
По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес для всех регионов: asr@nt-rt.ru || <http://argoil.nt-rt.ru/>

ВЫЧИСЛИТЕЛЬ РАСХОДА

АТ-8851

Руководство оператора

АТ.8851.2014 РО

Версия документа 2.3

Содержание

1.	Описание интерфейса программного обеспечения панели оператора.	5
1.1.	Структура окон оператора	5
1.2.	Окно приветствия	5
1.3.	Окно «О системе»	6
1.4.	Основное окно программы	6
1.5.	Окно «Влагомер, мгновенные значения»	12
1.6.	Окно «Расходомеры жидкости и газа»	13
1.7.	Окно «Настройка расходомеров жидкости и газа»	14
1.8.	Калибровка «0» массометров типа MicroMotion	15
1.9.	«Журнал событий»	16
1.10.	«Система жизнеобеспечения БТ и БА»	18
1.11.	Ограничение прав доступа. Смена пароля.	20
1.12.	Окно «Настройки регулирования»	21
1.13.	Окно «Настройки»	22
1.14.	Окно «Настройки системы»	24
1.15.	Окно «Управление замерами»	25
1.16.	Окно «Модули»	26
1.17.	Окно «Настройки связи»	27
1.18.	Окно обновления ПО контроллера	28
1.19.	Окна «Настройка аналоговых датчиков»	30
1.20.	Меню «Настройки SD»	31
1.21.	Архив измерений	32
1.22.	Окно «Системные и аварийные события»	33
2.	Алгоритмы работы	35
2.1.	Блок старта системы	35
2.2.	Блок измерения	35
2.3.	Блок настроек	37
2.4.	Блок обеспечения жизнедеятельности	39
2.5.	Блок управления шаровыми кранами	40
2.5.1.	Ручное управление регулятором	40
2.5.2.	Автоматическое регулирование по уровню и перепаду давления	40
2.5.3.	Автоматическое управление по уровню жидкости	40
2.6.	Блок архивирования	43

2.7. Блок событий	44
Приложение А	45

Настоящее руководство предназначено для операторов, работающих с вычислителем расхода АТ-8851 (далее по тексту – контроллер или АТ-8851).

К работе с установками допускаются лица с техническим образованием не ниже среднего и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

ВНИМАНИЕ. ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ С КОНТРОЛЛЕРОМ ВНИМАТЕЛЬНО ИЗУЧИТЕ НАСТОЯЩУЮ ИНСТРУКЦИЮ.

1. Описание интерфейса программного обеспечения панели оператора

1.1. Структура окон оператора

Программный интерфейс системы вычисления расхода нефти представляет собой набор окон, переход между которыми осуществляется последовательно. Структура окон представлена на рисунке 1.

