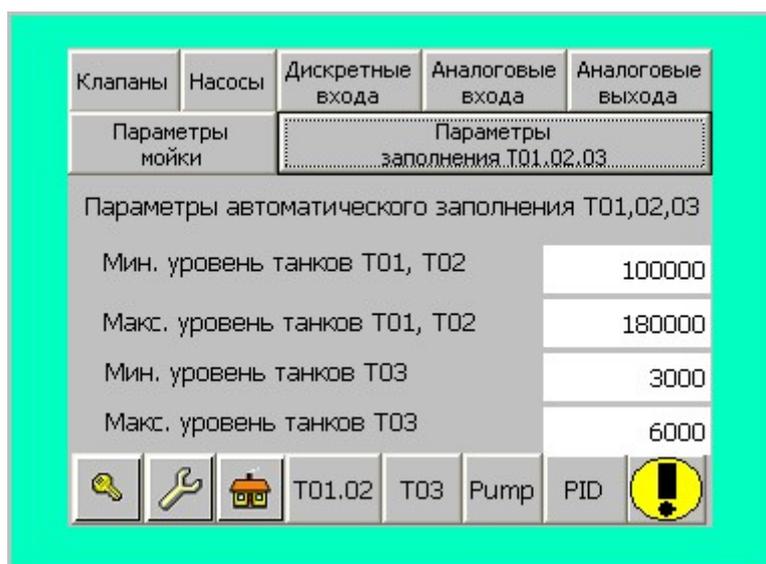
«**Простой в резерве**» - время в течение которого насос не работал с момента своего последнего отключения. Обнуляется во время включения насоса. Вручную изменить нельзя, кроме случая обнуления, описанного в гл.2.6. Отсчет отображается в часах [ч].

2.7 Меню тонкой настройки параметров оборудования



Меню предоставляет возможность точной калибровки значений датчиков температуры, кислотности, датчиков уровня танков воды, устанавливать параметры полевого оборудования. Выставлять задержки на физическое включение/выключение клапанов, насосов. Можно выставлять уровни заполнения танков водой, а также изменять параметры мойки танков T01, T02.

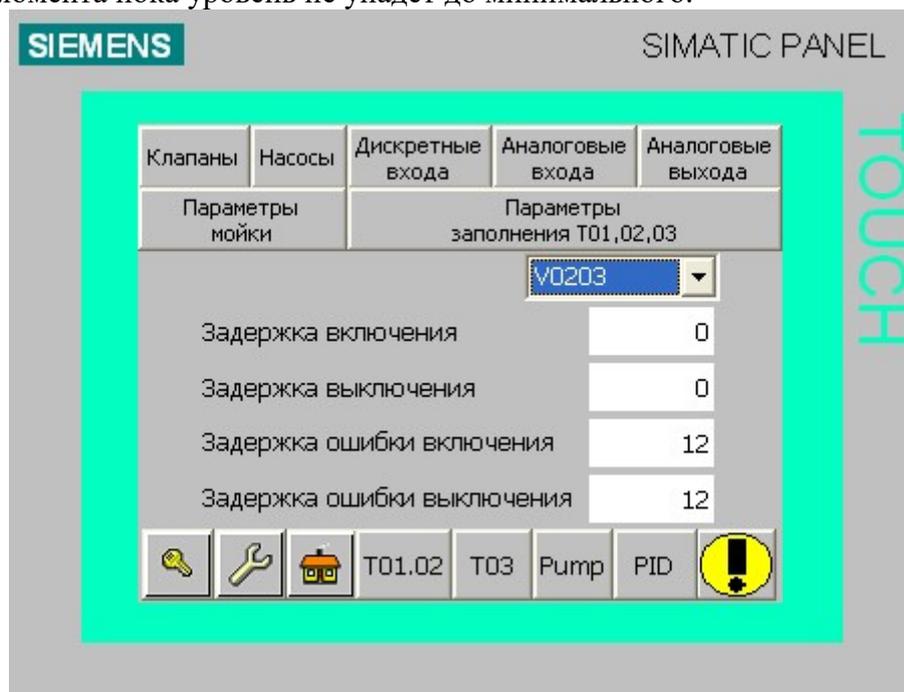
Важно: Данное меню доступно только на панели №1, все операции в данном окне должны выполняться квалифицированным персоналом. Изменение параметром может существенно повлиять на работу оборудования в автоматическом режиме.



Параметры заполнения танков T01, T02, T03.

Настройка Минимального и Максимального уровня в танках отвечает за объем воды в литрах [л] который будет поддерживаться в танках при заполнении. Если текущий уровень воды в танках ниже заданного, то при запущенной функции заполнения танков насосы со станции

водоподготовки включаться, и заполняют танк до заданного максимального уровня. Далее они не включаются до момента пока уровень не упадет до минимального.



Меню изменения параметров клапанов.

