



**ТРЕНАЖЕР ОПЕРАТОРА ТОВАРНОГО
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

АТП-425290.1087. РЭ.01.1-1.М

АННОТАЦИЯ

Тренажер Оператора Товарного (далее Тренажер) предназначен для обучения операторов товарных парков и операторов узлов учета нефти управлению технологическим оборудованием РП и СИКН в штатных и аварийных режимах работы с использованием комплекса технических средств микропроцессорной автоматики, формированию отчетов о работе технологического оборудования и параметрах качества нефти.

Данный документ предназначен для изучения принципов работы и управления оборудованием и содержит полное описание работы программы верхнего уровня.

Документ предназначен для товарных операторов, непосредственно управляющих оборудованием РП и СИКН.

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений.....	4
1 Структура тренажера.....	4
2 Описание АРМ ученика.....	6
3 Управление объектами автоматизации НПС.....	11
3.1 Доступ в систему.....	11
3.2 Управление объектами.....	11
3.3 Управление задвижкой.....	12
3.4 Управление агрегатом.....	14
3.5 Управление вспомогательной системой.....	15
3.6 Отображение аналоговых параметров.....	16
4 Экраны отображения.....	21
4.1 Нефтеперекачивающая станция.....	21
4.2 Резервуарный парк.....	22
4.4 Резервуар нефти.....	23
4.5 Система измерения качества нефти.....	27
4.6 Блок измерения качества нефти.....	28
5 Отчетные документы.....	29
5.1 Сводки.....	29
5.2 Проверка измерительных линий.....	31
5.3 Оперативные сообщения.....	32
5.4 Журнал событий.....	33
5.5 Оперативные и исторические тренды.....	34

Список сокращений

АВР - автоматическое включение резерва
АРМ – автоматизированное рабочее место
ВВ - высоковольтный выключатель
ВП - верхний предел
ИЛ - измерительная линия
МА – магистральный агрегат
МВ - масляный выключатель
МВО - магнитный выключатель открытия
МН – магистральный насос
МНС – магистрально-насосная станция
НП - нижний предел
НПС – нефтеперекачивающая станция
ПНА - подпорные насосные агрегаты
ПНС – подпорная насосная станция
ПЭВМ – персональная электронная вычислительная машина
РВС - резервуар вертикальный стальной
РП - резервуарный парк
СА - система автоматики
САР - система автоматического регулирования
ТПУ - турбопоршневая установка
УПС - узел подключения станции
СИКН – система измерений количества и показателей качества нефти
ФГУ - фильтры-грязеуловители

1 Структура тренажера

Тренажер имеет универсальный характер для обучения операторов товарных и состоит из автоматизированных рабочих мест ученика («АРМ ученика»), одного автоматизированного рабочего места преподавателя («АРМ преподавателя»), сервера базы данных на базе современных ПЭВМ, соединённых между собой локальной вычислительной сетью.

На АРМ преподавателя и на каждом АРМе ученика установлена математическая модель участка нефтепроводов из двух головных НПС с условными названиями НПС-А и НПС-В. В состав НПС входят резервуарные парки из 8 резервуаров, подпорные насосные агрегаты и СИКН.

С каждого индивидуального АРМ оператора осуществляется контроль и управление технологическим оборудованием РП и СИКН.

С АРМ преподавателя предусматривается возможность задавать режимы работы каждой НПС и всего оборудования всех НПС. Тренажер моделирует работу запорной арматуры, резервуаров нефти, насосов, осуществляет расчет в реальном масштабе времени перекачки нефти на участке нефтепроводов.

АРМ преподавателя позволяет вводить список аварийных задач, используемых при обучении.

Каждый АРМ работает независимо от остальных со своим участком трубопроводов, что позволяет с любого места ученика отрабатывать навыки управления выбранной схемой.

Экранные формы выполнены в соответствии с регламентом РД-35.240.50-КТН-243-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы автоматизации технологического оборудования площадочных объектов. Экранные формы», система автоматики работает в соответствии с регламентом РД-35.240.50-КТН-109-17_с_Изм2 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Основные положения».

2 Описание АРМ ученика

Отображаемые на мониторе видеокадры (далее экраны) воспроизводят технологический процесс перекачки нефти и работу вспомогательных систем в реальном масштабе времени. Каждый экран дает наглядное представление о технологическом процессе или работе отдельного технологического узла. Ниже на рисунке 2.1 приведен основной рабочий экран оператора НПС-А, отображающий общий план автоматизируемого объекта.

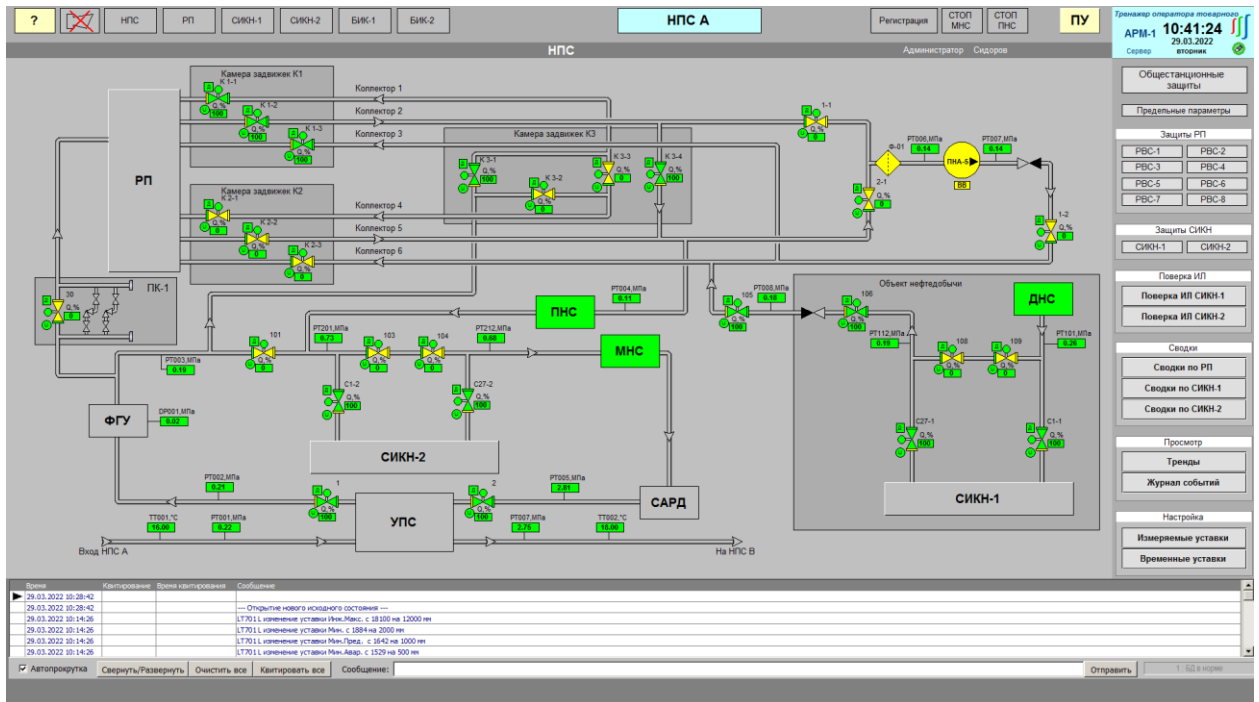


Рисунок 2.1 – Рабочий экран оператора, отображающий общий план автоматизируемого объекта

Верхняя часть каждого экрана, представленная на рисунке 2.2, содержит общую информацию о состоянии НПС и технологическом процессе и даёт возможность вызова любого другого экрана. В нижней части каждого экрана имеется поле для вывода оперативных сообщений об изменении состояния оборудования, неисправностях и аварийных ситуациях.

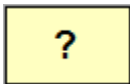
На всех экранах используется упрощённое изображение объектов автоматизации (далее объектов), анимированное цветом в зависимости от текущего состояния.

При наведении указателя мыши на некоторые объекты происходит их выделение, нажатие левой кнопки мыши в зоне такого выделения приводит к определённым действиям. В строке краткой подсказки (самая нижняя строка экрана) появляется краткое название объекта и действия при нажатии на выделенный объект.



Рисунок 2.2 – Верхняя часть рабочего экрана оператора

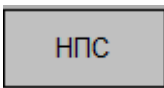
Верхняя часть экрана содержит информацию, отражающую следующие состояния:



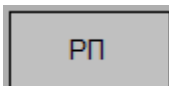
Кнопка вызова справочной системы, позволяющей подробно ознакомиться с отображением и методами управления объектами.



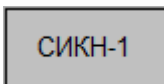
Кнопка снятия звукового сигнала сирены (при срабатывании звуковой сигнализации кнопка мигает желтым цветом, после деблокировки и в нормальном состоянии – кнопка серого цвета).



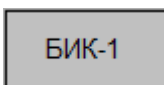
Кнопка вызова экрана «Нефтеперекачивающая станция», отображающего общий план НПС.



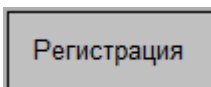
Кнопка вызова экрана «Резервуарный парк», отображающего резервуары нефти.



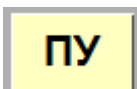
Кнопка вызова экрана «Система Измерения количества и показателей Качества Нефти/нефтепродуктов».



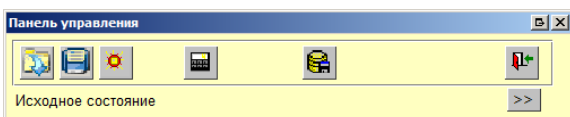
Кнопка вызова экрана «Блок измерения показателей качества нефти/нефтепродуктов»



Кнопка «Доступ» - изменение уровня доступа для работы с системой.



Панель управления тренажером. Доступна только с уровнем доступа «Администратор» и выше.



Окно панели управления тренажером



Загрузка исходного состояния тренажера



Сохранение исходного состояния тренажера



Открытие генератора аварийных задач



Открытие вызова калькулятора.

Отображаемые экраны содержат следующую информацию о протекающих технологических процессах:

- текущие измерения технологических параметров;
- достижение измеряемыми параметрами предельных и аварийных значений;
- сигнализацию отклонений от нормы в технологическом процессе и оборудовании;
- текущее состояние технологического оборудования.