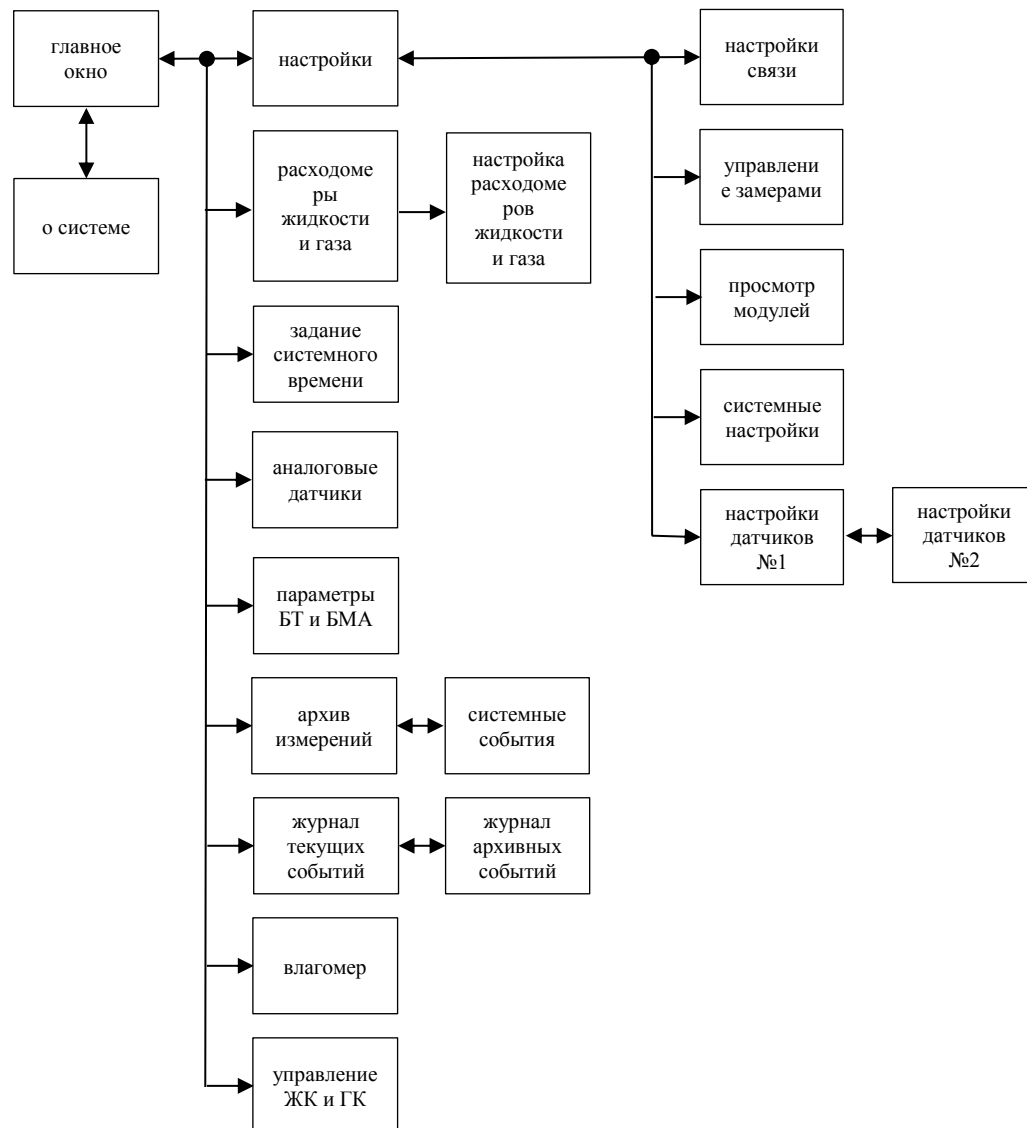


Рисунок 1 - Структурная схема ПО панели оператора

1.2. Окно приветствия

Окно приветствия появляется после включения питания панели оператора и через 5 секунд сменяется главным окном. В окне приветствия отображается наименование системы, логотип фирмы-производителя и системное время.

1.3. Окно «О системе»

В окне «О системе» указана информация о текущей версии программного обеспечения терминальной панели и программного обеспечения системы, наименование системы, логотип фирмы-производителя и контактные данные службы технической поддержки.