Датчик необходимо выбрать из выпадающего списка - 

Для дискретных сигналов (Клапана, Насосы, Дискретные входы) можно настроить следующие параметры:

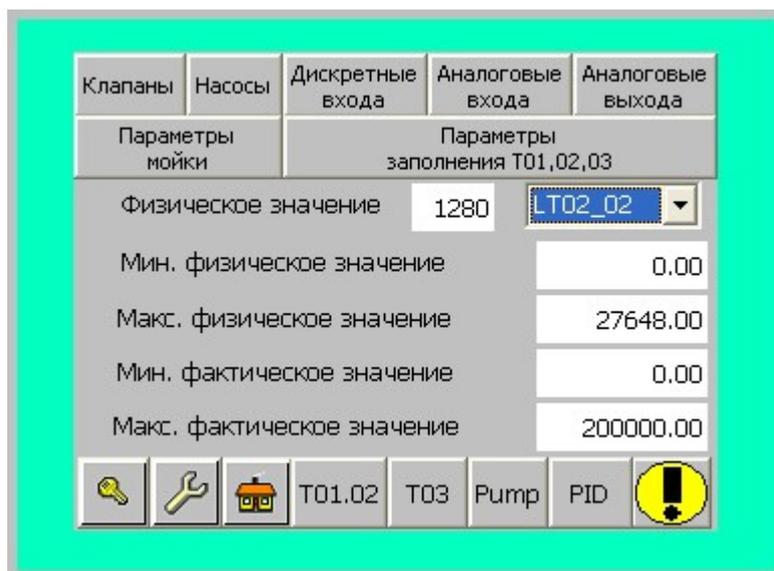
Задержка включения (сек.) – время задержки на включение после активации из программы (клапан, насос, дискретные входы). Т.е физически активация устройства произойдет позже на установленное в [С] время.

Задержка выключения (сек.) - время задержки на выключение после активации в программе (клапан, насос, дискретные входы) Т.е физически деактивация устройства произойдет позже на установленное в [С] время.

Задержка ошибки включения (сек.) – время, по истечении которого возникает ошибка при активации (клапан, насос), если обратная связь не приходит. Ошибка отображается в журнале ошибок с соответствующей записью.

Задержка ошибки выключения (сек) - время, по истечении которого возникает ошибка при деактивации (клапан), если обратная связь все еще приходит. Ошибка отображается в журнале ошибок с соответствующей записью.

Меню для клапанов, насосов, дискретных входов выглядят аналогично.



Меню аналоговых входов, выходов.

Где:

Физическое значение – величина тока из диапазона 4-20 мА масштабируемая контроллером в числовом диапазоне 0 -27648 в данный момент времени.

Мин. Физическое значение – физическое значение, записываемое в контроллер с датчика (по умолчанию равно 0). Соответствует току 4ма. Из диапазона датчика 4-20 мА.

Макс. Физическое значение - физическое значение, записываемое в контроллер с датчика (по умолчанию равно 27648). Соответствует току 20ма. Из диапазона датчика 4-20 мА.

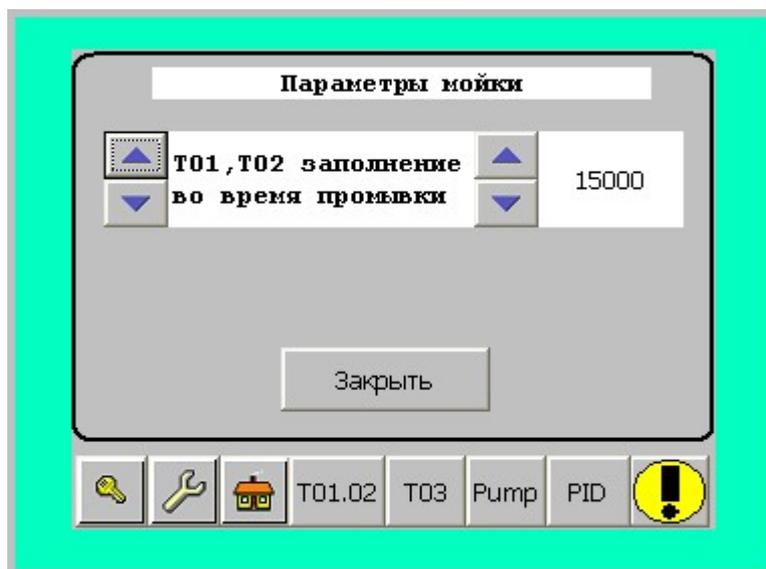
Мин. Фактическое значение – фактическое минимальное значение датчика, настраиваемое пользователем (температура, объем воды в литрах, значение кислотности)

Макс. Фактическое значение - фактическое максимальное значение датчика, настраиваемое пользователем (температура, объем воды в литрах)

Данное меню позволяет откалибровать все аналоговые датчики на станции водоподготовки.

При нажатии на «Параметры мойки» можно перейти в окно настройки параметров мойки гл. 2.8

2.8 Настройки параметров мойки



Данное окно предназначено для заполнения параметров мойки. Стрелками слева можно переключать требуемый к изменению параметр. Стрелками справа можно менять значения параметра. Когда это неудобно, то можно нажать на область значений параметров и ввести его вручную.

Внимание: Значение по умолчанию получены во время запуска и наладки станции водозабора, и являются согласованными с технологами. Все изменения параметров мойки могут значительно повлиять на работу полуавтоматической мойки и должны вноситься с разрешения ответственного за мойку квалифицированного лица.

T01, T02 – «Заполнение во время мойки». – Уровень танков воды в [л] при заполнении во время мойки. Шаг заполнения будут заканчиваться при достижении данного значения. Шаги №1,51 . Значение по умолчанию – 15000 [л]

T03 – «Заполнение во время мойки». – Уровень балансного танка в [л] при заполнении во время мойки. Шаг заполнения будут заканчиваться при достижении данного значения. Шаги №3,26,53,76 . Значение по умолчанию – 2000 [л]

T01, T02 – «Заполнение во время промывки». – Уровень танков воды в [л] при заполнении во промывки водой танков после мойки. Шаг заполнения будут заканчиваться при достижении данного значения. . Значение по умолчанию – 15000 [л]
Шаги №25,75

«Дренажный уровень танков T01, T02» - Уровень танков воды в [л] при дренаже моечного раствора и воды для промывки танков. . Значение по умолчанию – 1000 [л]
Шаги №20,40,70,90

«РН раствора кислоты» Необходимое значение РН раствора кислоты в , которое необходимо достичь при мойке. . Значение по умолчанию – 1.03
Шаги №8,10

«РН раствора реагента» Необходимое значение РН раствора реагента , которое необходимо достичь при мойке. . Значение по умолчанию – 12.00
Шаги №58,60

«Диапазон РН воды после мойки » Необходимое значение РН раствора воды , которое необходимо достичь после промывки системы.