Правое меню содержит переходы на карты защит, кнопки формирования Сводок по РП, СИКН, проведения проверок измерительных линий СИКН и т.п.

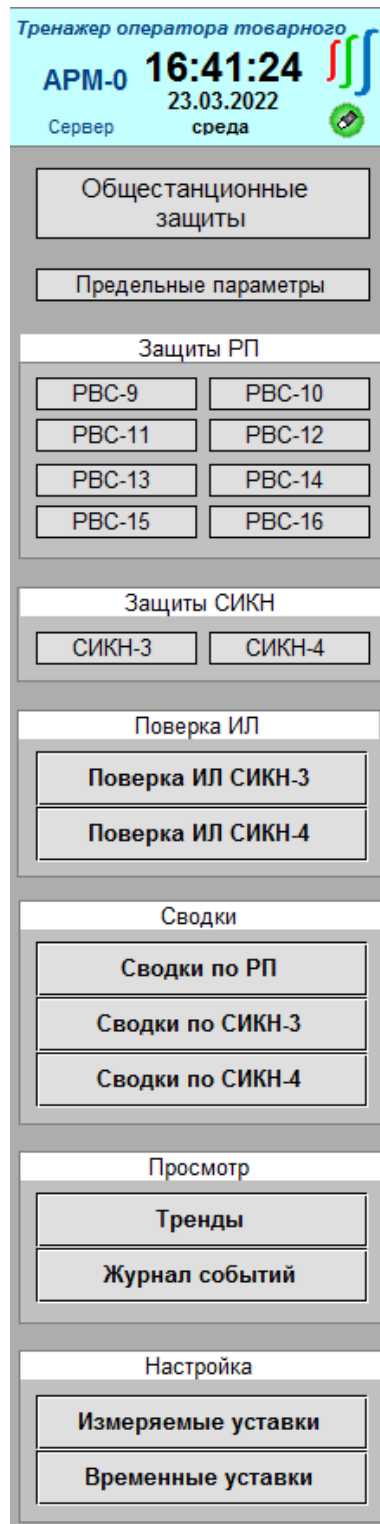


Рисунок 2.3 –Правая часть рабочего экрана оператора

Общестанционные
защиты

Кнопка вызова карты защит

РВС-1

СИКН-1

Предельные параметры

Кнопка вызова карты предельных параметров

Поверка ИЛ СИКН-1

Кнопка вызова окна Поверка измерительной
линии на СИКН-1.

Сводки по РП

Кнопка вызова окна «Сводки по РП».

Сводки по СИКН-1

Кнопка вызова окна «Сводки по СИКН».

Тренды

Кнопка вызова окна «Тренды».

Журнал событий

Кнопка вызова окна «Журнал событий»

Измеряемые уставки

Кнопка вызова окна «Измеряемые уставки».

Временные уставки

Кнопка вызова окна «Временные уставки»

3 Управление объектами автоматизации НПС

3.1. Доступ в систему

При загрузке система выдает сообщение – “Осуществлена загрузка системы управления” со временем загрузки системы. При этом текущим пользователем в системе является пользователь “Гость”, с минимальными правами – ему доступен только просмотр параметров системы и запрещено какое либо управление системой. Для того чтобы начать работать в системе, необходимо в ней сначала зарегистрироваться.

Регистрация в системе осуществляется по паролю через окно “Регистрации в системе”. Для регистрации в системе нажимается кнопка «Доступ» на правом верхнем углу, при этом открывается окно, показанное на рисунке 3.1.1.

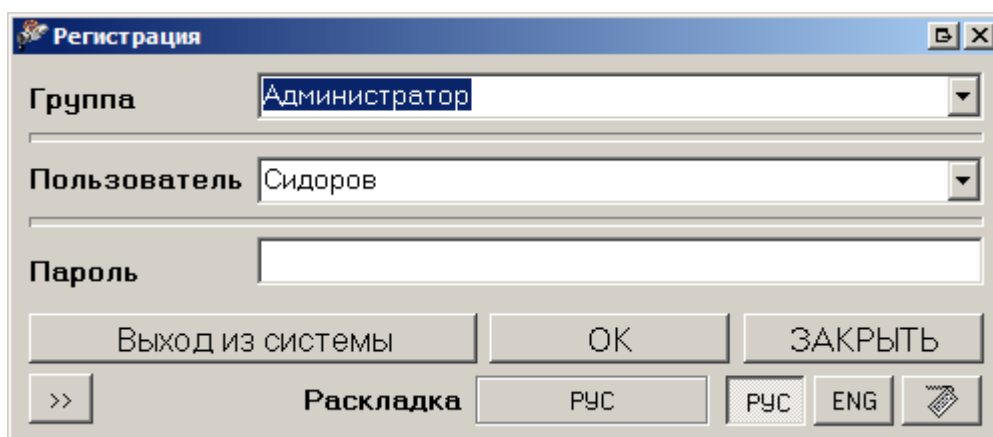


Рисунок 3.1.1 – Окно регистрации в системе

В окне регистрации вводится имя пользователя и пароль, курсор подводится в зону кнопки «РЕГИСТРАЦИЯ» и нажимается левая клавиша мыши. В зависимости от группы к которой принадлежит пользователь он наделяется правами. Всего в системе три группы: оператор, инженер и администратор. Оператор имеет право управлять агрегатами, задвижками, вспомсистемами, деблокировать защиты. Инженер имеет все права оператора, а также право включать симуляцию защит, симуляцию аналоговых сигналов, маскировать защиты, вводить уставки аналоговых сигналов и других уставок. Администратор имеет все права инженера, а также может управлять пользователями в системе, добавлять, удалять пользователей, выгружать систему SMIT, выходить в операционную систему Windows, настраивать реакцию системы на оперативные сообщения, изменять период хранения архивных данных, изменять параметры сброса трендов.

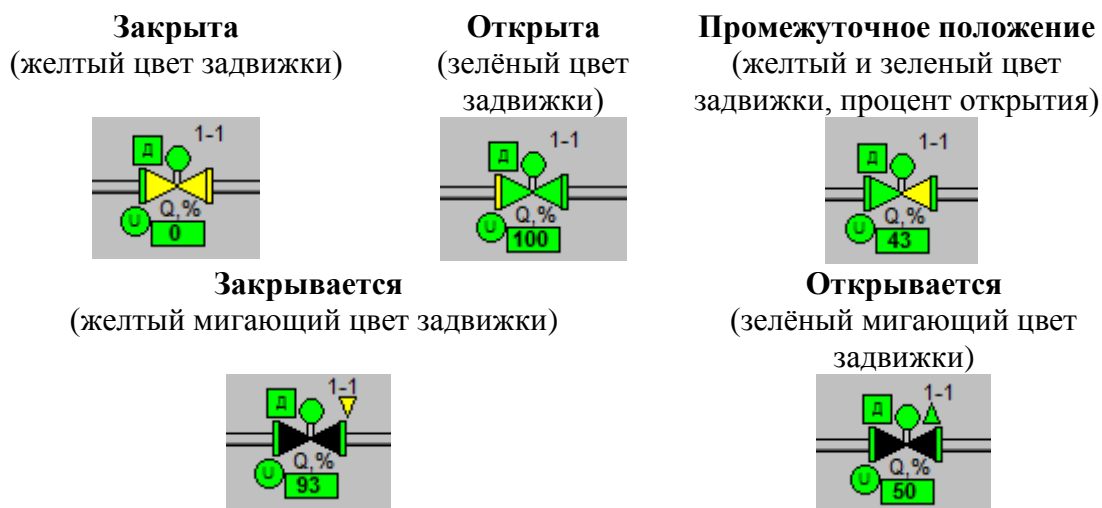
Правильность введения пароля подтверждается оперативным сообщением.

3.2. Управление объектами

Для управления автоматизированными объектами оператор должен выбрать нужный экран с изображением объекта и, путем наведения курсора мыши, выделить нужный объект. При этом объект выделяется в рамочку, а в строке краткой подсказки показывается краткое описание объекта. При щелчке левой кнопкой мыши появляется окно управления объектом. Для управления объектом нажимаются соответствующие кнопки.

3.3. Управление задвижкой

Состояние задвижки определяется алгоритмом управления задвижкой после обработки сигналов от конечных выключателей задвижки и магнитных пускателей открытия-закрытия. Состояние неисправности задвижки определяется алгоритмом управления задвижкой по результатам выполнения команд. Состояние задвижки отображается следующим образом:



При движении задвижки её состояние отображается мигающим цветом: при открытии - мигающим зелёным цветом, при закрытии - мигающим жёлтым цветом.

Управление задвижкой и деблокировка сигнала неисправности задвижки выполняется оператором через окно управления задвижкой, вызываемое нажатием левой клавиши мыши в зоне соответствующего значка задвижки. В зависимости от текущего состояния задвижки доступны не все команды, а только доступные по технологии, остальные кнопки недоступны (например, на рисунке 3.3.1 доступна кнопка «Открыть», а на рисунке 3.3.2 – кнопка «Стоп»).

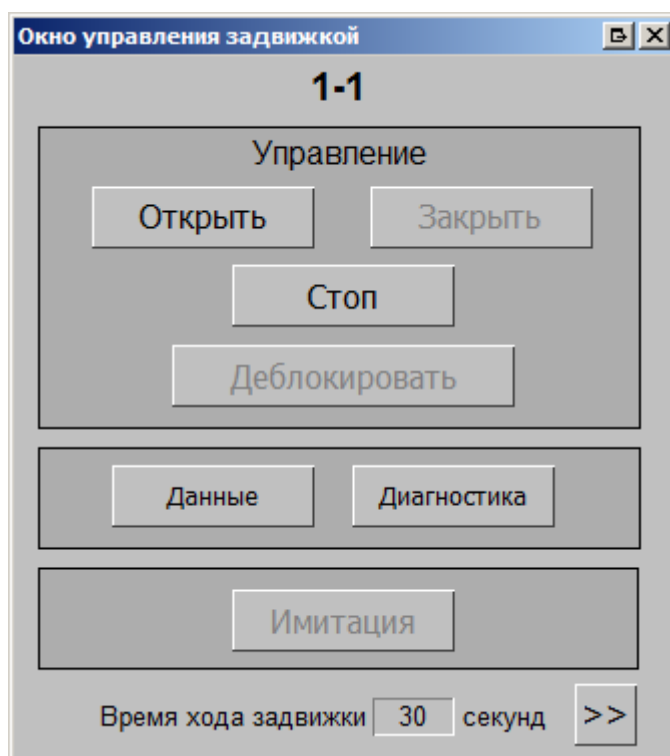


Рисунок 3.3.1 – Окно управления задвижкой

У задвижки также есть режим имитации задвижки, предназначенный для имитации состояния задвижки, при этом реального управления задвижкой не производится.