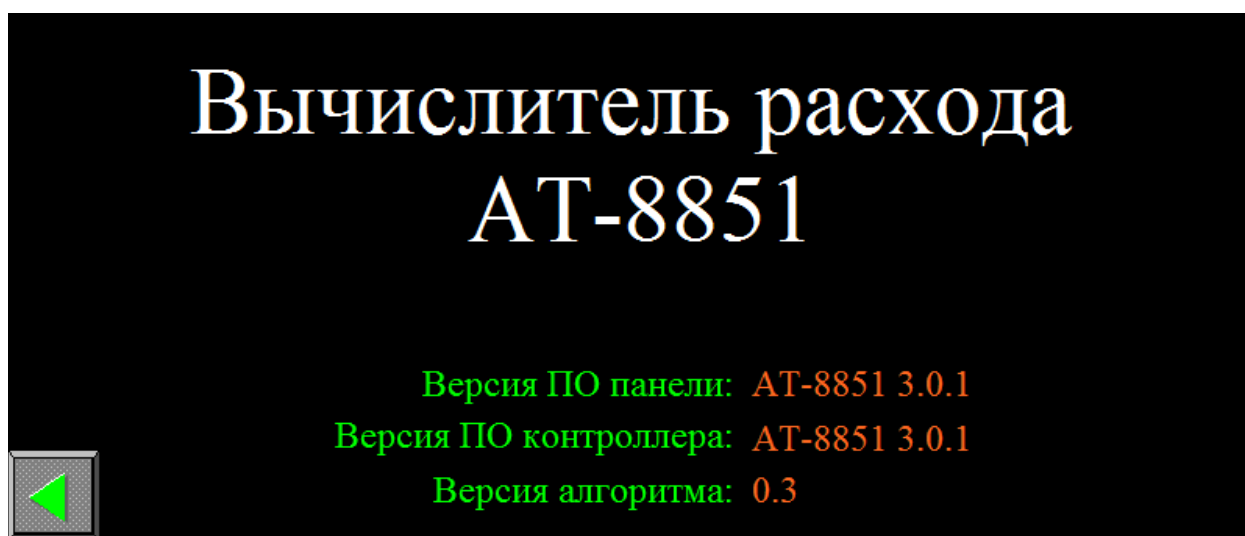
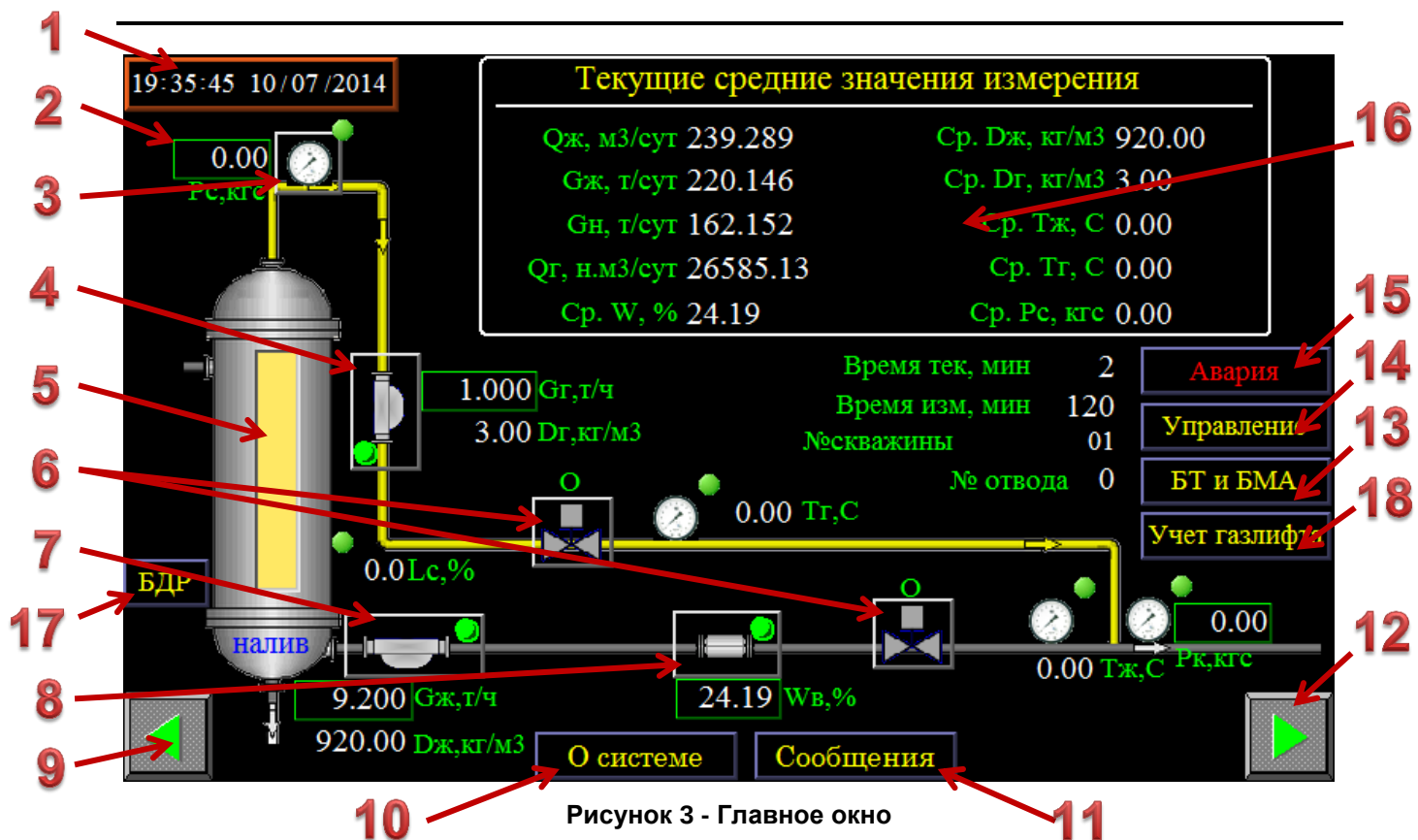