Шаги №30,80

Нижнее значение диапазона – значение по умолчанию – 6.5

Верхнее значение диапазона – значение по умолчанию – 8.5

«Продолжительность дозировки кислоты» Время работы насоса дозировки кислоты в [сек]

Шаги №4,10 Значение по умолчанию – 3600 [с]

«Продолжительность дозировки реагента» Время работы насоса дозировки реагента в [сек]

Шаги №54,60 Значение по умолчанию – 3600 [с]

«Продолжительность мойки» Время мойки в [сек]. Продолжительность циркуляции раствора по системе. Значение по умолчанию – 3600 [с]

Шаги №11,61

«Продолжительность циркуляции воды» Время циркуляции воды в [сек]. Продолжительность циркуляции промывочной воды по системе. Значение по умолчанию – 1800 [с]

Шаги №28,78

«Скорость насоса без ПИД регулятора» значение в % от максимальной скорости насоса.

Значение по умолчанию – 30%

«Уставка ПИД регулятора по потоку» - значение расхода, которое будет поддерживаться насосом 097-20-01 Значение по умолчанию – 20 [м³/ч]

«Уставка ПИД регулятора по давлению» значение давления, которое будет поддерживаться насосом 097-20-01. Значение по умолчанию – 3 [бар]

«Продолжительность паузы после мойки» - время паузы в [сек] во время шага мойки.

Шаги №15,65 . Значение по умолчанию – 600 [с]

«Продолжительность циркуляции раствора» - продолжительность циркуляции раствора реагента после дозировки в балансный танк Т03 в [сек] Значение по умолчанию – 3600 [с]

Шаг №55

Время дополнительной дозировки (см. алгоритм мойки шаг 10, 60. гл 4) считается по следующей формуле:

$T = (1 - (PH_{\text{воды}}(7) - PH_{\text{текущий}}) / (PH_{\text{воды}}(7) - PH_{\text{уставки}})) * T_{\text{дозировки}} * K(1)(2)$ – для кислоты

$T = (1 - (PH_{\text{текущий}} - PH_{\text{воды}}(7)) / (PH_{\text{уставки}} - PH_{\text{воды}}(7))) * T_{\text{дозировки}} * K(1)(2)$ – для щелочи

«Коэффициент дополнительной дозировки 1 » Дополнительный коэффициент, на которое умножается время дополнительной дозировки реагента, если не пройдено подтверждение РН с 1-го раза. Чем больше коэффициент, тем больше время доп. дозировки.

Значение по умолчанию – 1

«Коэффициент дополнительной дозировки 2 » Дополнительный коэффициент, на которое умножается время дополнительной дозировки реагента, если не пройдено подтверждение РН со 2-го раза. Чем больше коэффициент, тем больше время доп. дозировки.
Значение по умолчанию – 1

«Минимальное время дополнительной дозировки» - Если время дополнительной дозировки реагента рассчитанного в контроллере менее указанного в этом параметре, то время дополнительной дозировки принимается равным этому параметру.
Значение по умолчанию – 300 [с]

2.9 Меню настройки параметров ПИД регулятора насоса 097-20-01

Внимание: Все изменения параметров мойки могут значительно повлиять на работу оборудования, могут привести к выходу его из строя и должны вноситься с разрешения ответственного за автоматику лица.



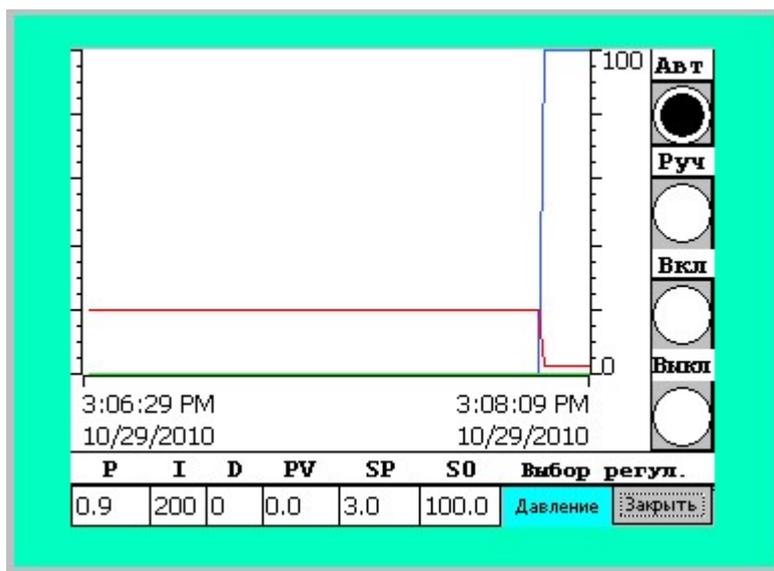
Если первоначально зайти в меню выбора регулятора с главного экрана то вылезет меню, сообщающее, что тип регулятора насоса не выбран, о чем свидетельствует надпись красного цвета внизу экрана. Когда тип регулятора не выбран, то насос 097-20-01 будет работать согласно параметру настройки «Скорость насоса без ПИД регулятора». По умолчанию - 30% от своей номинальной производительности.

Нажав на кнопку «Выбор регул.» появится окно выбора регулятора.