Для установки или снятия режима имитации нужно нажать на кнопку «Имитация» и после подтверждения команды производится изменение режима.

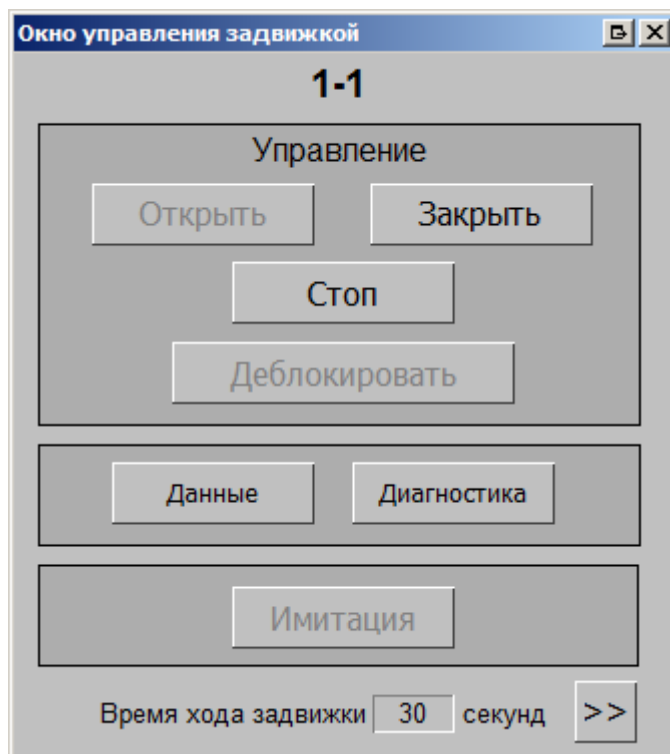


Рисунок 3.3.2 – Окно управления задвижкой

Для удобства в окне управления задвижкой выводится время хода вала задвижки из одного крайнего состояния в другое крайнее состояние. При движении задвижки либо нахождении задвижки в промежуточном положении дополнительно отображается процент открытия задвижки, рассчитываемый с учётом реального хода вала из одного крайнего положения в другое.

После ввода любой команды требуется её подтверждение, появляющееся в стандартном окне подтверждения, представленном на рисунке 3.3.3.

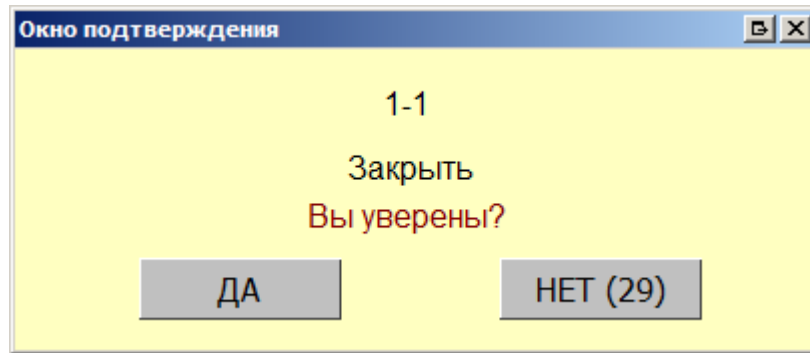


Рисунок 3.3.3 – Окно подтверждения команды

3.4. Управление агрегатом

Состояние подпорных агрегатов, подпорных насосных, магистральных насосных, дожимных насосных станций отображается следующим образом. Внешний вид агрегата на мнемосхеме представлен на рисунке 3.4.1.

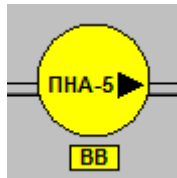


Рисунок 3.4.1 – Насосный агрегат

Мнемознаки агрегатов изменяют цвет состояния следующим образом:

- зелёный – агрегат включен;
- желтый – агрегат выключен;
- мигающий зелёный – агрегат включается;
- мигающий жёлтый – агрегат отключается;

Управление агрегатом выполняется через окно управления агрегатом, вызываемого при нажатии левой кнопкой мыши в зоне отображения мнемознака агрегата. В этом окне отображается название агрегата, его текущее состояние. При этом в зависимости от текущего состояния агрегата кнопки «Пуск» и «Стоп» могут быть недоступны. Если задвижки по потоку нефти агрегата закрыты, то кнопка «Пуск» будет недоступна (на окне присутствует соответствующий индикатор «Задвижки по потоку нефти»). После нажатия на кнопки «Пуск» или «Стоп» требуется подтверждение команды на запуск или остановку

агрегата в стандартном окне подтверждения команд. Данное окно представлено на рисунке 3.4.2.

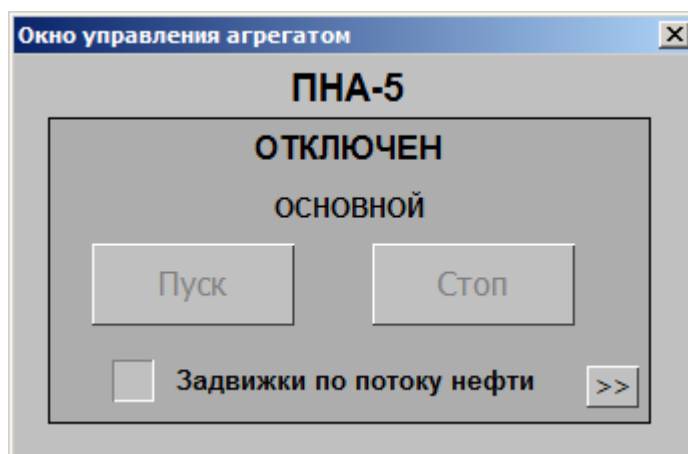


Рисунок 3.4.2 – Окно управления агрегатом

3.5. Управление вспомсистемой

Состояние вспомсистем представлено на рисунке 3.5.1.

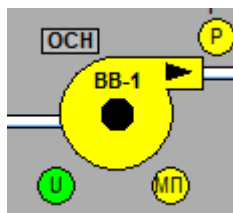


Рисунок 3.5.1 – Состояние вспомсистем

Мнемознаки вспомсистем изменяют цвет состояния следующим образом:

- зелёный – вспомсистема включена;
- желтый – вспомсистема выключена;
- мигающий зелёный – вспомсистема включается;
- мигающий жёлтый – вспомсистема отключается;
- голубой – вспомсистема в резерве;
- коричневый – вспомсистема в ремонте;
- красный – вспомсистема неисправна.

Управление вспомсистемой выполняется через окно управления, вызываемого при нажатии левой кнопкой мыши в зоне отображения мнемознака вспомсистемы. При этом в зависимости от текущего состояния вспомсистемы кнопки «Пуск» и «Стоп» могут быть недоступны. После нажатия на кнопки «Пуск» или «Стоп» требуется подтверждение команды на запуск или остановку вспомсистемы в стандартном окне подтверждения команд. Данное окно представлено на рисунке 3.5.2.

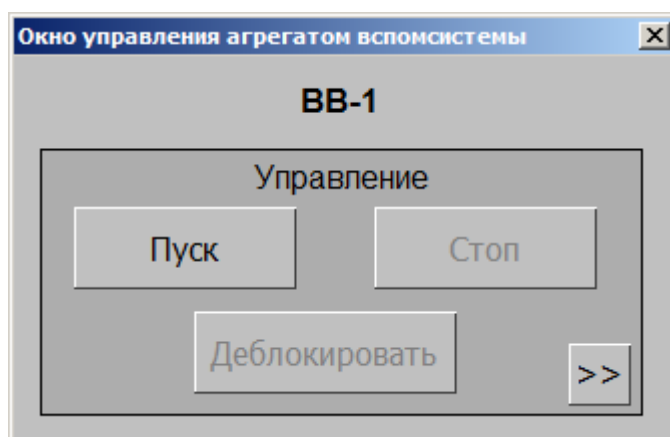


Рисунок 3.5.2 – Окно управления вспомсистемой

3.6. Отображение аналоговых параметров

Для всех аналоговых параметров, отображаемых на мнемосхемах, предусмотрены карты измеряемых параметров, с помощью которых можно выполнить симуляцию (имитацию) параметра, настройку уставок предельных значений параметров.

При отображении аналогового параметра его состояние на экране выводится следующим образом:

- черным цветом цифр на зеленом фоне – параметр в норме;
- черным цветом цифр на желтом фоне - параметр достиг предельного минимального или максимального значения;
- черным цветом цифр на красном фоне - параметр достиг аварийного минимального или максимального значения;
- серые звёздочки на синем фоне – параметр недостоверен;
- розовая рамка вокруг значения – параметр имитирован.

При щелчке левой кнопкой мыши на аналоговом параметре появляется окно настройки аналоговых сигналов. Это окно, представленное на рисунке 3.6.1, отображает тренд выбранного параметра за последние 5 минут, позволяет установить режим симуляции, просмотреть уставки по выбранному сигналу и ввести новые уставки.