Рисунок 2 – «О системе»

1.4. Основное окно программы

Основное окно программы служит для осуществления контроля текущего состояния системы по цифровым индикаторам измерительной информации, а также индикаторам аварий.



Основное окно программы включает в себя следующие элементы:

1) Текущее время системы и кнопка вызова меню задания времени (см. рис. 4). Меню задания времени защищено паролем оператора. После задания времени необходимо нажать кнопку «Сохранить».

Задание системного времени

11 час
34 минута
24 день
11 месяц
2011 год

Сохранить

Рисунок 4 - Задание времени

2) Элементы заключенные в зеленый контур являются кнопками вызова графиков соответствующих сигналов: давление в сепараторе, уровень в сепараторе, массовый расход жидкости, массовый расход газа, давление на коллекторе. По нажатию на элемент открывается окно просмотра графика (см. рисунок 5)



Рисунок 5 - Окно "график давления"

3) Элемент отображения аналоговых датчиков температуры и давления, отображающих температуру газа, жидкости и давления в сепараторе и в коллекторе. Мгновенные значения показаний выводятся на экран около элемента. По нажатию на элемент открывается окно «Аналоговые датчики», в котором отображаются текущие показания всех аналоговых датчиков (давление в сепараторе, давление на коллекторе, уровень в сепараторе, температура жидкости, температура газа, температура в БТ, температура в БМА) (см. рис.6).

Аналоговые датчики						
	Давление в сепараторе	Давление на коллекторе	Уровень в сепараторе	Температура жидкости	Температура газа	Температура в БТ
ток, мА	8.00	9.00	7.00	8.00	7.00	9.00
сигнал	10.00	12.50	18.72	25.00	18.75	31.25
	Температура в БМА					
ток, мА	8.00					
сигнал	25.00					

Рисунок 6 - Окно "Аналоговые датчики"

4) Элемент отображения показаний расхода и плотности на линии газа и кнопка перехода в окно расходомера MicroMotion.

5) Элемент отображения показаний датчика уровня в сепараторе. Показания отображаются в главном окне визуально в виде заполняющейся вертикальной линейки, а также справа от линейки в процентном содержании (параметр L_c , %).

6) Элемент отображения состояния задвижек. В открытом состоянии элемент отображается зеленым цветом, в закрытом состоянии – желтым, в режиме остановки - серым. Над задвижками отображаются символы, отображающие команду регулятора, которую выполняет задвижка. Соответственно, символ «О» - команда открыть, символ «З» - команда закрыть, символ «С» - команда стоп. По нажатию на элемент открывается окно «Настройки регулирования». Процесс регулирования описывается в разделе 4 данного руководства оператора.

7) Элемент отображения показаний расхода и плотности на линии жидкости и кнопка перехода в окно расходомера MicroMotion.

8) Элемент отображения состояния и показаний влагомера сырой нефти, в случае если он применяется. Возле элемента отображается показание обводненности сырой нефти. При отсутствии влагомера индикатор возле элемента отображается красным цветом и в расчетах используется обводненность определяемая в зависимости от настроек: заданное режимное значение или расчетное значение по плотности массомера. По нажатию на элемент открывается окно «Влагомер, мгновенные значения».

9) Кнопка перехода в окно «Настройки».

10) Кнопка перехода в окно «О системе».

11) Кнопка «Сообщения» предназначена для перехода в окно «Журнал текущих событий».

12) Кнопка перехода в окно «Архив измерений».

13) Кнопка перехода в окно отображения состояния и настройки терморегулирования технологического блока и блока автоматики.

14) Кнопка «Управление». По нажатию на кнопку открывается окно управления началом измерения.