Окно выбора регулятора насоса 097-20-01

Тут можно выбрать что именно будет поддерживать ПИД регулятор насоса – поток в трубе или давление, которое будет возникать при прохождении через разбрызгиватель раствора воды \ реагента, установленный в танках воды. По технологии мойки, более оптимальным является поддержание заданного давления. По умолчанию (см. гл.2.8) в параметрах установлено поддерживать давление в трубе на уровне 3 бар.



Когда выберете какой-либо тип регулятора, то можно будет наблюдать графики работы насоса 097-20-01 и переходных процессов пуска\работы.

На графике:

Синяя линия – значение SO – выходная переменная регулятора. Это процент от максимального задания на преобразователь частоты. 100% соответствуют номинальной производительности.

Зеленая линия – PV – текущее значение поддерживаемой переменной. В зависимости от типа регулятора это может быть поток либо давление. Показывает абсолютное значение в [бар] [м³/ч].

Красная линия – SP – Уставка, значение которое должен поддерживать регулятор. Соответственно давление или поток. Показывает абсолютное значение в [бар] [м³ч].

Режимы работы :

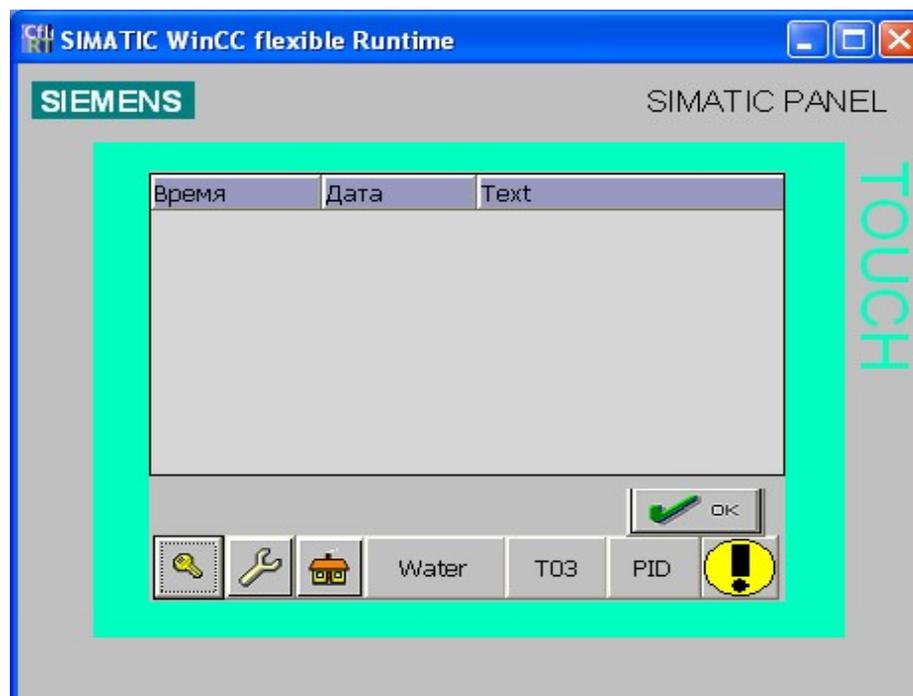
Справа от графика можно выбрать режим работы регулятора – Автоматический или ручной. Если выбран автоматический режим, то значения уставок по потоку и давлению будут определяться параметрами см. гл. 2.8

В ручном режиме уставку можно задать в ручную, нажав на цифровое табло под буквами SP.

Внимание: Следите за типом регулятора при задании уставки вручную. Тип регулятора дополнительно подсвечивается справа внизу экрана.

Кнопка «Выкл» отключает регулятор. Если в данный момент насос работает, то на него будет подаваться задание 30% от номинальной производительности. (тоже можно задать в параметрах гл.2.8)

2.10 Окно журнала ошибок



Окно журнала ошибок.

В данном окне выводятся сообщения об активных ошибках \ неисправностях оборудования.

Например: были активированы программой или в ручном режиме 2 клапана и 1 насос, но обратная связь от них не пришла. Даже если насос и клапана активировались физически, САУ не знает об этом. Это создаст записи в журнале ошибок с указанием номера клапанов, насоса и времени, когда произошла авария.

Время	Дата	Текст
3:28:38 PM	10/29/2010	Клапан V1101 неисправен
3:28:38 PM	10/29/2010	Клапан V0202 неисправен
3:28:32 PM	10/29/2010	Насос 091-20-01 неисправен





T01.02
T03
Pump
PID

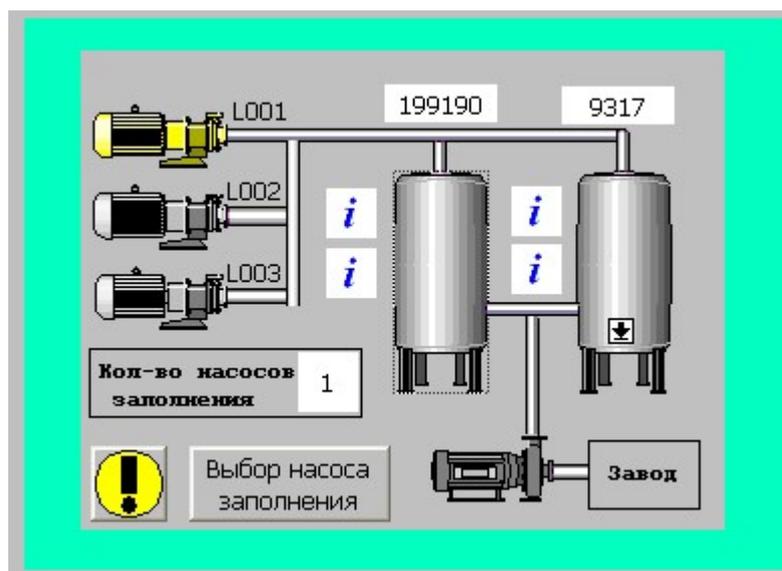

Когда оборудование будет починено, обратная связь восстановится, то можно убрать записи, сделав их неактивными.