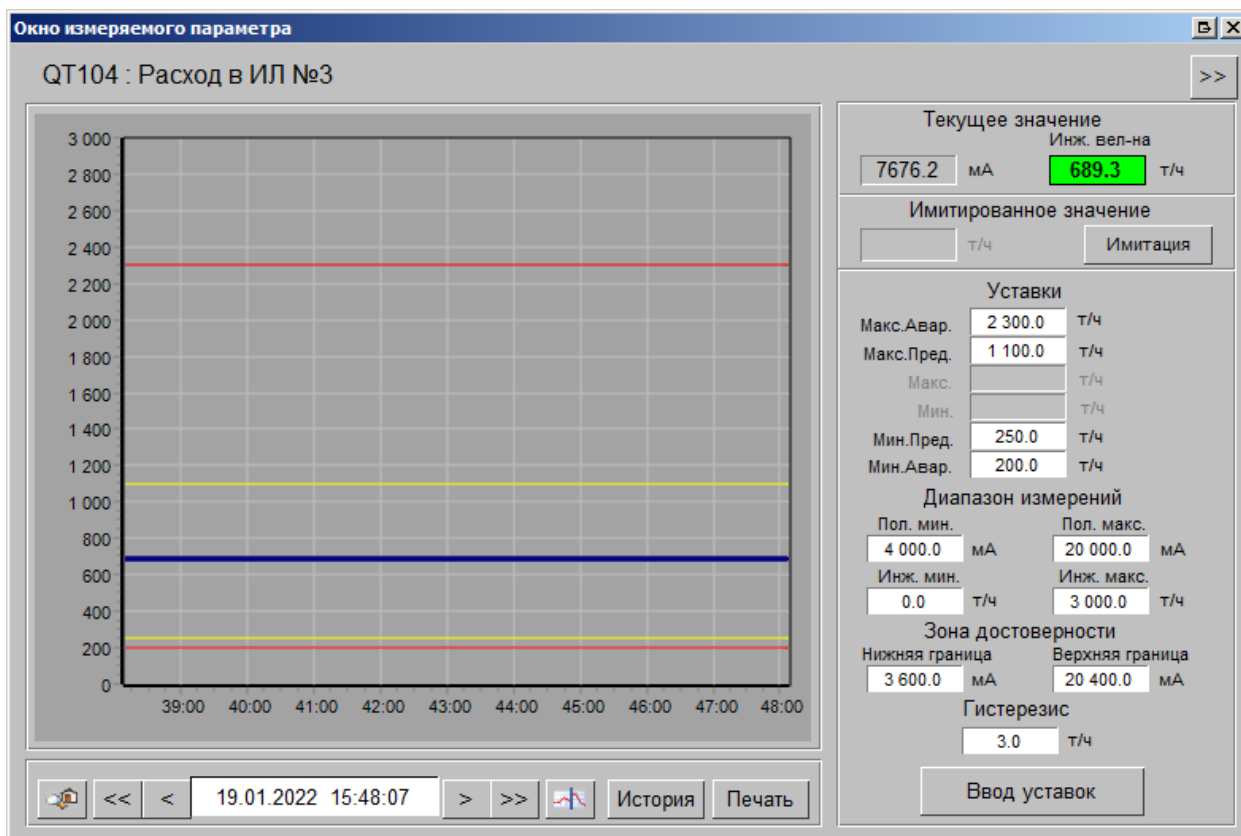


Рисунок 3.6.1 – Окно настройки аналоговых сигналов

Для имитации сигнала нажимается кнопка «Имитация». Для изменения значения параметра в поле ввода имитированного значения вводится новое, при включенном режиме имитации.

Снятие имитации производится аналогично повторным нажатием кнопки «Имитация», после чего значение сигнала изменяется на реальное.

Для ввода уставок нажимается кнопка, заполняются соответствующие поля уставок, после ввода нажимается кнопка «Ввод уставок».

3.7. Управление регулятором

Состояние регулятора определяется алгоритмом управления регулятора. Состояние неисправности регулятора определяется алгоритмом управления регулятором по результатам выполнения команд. Состояние регулятора отображается следующим образом:

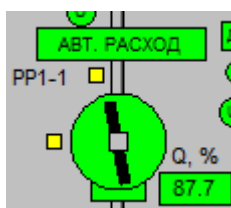


Рисунок 3.7.1 – Состояние регулятора

Мнемознаки регуляторов изменяют цвет состояния следующим образом:

- зелёный – регулятор в режиме автоматический по расходу;
- синий – регулятор в режиме автоматический по положению;

Если это регулятор измерительной линии СИКН, то управление регулятором будет недоступно при выбранном режиме СИКН «АВТОМАТ», об этом в окне будет отдельный индикатор «Режим работы СИКН». В окне управления доступны кнопки переключения режима регулирования регулятора и ввода соответствующих уставок регулирования.

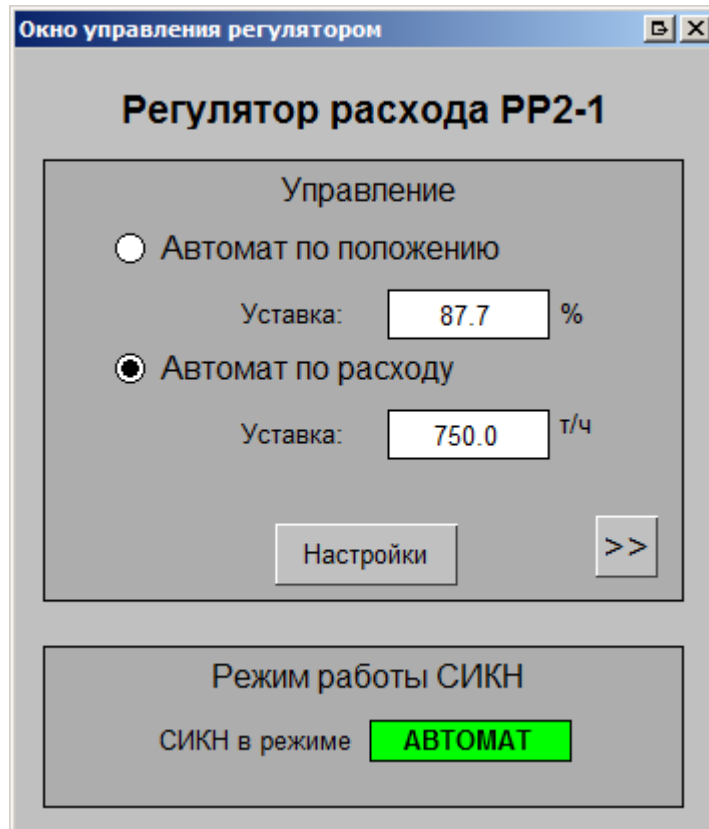


Рисунок 3.7.2 – Окно управления регулятором

Также в окне есть кнопка «Настройки», позволяющая настроить параметры данного регулятора.

3.8 Управление пробоотборником

Состояние пробоотборников отображается следующим образом. Внешний вид пробоотборника на мнемосхеме представлен на рисунке 3.8.1.

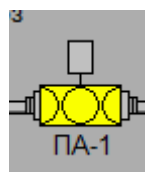


Рисунок 3.8.1 – состояние пробоотборника

Мнемознаки пробоотборников изменяют цвет состояния следующим образом:

- зелёный – пробоотборник включен;
- желтый – пробоотборник выключен;

Управление пробоотборником выполняется через окно управления, вызываемого при нажатии левой кнопкой мыши в зоне отображения мнемознака пробоотборника. При этом в зависимости от текущего состояния пробоотборника кнопки «Пуск» и «Стоп» могут быть недоступны.



Рисунок 3.8.1 – состояние пробоотборника

В зависимости от выбранного режима пробоотборник может работать на уставку прошедшего времени, или уставку накопленного объема. После накопления заданного объема или прохождения заданного времени в соответствующем режиме пробоотборник выключится.

3.9. Карты защит

При срабатывании защит РВС кнопка с названием соответствующей защиты выделяется красным цветом. При нажатии левой кнопкой мыши на кнопку защит открывается окно «КАРТА ЗАЩИТ РВС-№ ...» для соответствующего резервуара, представленное на рисунке 3.9.1, или «КАРТА ОБЩЕСТАНЦИОННЫХ ЗАЩИТ НПС», представленное на рисунке 3.9.2.

1	Верхний допустимый уровень	М	Дебл
2	Нижний допустимый уровень	М	Дебл
3	Аварийная максимальная скорость заполнения	М	Дебл
4	Аварийная максимальная скорость опорожнения	М	Дебл
5	Аварийное разрежение в резервуаре	М	Дебл

Деблокировать все

Рисунок 3.9.1 – Карта защит РВС

1	Предельное максимальное давление в РП	М	Дебл
2	Аварийное максимальное давление в РП	М	Дебл
3	Верхний допустимый уровень в резервуаре авар. сброса	М	Дебл
4	Аварийная макс. скорость заполнения в резервуаре авар. сброса	М	Дебл
5	Аварийное максимальное давление на выходе МНС	М	Дебл
6	Аварийное минимальное давление на входе МНС	М	Дебл
7	Предельное минимальное давление на входе МНС	М	Дебл
8	Предельное максимальное давление на входе МНС	М	Дебл
9	Аварийное отключение ПНС кнопкой СТОП ПНС с АРМ оператора	М	Дебл
10	Аварийное отключение МНС кнопкой СТОП МНС с АРМ оператора	М	Дебл

Деблокировать все

Рисунок 3.9.2 – Карта общестанционных защит НПС

Отображение значений параметров производится следующим образом. Название параметра отображается черным цветом при состоянии параметра в норме, белым цветом при аварийном состоянии параметра. Фон отображения параметра окрашен в белый цвет при нормальном состоянии листа защит, красным цветом при сработавшем состоянии листа защит.

При необходимости любой параметр может быть замаскирован нажатием кнопки «М». После подтверждения команды в окне подтверждения кнопка маскирования выделяется коричневым цветом. Для снятия маскирования повторно нажимается кнопка «М».

При необходимости возможность маскирования по любому параметру можно отключить, при этом соответствующая кнопка отсутствует.

Операции маскирования и имитации доступны только инженеру или администратору и требуют подтверждения. Для закрытия окна нажать левой кнопкой мыши на значке «Х» или за границами окна.

4 Экраны отображения

4.1 Нефтеперекачивающая станция

Отображаемая на видеомониторе мнемосхема, представленная на рисунке 4.1.1, воспроизводит в упрощенном виде технологическую схему нефтеперекачивающей станции НПС-А и содержит следующую переменную информацию:

- текущее состояние задвижек (открыта, открывается, закрыта, закрывается, промежуточное состояние, неисправность, обесточенность, имитация);
- анимация цветом аналоговых значений (норма, минимальный, максимальный, минимальный и максимальный аварийный, недостоверность нижнего и верхнего предельного значения, имитация значения);
- состояние насосных агрегатов ПНА, ПНС, МНС, ДНС (включен, отключен).