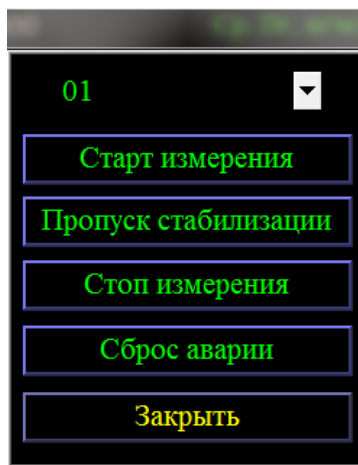


Рисунок 7 - Окно "Управление"

При нажатии на кнопку «Старт измерения» система начинает новое измерение по выбранной скважине. При нажатии на кнопку «Пропуск стабилизации» досрочно завершается фаза стабилизации. При нажатии на кнопку «Стоп измерения» досрочно завершается текущее измерение, формируется архив, система переходит в фазу «Ожидание». Кнопкой «Сброс аварии» сбрасывается аварийное состояние системы.

15) Кнопка отображения состояния системы. Надпись на кнопке может принимать 4 значения:

- **Ожидание** – фаза ожидания. Система в данной фазе не производит измерений, задвижки на жидкостной и газовой линии открыты;
- **Авария** – фаза аварийного состояния. Система в данной фазе не производит измерений, задвижки на жидкостной и газовой линии открыты;
- **Переключение** – фаза переключения на следующий отвод. Система в данной фазе не производит измерений, задвижки на жидкостной и газовой линии управляются согласно настройкам регулирования;
- **Стабилизация** – фаза стабилизации. Система в данной фазе ожидает, когда остаточная жидкость с предыдущего отвода в сепараторе полностью заменится жидкостью с нового отвода, задвижки на жидкостной и газовой линии управляются согласно настройкам регулирования;
- **Измерение** – фаза измерения. Система проводит измерение по текущему отводу в течение заданного времени, задвижки на жидкостной и газовой линии управляются согласно настройкам регулирования;

В фазе «Авария» при нажатии на кнопку открывается окно, в котором отображается тип аварийной ситуации:

- Авария клапана на жидкостной линии
- Авария клапана на газовой линии
- Периферия не отвечает!!!
- Пожар в БТ
- Загазованность в БТ
- Аварийное давление!!!
- Пожар в БМА
- Загазованность в БМА

16) Область отображения текущих средних значений, накопленных за прошедшее время измерения.

Параметры, отображаемые в данной области:

- $Q_{ж}$, м³/сут - Объемный дебит жидкости в р.у., м³/сут;
- $G_{ж}$, т/сут - Массовый дебит жидкости т/сут;
- $G_{н}$, т/сут - Массовый дебит нефти т/сут;
- $Q_{г}$, н.м³/сут - Объемный дебит газа, н.м³/сут;
- $Ср. P_c$, кгс - Среднее давление в сепараторе, кгс;
- $Ср. W$, % - Средняя объемная обводненность жидкости, %;
- $Ср. T_{ж}$, °C - Средняя температура жидкости, °C;
- $Ср. T_{г}$, °C - Средняя температура газа, °C;
- $Ср. D_{ж}$, кг/м³ - Средняя плотность жидкости, кг/м³;
- $Ср. D_{г}$, кг/м³ - Средняя плотность газа, кг/м³;

17) Кнопка отображения состояния блока дозирования химреагентов

18) Кнопка отображения показаний учета газлифта.