Для того, чтобы сделать их неактивными необходимо нажать на кнопку .

3. Панель управления в здании завода по розливу питьевой воды.

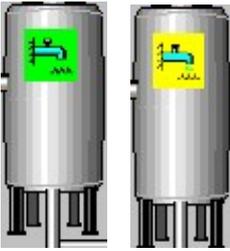
Панель в здании завода обладает облегченным функционалом по сравнению с панелью на станции водоподготовки. На ней отсутствует возможность запуска мойки, а также возможность изменения параметров мойки, настройки оборудования. Доступны меню танков T01 и T02 в урезанном варианте, откуда возможно управлять подачей воды в танки и выдачей на завод.

3.1 Внешний вид главного окна

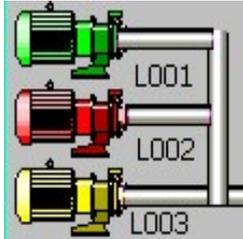


На рис.1 изображено главное окно панели, на нем отображаются главные для оператора параметры технологического процесса: Уровень воды [л] в танках – значения над танками.

Можно зайти в меню танков T01 и T02 нажатием на иконку танка.



Во время работы функций на каждом танке будет появляться индикация текущего состояния функции.
Желтый цвет означает приостановку функции, зеленый – функция запущена.
Для данной панели возможна индикации функций заполнения танков, подачи воды на завод.

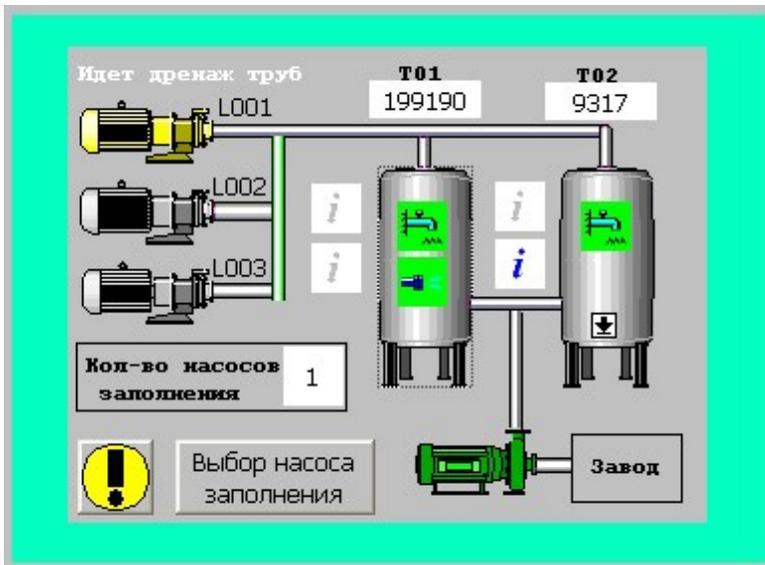


Во время работы функции заполнения танков воды будут работать насосы. Индикация состояния насосов скважины будет выводиться на главном окне панели. Более подробно расписано в главе 7.
Красный – насос в ремонте (переведен в режим сервиса)
Зеленый – насос в работе
Желтый – насос скоро включиться в работы если выбрана функция заполнения танков (насос выбран для включения в автоматическом режиме)



- Переход в окно журнала ошибок (гл. 2.10) Этот значок постоянно горит на главном окне данной панели. На всех остальных окнах он будет появляться когда появится неисправность оборудования и исчезать при подтверждении их.

Количество насосов заполнения – можно с главного окна задать количество насосов заполнения, которые будут работать в автоматическом режиме. См. Гл7.



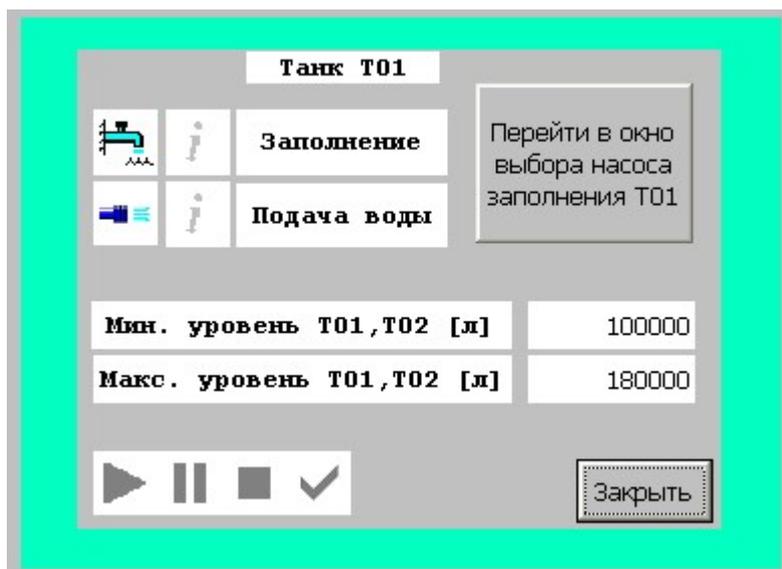
Если во время заполнения танков будет проходить автоматический дренаж труб скважины, то появится индикация на главной панели. «Идет дренаж труб» - мигающая надпись

Тот насос, который будет дренироваться загорится сначала желтым, а затем и зеленым цветом когда включиться.