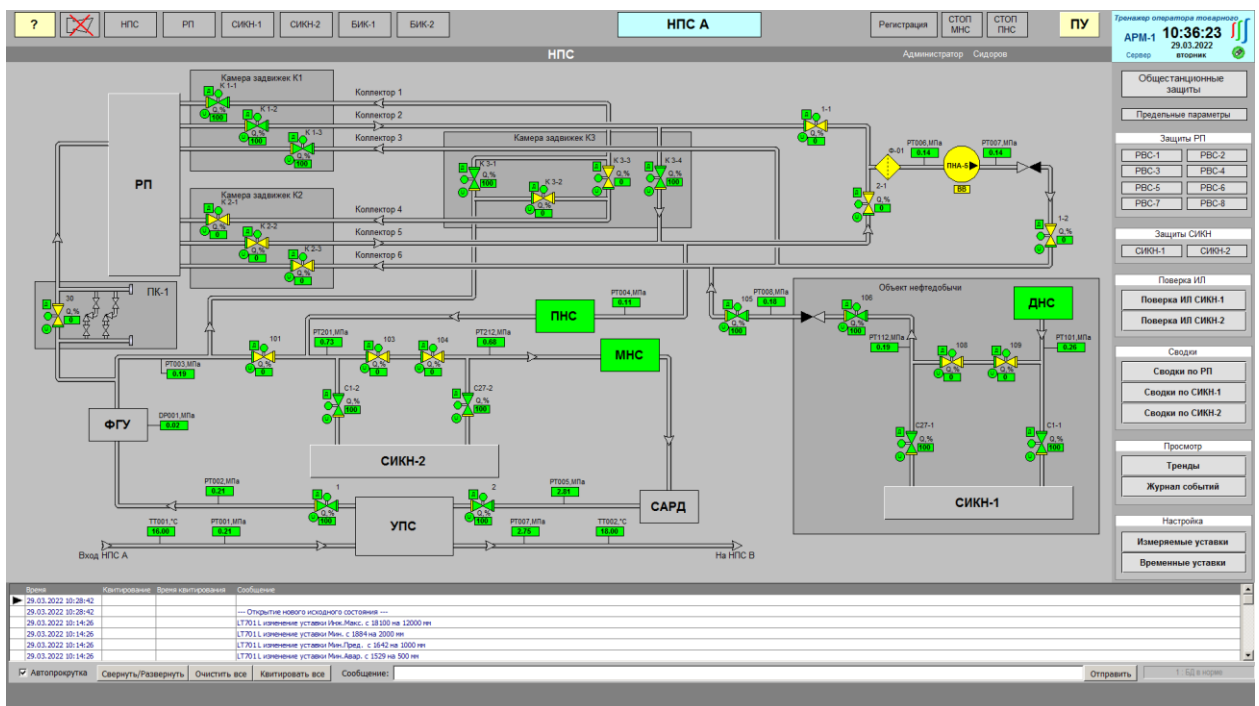


Рисунок 4.1.1 – Мнемосхема нефтеперекачивающей станции НПС-А

Отображаемая на видеомониторе мнемосхема, представленная на рисунке 4.1.2, воспроизводит в упрощенном виде технологическую схему нефтеперекачивающей станции НПС-Б.

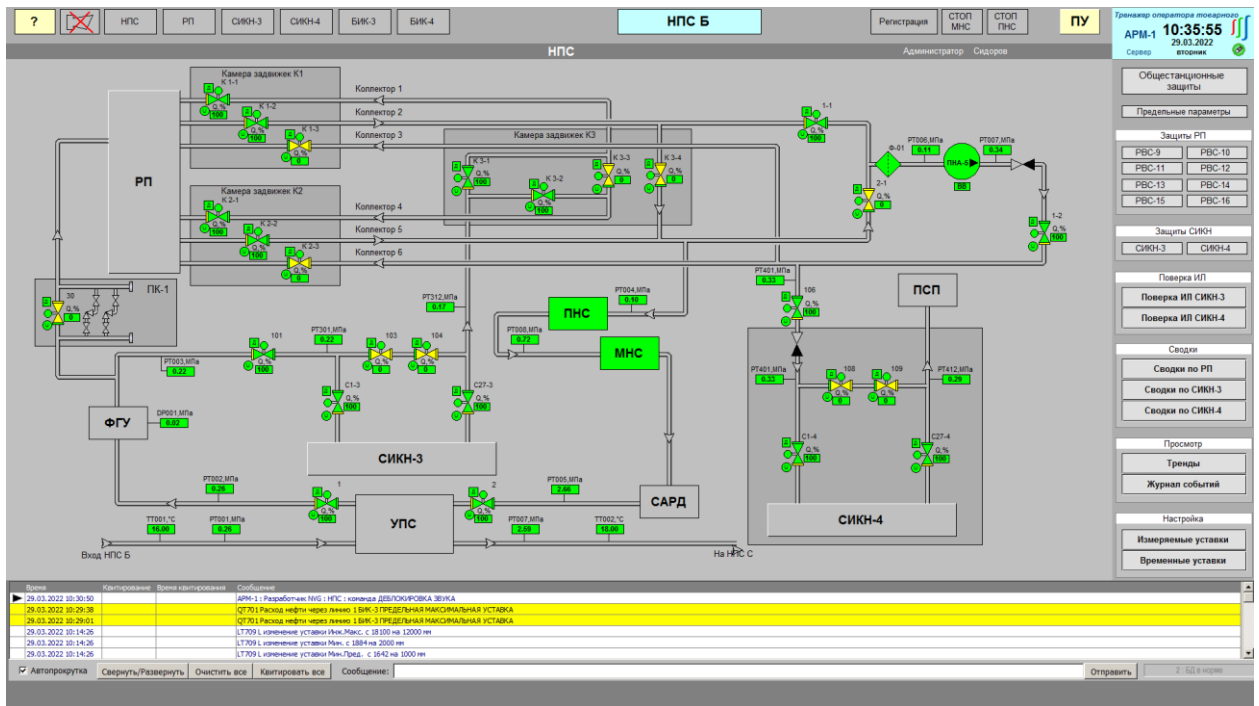


Рисунок 4.1.2 – Мнемосхема нефтеперекачивающей станции НПС-Б

4.2 Резервуарный парк

Отображаемая на видеомониторе мнемосхема, представленная на рисунке 4.2.1, воспроизводит в упрощенном виде технологическую схему резервуарного парка для НПС Б и содержит следующую переменную информацию:

- текущее состояние резервуаров нефти РВС-1...РВС-8 с отображением уровня разлива, скорости наполнения/опорожнения, температуры нефти;
- текущее состояние задвижек (открыта, открывается, закрыта, закрывается, промежуточное состояние, неисправность, обесточенность, имитация);
- текущее состояние систем размыва донных отложений типа «Диоген» (включен, отключен);
- состояние насосного агрегата ПНА (включен, отключен);
- анимация цветом аналоговых значений (норма, минимальный, максимальный, минимальный и максимальный аварийный, недостоверность нижнего и верхнего предельного значения, имитация значения).



Рисунок 4.2.1 – Мнемосхема резервуарного парка

Для управления задвижками нужно нажать на соответствующее изображение объекта. Подробнее управление объектами описано в главе 3 (Управление объектами автоматизации).

Для управления вспомогательными системами нужно нажать на соответствующее изображение объекта. Подробнее управление объектами описано в главе 3 (Управление объектами автоматизации).

4.4 Резервуар нефти

Отображаемая на видеомониторе мнемосхема, представленная на рисунке 4.4.1, воспроизводит резервуар нефти. Данные мнемосхемы содержат следующую переменную информацию:

- высоту стенки резервуара;
- максимально допустимый уровень взлива;
- максимальный аварийный уровень взлива;
- нормативный уровень верхний аварийный;
- нормативный уровень верхний;
- уровень взлива;
- скорость наполнения/опорожнения;
- нормативный уровень нижний;
- минимально допустимый уровень;
- уровень подтоварной воды;
- массовая доля серы;
- массовая доля солей;
- массовая доля воды;

- температура нефти;
- средняя плотность нефти;
- емкость по строительному номиналу;
- объем и масса по максимальному допустимому уровню;
- объем и масса аварийного сброса;
- объем и масса по нормативному максимально аварийному уровню;
- объем и масса содержимого резервуара;
- объем и масса товарной нефти;
- объем и масса свободные;
- объем и масса по нормативному нижнему уровню;
- объем и масса по минимально допустимому уровню;
- объем и масса подтоварной воды.