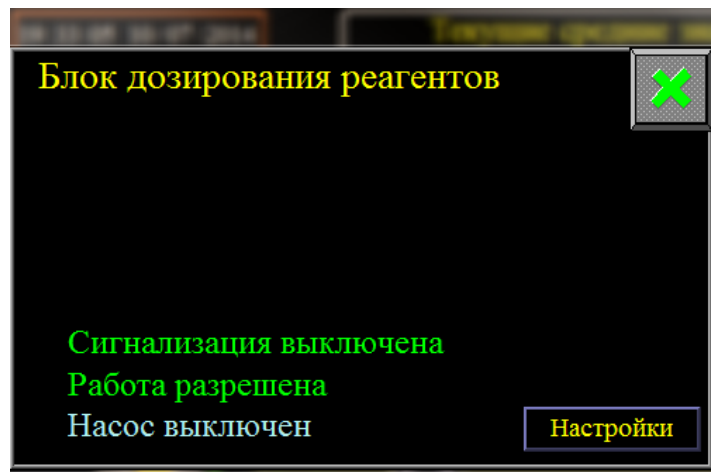


Рисунок 8 Состояние блока дозирования химреагентов

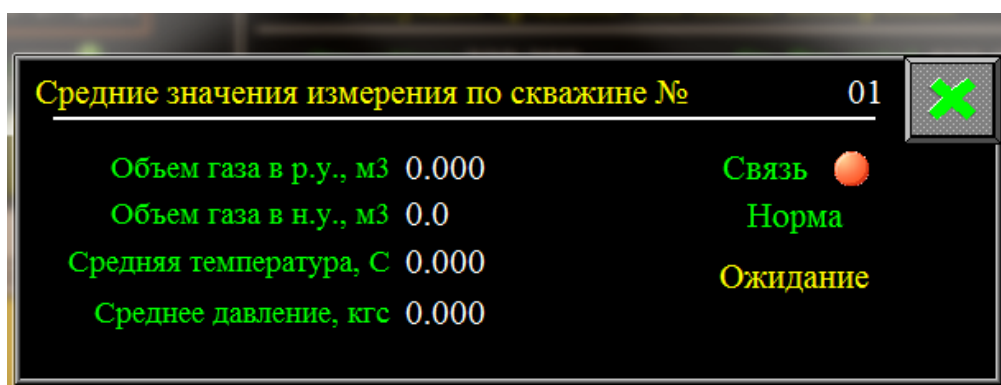


Рисунок 9 Показания учета газлифтного газа

1.5. Окно «Влагомер, мгновенные значения»

В данном окне отображаются текущие показания влагомера (содержание воды, температура жидкости, фаза измерения) и текущие настройки (соленость, параметры сдвига кривой). По нажатию на кнопку «Задать настройки» текущие настройки заменяются на установленные в поле «Настройки влагомера» в окне «Настройки».