- Информационная иконка по функциям. Загорается синим цветом «i» в случае, когда невозможно запустить какую либо функцию. Можно зайти в меню танка и посмотреть что случилось.

3.2 Меню управления функциями танков T01, T02



В данном меню возможно запустить функции заполнения танков, подачи воды на завод.



- Иконка функции заполнения танка водой из скважин



- Иконка функции подачи воды на завод.

Одновременно могут работать функции подачи воды на завод и заполнения танков. Эти функции возможно установить для 2-х танков и они будут работать в автоматическом режиме. После выбора необходимой функции, станут доступны кнопки управления. Доступные к нажатию кнопки управления изменяют цвет с серого на черный.



- Запуск выбранной функции (RUN)



- Поставить функцию на паузу (HOLD)



- Остановить выбранную функцию (ABORT)



- Завершить функцию. (FINALIZE)



- Снять функцию с паузы. (RESTART)

Когда функция находится в запущенном состоянии (RUN), то ее можно поставить на паузу (HOLD) или завершить функцию (FINALIZE). Другие кнопки в данный момент будут не активны. Если в этот момент (когда функция находится в работе - Run) нажать на паузу (HOLD), то можно будет либо возобновить функцию. с того же места (RESTART) либо ее прервать (STOP).

Индикация фазы состояния функции на примере функции выдачи воды на завод.



- Функция остановлена, не выполняется никаких действий связанных с ней.



- Функция запущена в автоматическом \ полуавтоматическом режиме, выполняется согласно алгоритму работы.



- Функция приостановлена (поставлена на паузу). Выключены все двигатели, клапана находятся в состоянии согласно шагу функции, см. алгоритмы функций: главы 4,5,6,7.

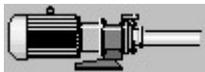
Также из данного меню можно попасть в меню управления насосами, нажав на соответствующую кнопку.



В данном меню можно выбрать количество подающих воды из скважин насосов для обеспечения необходимого уровня производительности. Нужно нажать на окошко с цифрой напротив надписи «Количество» и на появившемся табло выбрать количество двигателей 1-3. Производительность 1-го насоса подачи примерно 100 м³/ч.

В случае, если необходимо отключить из автоматического режима насос, можно поставить его в состояние «Сервис». Для этого достаточно однократного нажатия на кнопку напротив выбранного насоса.

Информация о текущем состоянии насоса отображается в виде индикации значка насоса.



- Двигатель находится в состоянии «свободного» (Spare) в автоматическом режиме. Т.е он может быть включен.



- Двигатель находится в состоянии «выбранный» (Chosen). Т.е он выбран для работы после следующего переключения скважин.



- Двигатель находится в состоянии «В работе» (Run). Т.е в данный момент включен.



- Двигатель в «сервисе». (Service). Т.е он не может включен в автоматическом режиме, только в ручном из окна управления технологическим процессом (см. Глава 2.3)

Дренаж труб подачи воды из скважин.

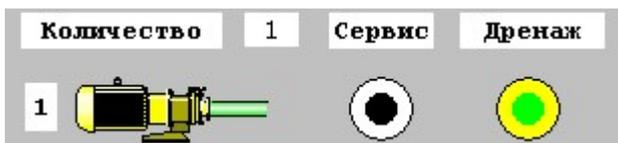
По истечению определенного времени в течении которого вода из скважины не подается необходимо производить дренирование труб. Время простоя скважины считается в контроллере автоматически и если насос не был включен в течение заданного времени («время простоя в резерве» см. гл.2.6), то появится индикация



необходимости дренажа.

Изменится цвет области вокруг кнопки \ индикатора дренажа с белого на желтый. Таким образом сигнализируя о том, что при следующем включении данного насоса, будет автоматически произведен дренаж (промывка) его труб.

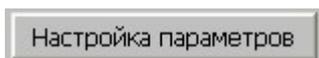
Статус дренаж может возникнуть в случае, когда насос находится в состоянии «Сервис» более чем время отведенное на нахождение его в резерве. (см. главу 7.) После того, как насос будет выведен из сервиса – однократное нажатие на кнопку «Сервис», то после включение насоса в автоматический режим увидим следующие картинки:



Кнопка дренажа и труба возле насоса светится зеленым – означает, что выбрана автоматическая функция дренажа. Насос пока не включен, но выбран для включения.



Дренаж запущен. Насос включен, поэтому горит зеленым цветом. Трубы дренируются на время «Время промывки труб насосов» см. гл.2.6



- Открытие окна параметров автоматике насосов.

Установка параметров для насосов подачи воды в автоматический режим.			
Номер насоса	1	2	3
Время простоя в резерве [ч]	12	11	10
Время промывки труб насосов [С]	250	200	300
Наработка [ч]	0	0	0
Простой в резерве	0 ч 0 м	0 ч 34 м	0 ч 58 м
Закреть			

В данном окне настраиваются параметры автоматической работы насосов скважин для закачки воды в tanks водозаборной станции T01, T02.

«**Время простоя в резерве**» - Время, в течение которого возможен простой скважины без последующего дренажа труб. Фактически это время по истечении которого насос скважины, если он находится НЕ в сервисе включиться в автоматическом режиме. Задается в часах [ч].

«**Время промывки труб насосов**» - Время в течении которого будет проходить промывка труб, т.е сброс воды в канализацию через клапан V0103. Задается в секундах [С].

«**Наработка**» - Абсолютное время насосов скважин с момента установки программы в контроллер управления. Сбросить нельзя. Отсчет отображается в часах [ч].