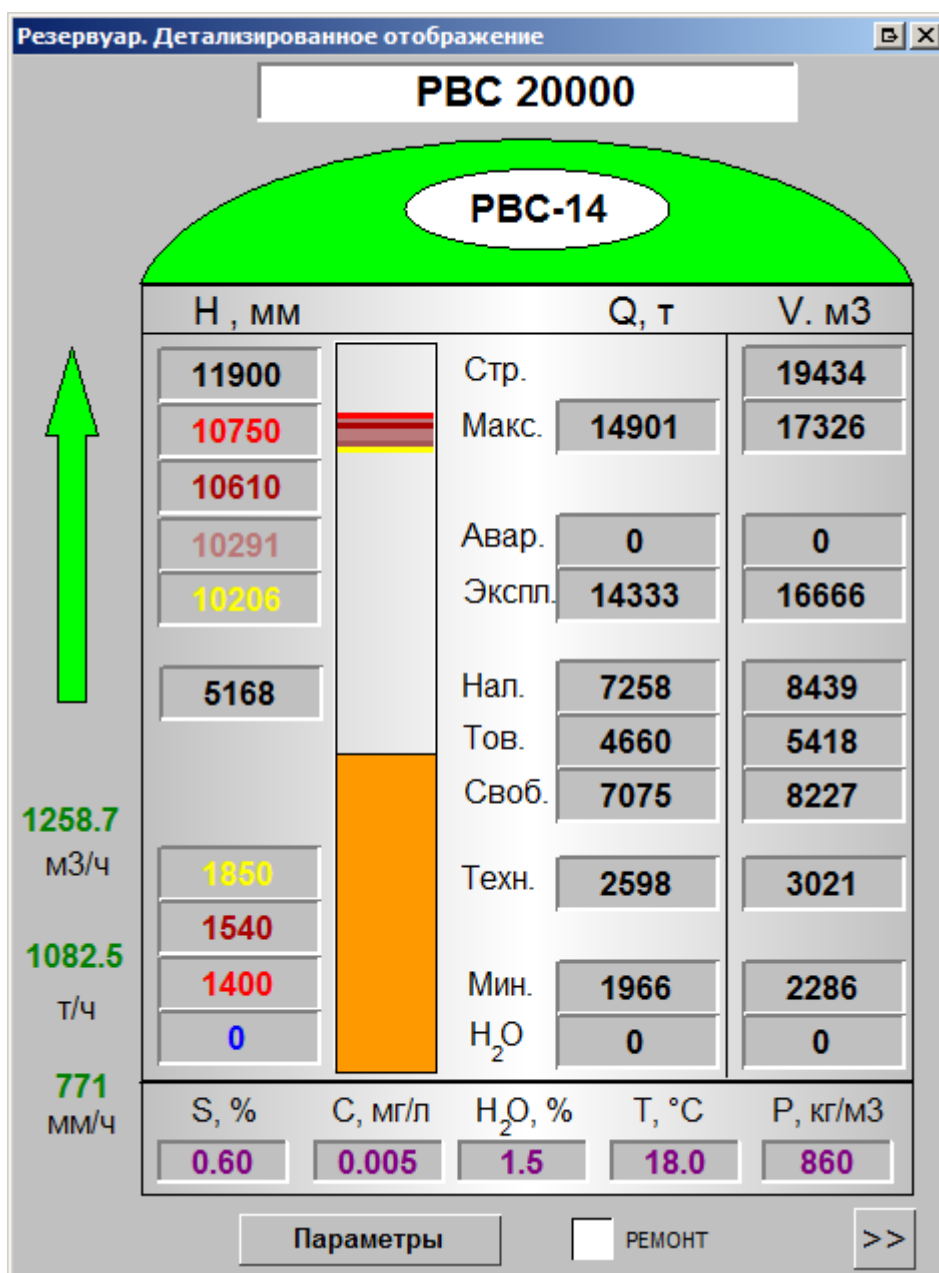


Рисунок 4.4.1 – Резервуар нефти

Для ввода параметров резервуара нужно нажать на кнопку «Параметры», при этом открывается окно, показанное на рисунке 4.4.2. После изменения данных нужно нажать кнопку «Сохранить в БД», при этом производится сохранения изменений в базу данных.

РВСП-10				Тип резервуара		РВСП 50000	
Ем.стр.ном, м3	49987.916			Высота, мм		18100	
Верхний аварийный уровень, мм						16688	
Верхний допустимый уровень, мм						16582	
Уровень аварийного запаса, мм						16442	
Верхний нормативный уровень, мм						16391	
Нижний нормативный уровень, мм						1884	
Нижний допустимый уровень, мм						1642	
Нижний аварийный уровень, мм						1529	
Мин. уровень, обеспечивающий безопасн. работу УРДО						3000	
Емкость аварийного сброса, м3						0.000	
Уровень подтоварной воды, мм						0	
Плотность, кг/м3	860.00		Температура, С		18.0		
Сод. воды, %	1.5		Сод. соли, мг/л		0.0050		
Мех. примеси, %	0.0		Сод. серы, %		0.6		
Выч. типа нефти	МСН	0.8	СН	1.2	ВСН		
Тип нефти						Малосернистая	
Состояние резервуара						Прием	
Высотная отметка резервуара, м						0	
Диаметр резервуара, м						59.3	

Рисунок 4.4.2 – Окно ввода параметров резервуара

4.5 Система измерения качества нефти

Отображаемая на видеомониторе мнемосхема, представленная на рисунке 4.5.1, воспроизводит в упрощенном виде технологическую схему СИКН для НПС-А и содержит следующую переменную информацию:

- текущее состояние задвижек (открыта, открывается, закрыта, закрывается, промежуточное состояние, неисправность, обесточенность);
- текущее состояние регуляторов (режим управления, открыта, закрыта, неисправность, обесточенность);
- анимация цветом аналоговых значений (норма, минимальный, максимальный, минимальный и максимальный аварийный, недостоверность нижнего и верхнего предельного значения);
- уровни взлива в резервуарах нефти.

Для управления задвижками нужно нажать на соответствующее изображение объекта. Подробнее управление объектами описано в главе 3 (Управление объектами автоматизации НПС).

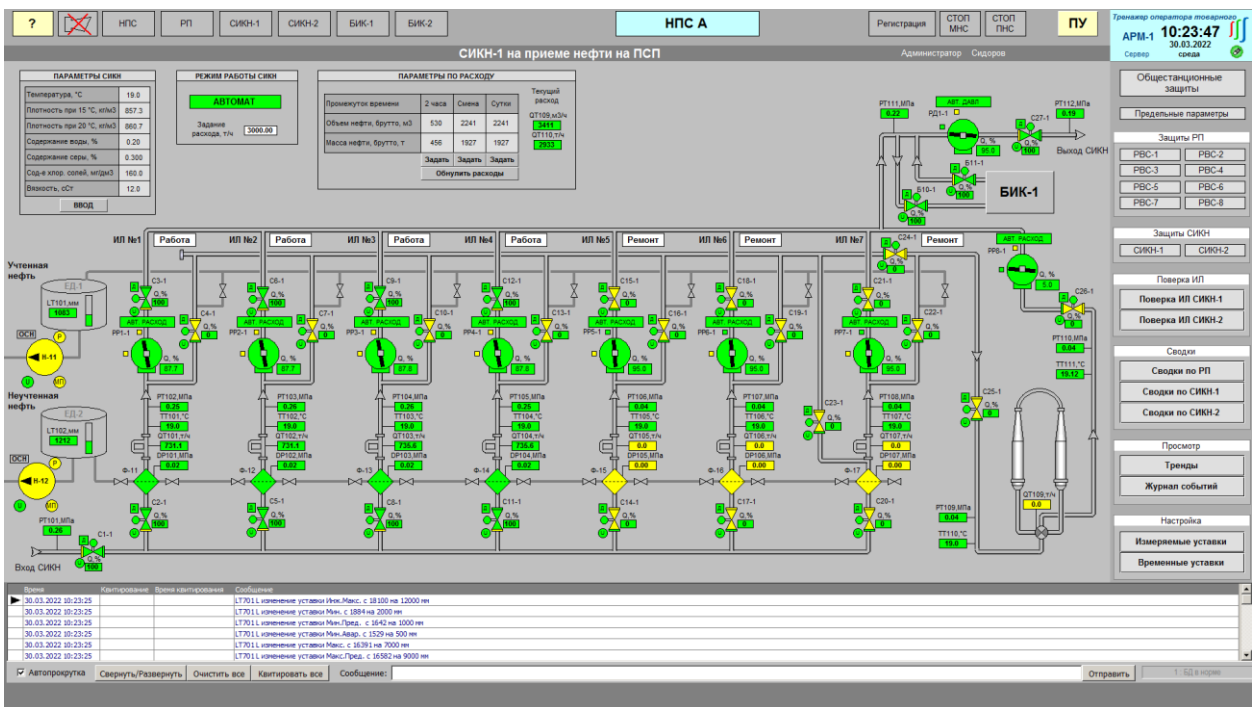


Рисунок 4.5.1 – Мнемосхема СИКН

4.6 Блок измерения качества нефти

Отображаемая на видеомониторе мнемосхема, представленная на рисунке 4.6.1, воспроизводит в упрощенном виде технологическую схему блока измерения качества нефти и содержит следующую переменную информацию:

- текущее состояние задвижек (открыта, открывается, закрыта, закрывается, промежуточное состояние, неисправность, обесточенность);
- текущее состояние регуляторов (режим управления, открыта, закрыта, неисправность, обесточенность);
- анимация цветом аналоговых значений (норма, минимальный, максимальный, минимальный и максимальный аварийный, недостоверность нижнего и верхнего предельного значения).

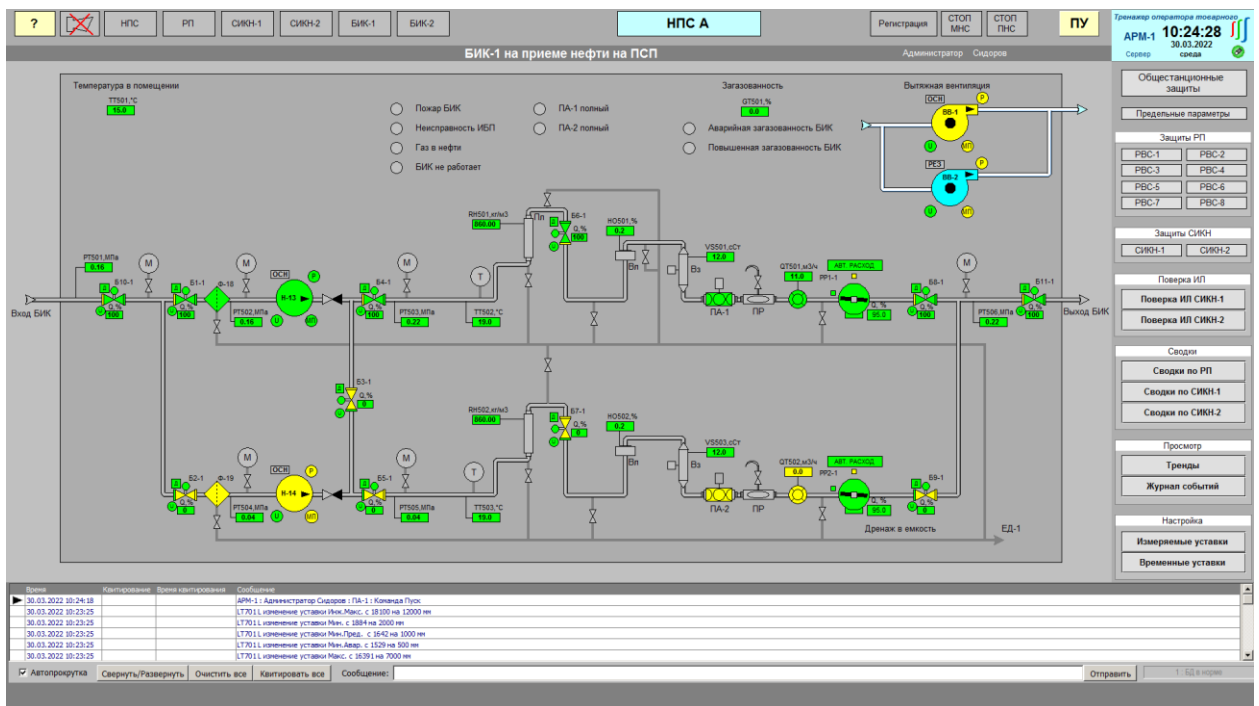


Рисунок 4.6.1 – Мнемосхема блока измерения качества нефти

5 Отчетные документы

5.1. Сводки

Для доступа к сводкам нужно нажать кнопку «Сводки по...» в правом меню.

Для просмотра и печати сводок доступны 2 варианта представления сводок: Сводки по РП, Сводки по СИКН.

После нажатия на соответствующую кнопку сводок открывается приложение обработки данной группы сводок (РП или СИКН).

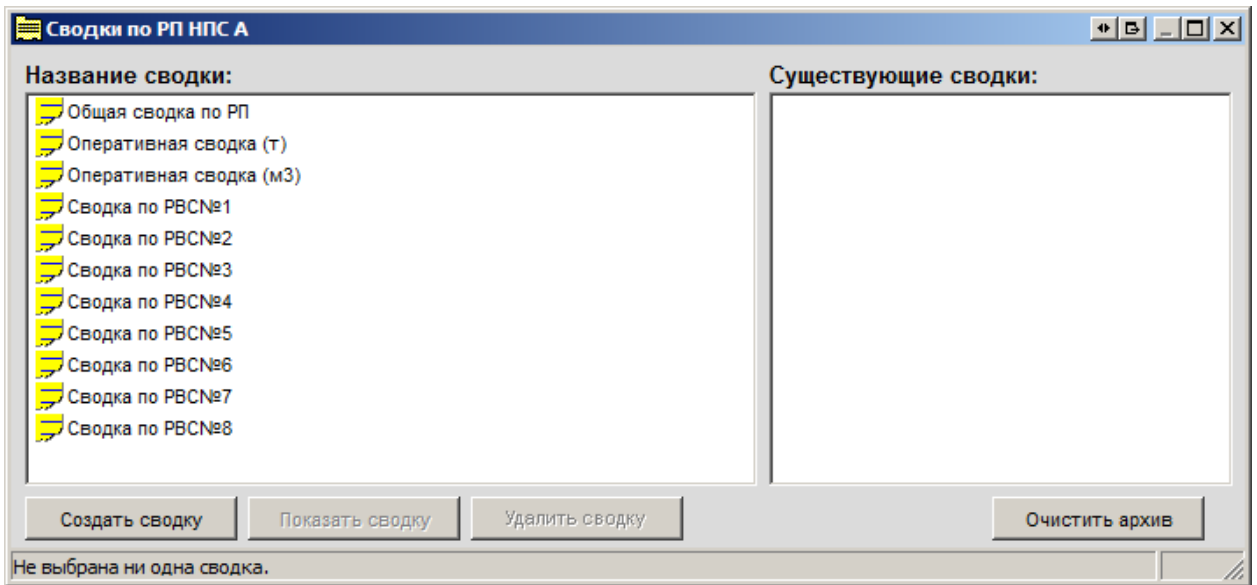


Рисунок 5.1.1 – Окно сводок по РП у НПС А

После выбора нужной сводки, можно создать новую сводку или посмотреть старую, в правой части «Существующие сводки» отображаются созданные сводки по выбранной сводке слева.

Сводка по РВС№1

Печать

Закреть

Сводная таблица по РВС-1
Дата и время печати 29.03.2022 10:55:50

Параметр	ед. изм	Значение
Ёмкость по строительному номиналу	м3	49987.9
Масса содержимого резервуара	т	10824.8
Объем содержимого резервуара	м3	12587.0
Высота стенки резервуара	мм	18100
Уровень нефти	мм	4558
Вязкость	сСт	10.0
Статус		Откачка
Объем товарной нефти	м3	7384.1
Масса свободной ёмкости	т	28104.0
Объем свободной ёмкости	м3	32679.1
Масса полезной ёмкости	т	38928.8
Масса по максимально аварийный уровень взлива	т	39634.2
Масса по нормативный верхний уровень	т	38928.8
Объем по нормативный нижний уровень	м3	5202.9
Верхний аварийный уровень	мм	16688
Верхний нормативный уровень	мм	16391
Нижний нормативный уровень	мм	1884
Скорость изменения уровня	мм/ч	-980
Массовая доля серы	%	1.30
Масса товарной нефти	т	6350.3
Объем полезной ёмкости	м3	45266.1
Масса для аварийного сброса	т	0.0
Объем по нормативный верхний уровень	м3	45266.1
Масса по нормативный нижний уровень	т	4474.5
Верхний допустимый уровень	мм	16582
Уровень аварийного запаса	мм	16442
Нижний допустимый уровень	мм	1642
Массовая доля солей	%	0.01
Объем для аварийного сброса	м3	0.0
Масса по максимально допустимый уровень взлива	т	39382.4
Объем по максимально допустимый уровень взлива	м3	45793.5
Объем по максимально аварийный уровень взлива	м3	0.0
Масса по минимально допустимый уровень	т	3899.8
Объем по минимально допустимый уровень	м3	4534.6
Массовая доля вода	%	1.50
Мех. Примеси	%	0.00
Средняя плотность содержимого резервуара	т/м3	860.00

Рисунок 5.1.2 – Окно созданной сводки «Сводка по РВС №1»

В окне просмотра созданной или существующей сводки на верхней панели есть кнопки «Печать», которая выводит текущую сводку на подключенный принтер по умолчанию. Кнопка «Закреть» закрывает окно и сохраняет заполненные значения. Кнопка «Редактировать» есть, если в сводке существуют значения, которые нужно заполнить в ручную, она позволяет редактировать существующую сводку и перезаполнить/поправить созданную сводку.

Сводки по СИКН работают аналогичным образом.

5.2. Поверка измерительных линий

Для доступа к сводкам нужно нажать кнопку «Поверка ИЛ СИКН-№» в правом меню.

После нажатия на соответствующую кнопку открывается окно Поверки ИЛ данного СИКН.

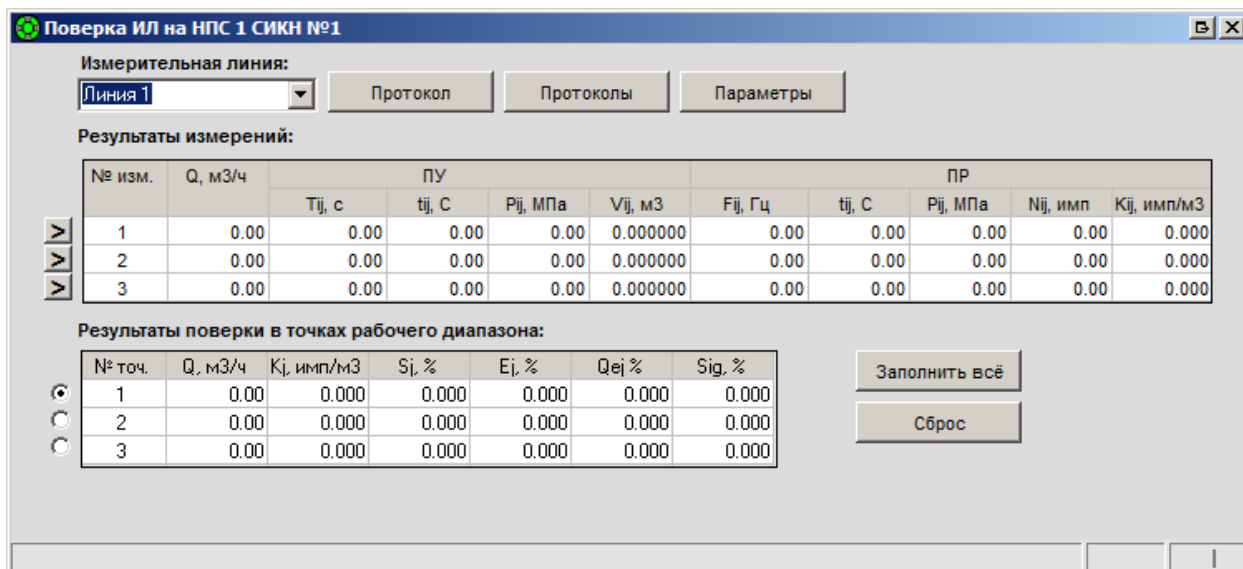


Рисунок 5.2.1 – Окно поверки измерительной линии на СИКН 1 НПС А

В данном окне необходимо произвести измерения в точках. Можно провести все измерения по всем точкам сразу нажатием на кнопку «Заполнить всё». После проведения измерений можно сформировать протокол. Сформированный протокол сохраняется в формате ini-файла, и его можно посмотреть через кнопку «Протоколы». Откроется вспомогательное окно с выбором нужной линии.

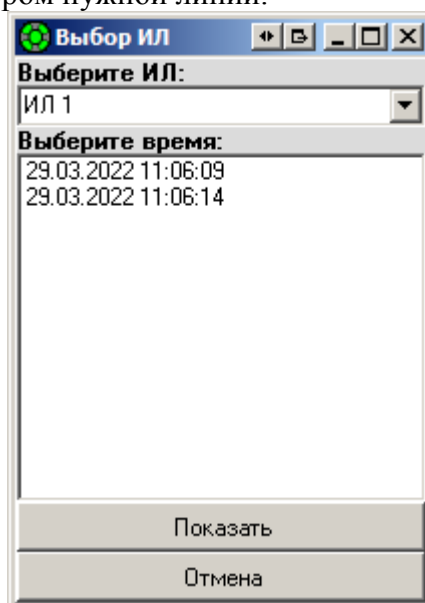


Рисунок 5.2.2 – Вспомогательное окно выбора измерительной линии для просмотра протоколов.

В данном окне отображаются все сформированные ранее протоколы, упорядоченные по времени формирования. Выбрав нужный протокол, нужно нажать кнопку Показать.