«**Простой в резерве**» - время в течение которого насос не работал с момента своего последнего отключения. Обнуляется во время включения насоса. Вручную изменить нельзя, кроме случая обнуления, описанного в гл.2.6. Отсчет отображается в часах [ч].

4. Алгоритм работы программы мойки

Мойка происходит в автоматическом режиме по шагам. Мойка кислотой соответствует шагам № 1-50, реагентом № 51-100, при выборе мойки 2-мя реагентами выполняются шаги №1-100.

Все параметры мойки доступны для изменения в меню настроек параметров мойки см. гл.2.8

Внимание: Одновременно 2 танка помыть нельзя. Мойка должна осуществляться квалифицированным персоналом.

Во время прохождения мойки по шагам на дисплее операторской панели будут появляться подсказки для выполнения окончания шага. Необходимо открывать \ закрывать те дренажные клапана, которые высвечиваются на экране. После открытия \ закрытия клапанов мойка продолжится автоматически.

На любом этапе мойки вы можете ее завершить, поставить на паузу и затем продолжить выполнение мойки. Окно выбора процесса мойки находится в меню танка. Для того, чтобы войти в это меню нужно на главном меню нажать на необходимый танк (T01, T02).

Номер шага	Описание шага	Условие окончания шага
1	Заполнение выбранного танка (T01,T02)	Заданный уровень танка
3	Заполнение балансного танка (T03)	Заданный уровень танка
4	Включение дозирующего насоса с выбранным реагентом мойки (кислота)	Заданное время работы насоса
5	Циркуляция раствора по системе	Время циркуляции
8	Проверка pH раствора	Сравнение с заданным pH
10	Дополнительная дозировка реагента (кислота) при необходимости	Время дозировки
11	Мойка	Время мойки
15	Время ожидание мойки	Время ожидания
18	Открыть дренажные клапана	Подтверждение открытия клапанов дренажа
20	Дренаж	Дренажный уровень танка
23	Закреть дренаж	Подтверждение закрытия клапанов дренажа
25	Заполнение выбранного танка (T01,T02)	Заданный уровень танка
26	Заполнение балансного танка (T03)	Заданный уровень танка
28	Циркуляция воды по системе (промывка)	Время циркуляции
30	Проверка pH раствора	Сравнение с заданным pH

35	Открыть дренажные клапана	Подтверждение открытия клапанов дренажа
40	Дренаж	Дренажный уровень танка
45	Закрыть дренаж	Подтверждение закрытия клапанов дренажа
50	Окончание мойки	
51	Заполнение выбранного танка (T01,T02)	Заданный уровень танка
53	Заполнение балансного танка (T03)	Заданный уровень танка
54	Включение дозирующего насоса с выбранным реагентом мойки (реагент)	Заданное время работы насоса
55	Циркуляция раствора по системе	Время циркуляции
58	Проверка pH раствора	Сравнение с заданным pH
60	Дополнительная дозировка реагента (реагент) при необходимости	Время дозировки
61	Мойка	Время мойки
65	Время ожидание мойки	Время ожидания
68	Открыть дренажные клапана	Подтверждение открытия клапанов дренажа
70	Дренаж	Дренажный уровень танка
73	Закрыть дренаж	Подтверждение закрытия клапанов дренажа
75	Заполнение выбранного танка (T01,T02)	Заданный уровень танка
76	Заполнение балансного танка (T03)	Заданный уровень танка
78	Циркуляция воды по системе (промывка)	Время циркуляции
80	Проверка pH раствора	Сравнение с заданным pH
85	Открыть дренажные клапана	Подтверждение открытия клапанов дренажа
90	Дренаж	Дренажный уровень танка
95	Закрыть дренаж	Подтверждение закрытия клапанов дренажа
100	Окончание мойки	

5. Функция заполнения танков воды T01, T02

Шаг 1 Предварительно необходимо убедиться, что клапана на соответствующем танке исправны и находятся в автоматическом режиме – V0102, V0103, V0202, V1101, V0401. Если это не так, то напротив функции заполнения танков появится синий значок «I», нажав на него, появится информационное табло с указанием причины почему нельзя запустить функцию.

Также для запуска заполнения танка T01 ручной донный клапан V9101 должен быть закрыт.

Для танка T02 список следующий:

V0102, V0103, V0202, V0203, V1201, V0402 в автоматическом режиме, и ручной донный клапан V9102 должен быть закрыт.

Шаг2 .Вторым шагом следует выбрать данную функцию из меню танков T01, T02.



- Значок функции «заполнение танка».

Шаг 3. Зайти в меню управления насосами скважин и определить количество подающих насосов. Можно часть насосов отключить, поставив их в режим сервиса.

Шаг 4. Убедиться, что параметры насосов подачи воды установлены правильно.

Шаг 5. Установить минимальный и максимальный уровень в танках T01, T02 .

Панель 1 – настройка доступна в меню настроек.

Панель 2 – настройка уровней доступна в меню танков.

Шаг 6. Запустить функцию, нажав на кнопку



- Запуск выбранной функции (RUN)

Все. Вы поставили функцию подачи воды в автоматический режим, далее вмешательство оператора не требуется. Танки будут заполняться водой до отметки максимального уровня в танках. По достижению этого заданного уровня функция останется в состоянии «Run» - в автоматическом режиме, но насосы прекратят подачу воды в танки до момента пока уровень не упадет до минимального заданного. После чего они снова включатся в работу.

По умолчанию это значения :

Максимальный уровень в танках – 180 000 [л]

Минимальный уровень в танках – 100 000 [л]

Вы можете одновременно запускать заполнение обоих танков и выдачу из обоих танков на завод, это нормальное состояние. Будет в автоматическом режиме поддерживаться уровень в танках воды T01 и T02, а также будет поддерживаться уровень в балансном танке на заводе.