Отчет

Печать

Закреть

Протокол № _____

Место проведения поверки: СИКН №1 ПСП(НПС) _____

ПР: Тип _____ Зав. № _____ Линия №1 Принадлежит _____

ПР: Тип _____ Разряд _____ Зав. № _____ Принадлежит _____

Рабочая жидкость _____ Вязкость при поверке: мин _____ сСт, макс _____ сСт

Содержание воды в нефти(заполняют только для узлов учета сырой нефти) _____ %(в объемных долях)

№точ./ №изм.	Q, м3/ч	ПУ				ПР				
		Tij, с	tij, с	Pij, МПа	Vij, м3	Fij, Гц	tij, с	Pij, МПа	Nij, имп	Kij, имп/м3
1/1	1.17	5.00	19.22	0.00	2.2339	92.00	19.24	25.09	125.54	56.201
1/2	0.74	5.00	19.32	0.00	2.2336	91.00	19.19	25.09	132.54	59.341
1/3	1.13	8.00	19.34	0.00	2.2344	92.00	19.68	25.09	134.54	60.215
2/1	1.14	8.00	19.59	0.00	2.2339	91.00	19.62	25.09	130.54	58.438
2/2	1.54	5.00	19.62	0.00	2.2330	92.00	19.11	25.09	132.54	59.357
2/3	1.13	9.00	19.30	0.00	2.2346	93.00	19.76	25.09	133.54	59.762
3/1	0.32	6.00	19.48	0.00	2.2339	92.00	19.52	25.09	132.54	59.333
3/2	1.90	6.00	19.86	0.00	2.2330	94.00	19.33	25.09	136.54	61.150
3/3	1.50	9.00	19.55	0.00	2.2329	90.00	19.00	25.09	117.54	52.642

Рисунок 5.2.3 – Окно сформированного протокола поверки

При создании или открытии существующей поверки, вызывается окно «Отчет», из которого протокол поверки можно просмотреть или распечатать.

5.3. Оперативные сообщения

Содержательная часть сообщений, фиксируемых системой архивирования оперативных сообщений, состоит из следующих разделов (полей, событий):

- даты и времени формирования сообщения (дата и время сообщения формируются контроллером);
- даты и времени квитирования сообщения оператором (если задано квитирование сообщения). Квитирование сообщения означает подтверждение сообщения и необходимо для определения разницы времени, когда сообщение появилось на экране, и когда оператор подтвердил его;
- звукового сопровождения сообщения и цвета текста сообщения (если задано звуковое сопровождение и цвет);

- описания сообщения, взятого из перечня оперативных сообщений соответствующего модуля.

Сообщения формируются в процессе решения задач управления и контроля и подразделяются на сообщения:

- фиксирующие подачу команд управления на технологические объекты;
- фиксирующие факты начала выполнения команд управления;
- фиксирующие факты выполнения команд управления;
- фиксирующие факты невыполнения команд управления;
- фиксирующие неисправность технологического оборудования по результатам контроля в процессе работы;
- фиксирующие включение и отключение агрегатов;
- фиксирующие достижение измеряемыми и контролируемыми параметрами предельных значений;
- фиксирующие недостоверность измеряемых параметров;
- фиксирующие маскирование параметров;
- фиксирующие факты самопроизвольного включения технологического оборудования;
- сообщения служебного характера, связанные с недостатком исходных данных для решения задач и другими причинами;
- извещения о неисправности терминальных устройств УСО;
- извещения о неисправности или сбоях отдельных узлов и блоков вычислительного комплекса;
- извещения о выходе из строя входных и выходных модулей;
- извещения о нарушениях каналов связи с объектами;
- извещения о ложных комбинациях входных сигналов, поступающих с объекта.

Оперативные сообщения служат одним из самых важных источников информации о том, что происходит в системе. Система оперативных сообщений состоит из 4-х компонент: окна оперативных сообщений, развернутого окна оперативных сообщений, журнала событий, программы настройки оперативных сообщений.

Окно оперативных сообщений, представленное на рисунке 5.2.1, состоит из следующих компонент: экрана с пятью оперативными сообщениями (содержит 100 последних сообщений), строки оперативной подсказки, сведений о группе доступа и имени пользователя, текущей даты и времени, кнопки «Квитировать все». Можно листать экран стрелками вверх и вниз на одно сообщение, кнопками PgUp и PgDown на 5 сообщений, кнопками Home и End на первое и последнее из последних ста сообщений.



Рисунок 5.2.1 – Окно оперативных сообщений

5.4. Журнал событий

Для просмотра сообщений, поиска, печати нужно нажать кнопку «Журнал» в выпадающем правом меню, при этом открывается форма “Журнал оперативных сообщений”, показанная на рисунке 5.3.1. Окно формы содержит таблицу с 4 полями и органы управления. В таблице изображаются поля: № - порядковый номер сообщения, дата сообщения, код сообщения по внутренней кодировке, дата квитирования, описание

сообщения (если стоит галочка в соответствующем боксе внизу формы). Сообщения отсортированы по их порядку появления в системе. Первоначально выдаются сообщения с 00:00 часов текущих суток. Для просмотра всех сообщений нужно отметить флажок “Показать все сообщения”. Если в системе уже накоплено много сообщений (более 700000), программа секунд 10 не будет реагировать на действия пользователя, так как будет работать с большим объемом информации.

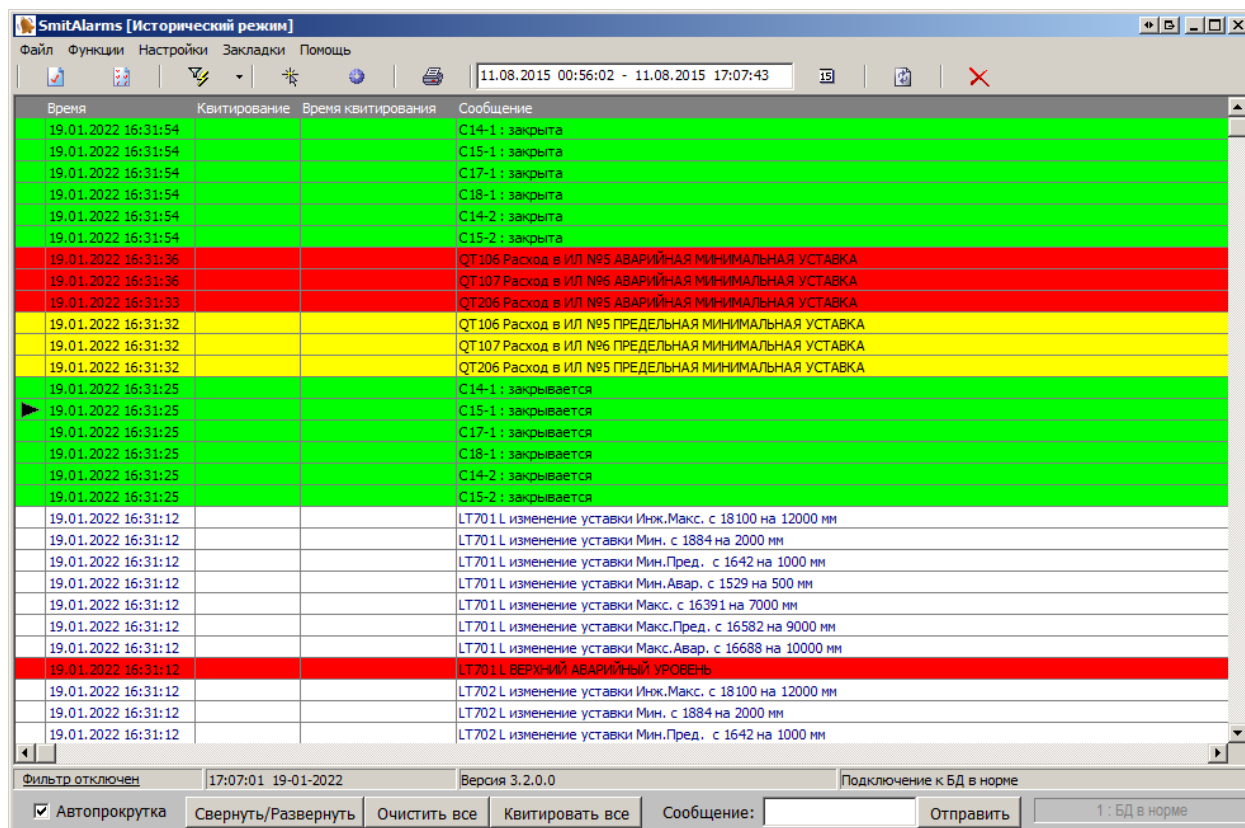


Рисунок 5.3.1 – Развернутое окно оперативных сообщений

Если необходимо выделить только определенные сообщения, то можно выделить сообщения за определенный промежуток времени с помощью выбора даты в окнах расположенных сверху. Чтобы выбрать сообщения, содержащие некоторую подстроку, то нужно ввести подстроку в поле ввода строки и нажать Enter. Для просмотра или печати выбранных сообщений служат кнопки “Печать” и ”Просмотр”.

5.5 Оперативные и исторические тренды

Историю изменения контролируемого параметра можно просмотреть в виде графика (ТРЕНДА) зависимости величины сигнала от времени.

Тренды делятся на две группы – оперативные или реальные (текущее значение сигнала и его история за определённый период), и исторические (изменение сигнала за требуемый период времени). Для просмотра тренда реального сигнала нужно выбрать в окне «Тренды аналоговых сигналов», в меню, нужный сигнал и нажать кнопку «+Реальн.». Для просмотра тренда исторического сигнала нужно нажать кнопку

«+Истор.». На экране вывода графической информации отобразится тренд сигнала и его шкала (по оси Y), а также метки времени и даты (по оси X). Для одновременного просмотра трендов сразу нескольких сигналов нужно снова провести описанную операцию, при этом тренд другого сигнала отображается отличающимся цветом. Буква перед именем тега сигнала в легенде обозначает тип графика – «Р» для реального сигнала, «И» для исторического графика сигнала.

Цвет графика соответствует цвету описания сигнала в строках под графиком. Цвет шкал обозначает, какой из выбранных трендов является текущим. Имеется возможность удалить текущий график кнопкой «- Удалить» или изменить пределы шкалы измерения с помощью кнопки “Установить” с помощью окон ввода «ВП» - верхний предел сигнала, «НП» - нижний предел сигнала. Кнопка “Сброс” восстанавливает прежние пределы.

Кнопка “Сохранить список” позволяет сохранять список выбранных сигналов в файл. Соответственно кнопкой “Загрузить список” выполняется загрузка списка сигналов из файла. Все загруженные сигналы будут выбраны в одинаковом диапазоне времени.

Все операции применяются по отношению к текущему графику. Чтобы сделать другой график текущим, необходимо щелкнуть левой клавишей мыши в его описании. Для удаления текущего графика нужно нажать кнопку “- Удалить”.