Внимание: во время мойки нельзя запустить заполнение танка.

6. Функция подачи воды

Шаг 1. Предварительно необходимо убедиться, что клапан на соответствующем танке исправен и находятся в автоматическом режиме – V0401. Если это не так, то напротив функции заполнения танков появится синий значок «I», нажав на него, появится информационное табло с указанием причины почему нельзя запустить функцию.

Также для запуска выдачи воды на завод из танка T01 ручной V1102 должен быть открыт.

Для танка T02 следующий:

V0402 исправен и в автоматическом режиме, и ручной клапан V1202 должен быть открыт.

Шаг 2. Вторым шагом следует выбрать данную функцию из меню танков T01, T02.



- Значок функции «подача воды».

Шаг 3. Запустить функцию, нажав на кнопку



- Запуск выбранной функции (RUN)

Все. Вы поставили функцию подачи воды на завод в автоматический режим, далее вмешательство оператора не требуется. Автоматический клапан откроется и от контроллера появится сигнал на станцию управления насоса выдачи воды на завод Grundfos. Он будет сам в автоматическом режиме поддерживать давление в трубе подачи на завод на уровне не более 3 [бар]. Как только необходимое количество воды будет подано, насос остановится.

Чтобы изменить настройки насоса Grundfos, смотри документацию на данное оборудование.

Вы можете одновременно запускать заполнение обоих танков и выдачу из обоих танков на завод, это нормальное состояние. Будет в автоматическом режиме поддерживаться уровень в танках воды T01 и T02, а также будет поддерживаться уровень в балансном танке на заводе.

Внимание: во время мойки нельзя запустить заполнение танка.

7. Алгоритм работы автоматического выбора насоса подачи воды

Управление насосами подачи воды возможно из нескольких мест:

- А) На панели управления в задании станции водоподготовки, в меню управления насосами – гл. 2.5
- Б) С главного окна панели в здании завода. Можно ввести количество насосов.
- В) Меню управления насосами на панели в здании завода.

Автоматическое управление насосами мойки предусматривает:

1. Автоматическую смену насосов по заданному периоду времени
2. Автоматический дренаж если это необходимо

3. Можно указывать количество одновременно работающих насосов и количество насосов в «горячем» резерве.
4. Можно установить насос в состояние сервисного обслуживания, выводя его из автоматического режима.
5. Подсчет абсолютного времени работы и текущего простоя в [ч]
6. Выравнивание абсолютного времени работы всех насосов для равномерной загрузки насосов и скважин.

Принцип переключения насосов.

Вы выбираете количество насосов, находящихся в автоматическом режиме 1-3.

Вы также выбираете количество насосов находящихся в сервисе, это насосы, которые вы не хотите использовать. Они не включаться и индикация загорится красным цветом.

Если выбрано 3, то все они будут работать постоянно. Если выбран 1 насос из 2-х, то переключаться они будут попеременно.

В случае, когда выбран вариант 2 из 3 или 1 из (3), то переключение происходит из условия наибольшей наработки, выравнивая тем самым общее время работы насосов.

Время переключения насосов настраивается в меню «Параметры насосов подачи воды».

Насос будет находиться в работе до тех пор, пока у свободного насоса (Spare) не подойдет время «**Время простоя в резерве**». Тогда этот свободный насос перейдет в состояние готовности к переключению (Chosen). Работающий насос отключится и в контроллере начнется отсчет его времени простоя в резерве. Выбранный насос включится в работу.

Вы можете задавать различное время простоя в резерве для каждого насоса (обратите внимание ,это время задается в часах), Различное время промывки труб дренажа (внимание ,это время задается в секундах).

Параметры насосов подачи воды.

Установка параметров для насосов подачи воды в автоматический режим.			
Номер насоса	1	2	3
Время простоя в резерве [ч]	12	11	10
Время промывки труб насосов [С]	250	200	300
Наработка [ч]	0	0	0
Простой в резерве	0 ч 0 м	0 ч 34 м	0 ч 58 м
Заккрыть			

«**Время простоя в резерве**» - Время, в течение которого возможен простой скважины без последующего дренажа труб. Фактически это время по истечении которого насос скважины, если он находится НЕ в сервисе включиться в автоматическом режиме. Задается в часах [ч].

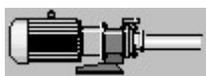
«**Время промывки труб насосов**» - Время в течении которого будет проходить промывка труб, т.е сброс воды в канализацию через клапан V0103. Задается в секундах [С].

«**Наработка**» - Абсолютное время насосов скважин с момента установки программы в контроллер управления. Сбросить нельзя. Отсчет отображается в часах [ч].

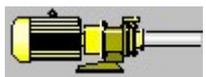
«**Простой в резерве**» - время в течение которого насос не работал с момента своего последнего отключения. Обнуляется во время включения насоса. Вручную изменить нельзя, кроме случая обнуления, описанного в гл.2.6. Отсчет отображается в часах [ч].

Индикация работы:

Информация о текущем состоянии насоса отображается в виде индикации значка насоса.



- Двигатель находится в состоянии «свободного» (Spare) в автоматическом режиме. Т.е он может быть включен.



- Двигатель находится в состоянии «выбранный» (Chosen). Т.е он выбран для работы после следующего переключения скважин.



- Двигатель находится в состоянии «В работе» (Run). Т.е в данный момент включен.



- Двигатель в «сервисе». (Service). Т.е он не может включен в автоматическом режиме, только в ручном из окна управления технологическим процессом (см. Глава 2.3)