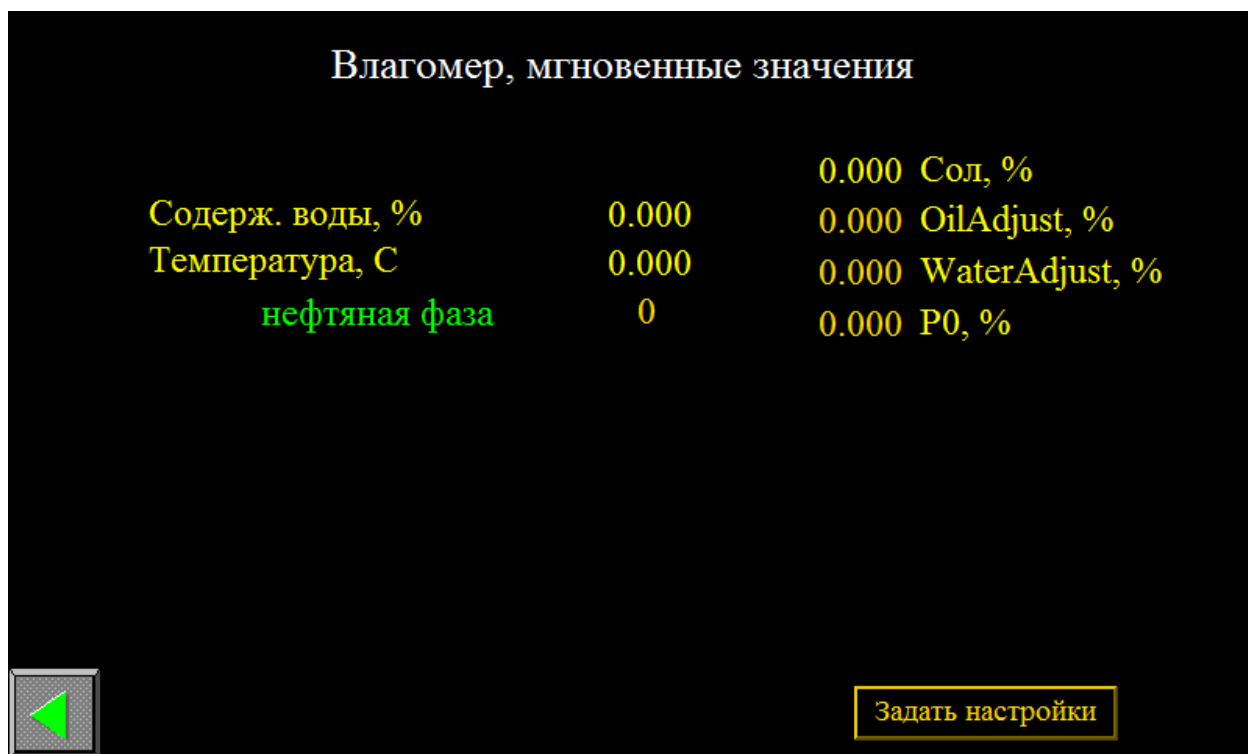


Рисунок 10 - Окно "Влагомер, мгновенные значения"

1.6. Окно «Расходомеры жидкости и газа»

В окне «Расходомеры жидкости и газа» отображаются мгновенные значения параметров, измеренных массомером жидкости и газа.

Мгновенные значения	Массомер жидкости	Массомер газа
Массовый расход	9200.0 кг/ч	1000.00 кг/ч
Плотность	920.00 кг/м ³	3.00 кг/м ³
Температура	43.00 С	40.000 С
Объемный расход	10.00 м ³ /ч	333.33 м ³ /ч
Счетчик массы	86.3 кг	9.37 кг
Счетчик объема	0.09 м ³	3.12 м ³
	Установить ноль	Установить ноль

1 →

2 →

Рисунок 11 Расходомеры жидкости и газа

Для массометров отображаются следующие значения: массовый расход, плотность, температура, объемный расход, значения счетчиков массы и объема (рис 11, обл. 1).

Кнопки «Установить ноль» (рис. 10, пункт 2) служит для калибровки нуля массометра. Порядок калибровки «0» массометров подробно описан в п.1.8.

1.7. Окно «Настройка расходомеров жидкости и газа»

Окно «Настройка расходомеров жидкости и газа» позволяет:

- задать адреса опроса расходомеров жидкости и газа (рис 12, обл 1);
- задать отсчетки по массе, объему, плотности для расходомеров жидкости и газа (рис 12, обл 1);
- задать предельные значения для расхода, плотности (рис 12, обл 2);.

Массомер жидкости		Массомер газа	
Отсечка по массовому расходу	200.00 200.00	25.00 25.00	
Отсечка по объемному расходу	0.40 0.40	1.00 1.00	
Отсечка по плотности	200.00 200.00	0.00 0.00	
Адрес	1	2	
Задать настройки		Задать настройки	
Тип массомера	F200	F200	
Массовый расход макс, кг/ч	20000.00	5000.00	
Массовый расход мин, кг/ч	500.00	200.00	
Плотность макс, кг/м3	1100.00	20.00	
Плотность мин, кг/м3	700.00	4.00	
Объемный расход макс, м3/ч	20.00	700.00	
Объемный расход мин, м3/ч	0.50	50.00	

Режим

Рисунок 12 – Настройка расходомеров жидкости и газа

Настройки (отсечка по массе, отсечка по объему, отсечка по плотности) задаются в расходомер при нажатии кнопки «Задать настройки» (рис. 12, обл.1).

1.8. Калибровка «0» массометров типа MicroMotion

ВНИМАНИЕ. КАЛИБРОВКА НУЛЯ ПРОИЗВОДИТСЯ ТОЛЬКО ПРИ РАБОЧЕМ ДАВЛЕНИИ В СЕПАРАТОРЕ. МАССОМЕР ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАПОЛНЕН ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДОЙ.

При проведении калибровки рекомендуется придерживаться следующей последовательности действий:

- 1) Убедитесь, что массометр жидкости заполнен жидкостью. Условие отсутствия попадания газа – стабильные неизменяющиеся показания плотности жидкости, равные лабораторной плотности сухой нефти или выше;
- 2) Убедитесь, что массометр газа заполнен газом. Условие отсутствия попадания жидкости – показание плотности газа должно быть соразмерно давлению в сепараторе, измеренное в кгс/см². Например, при давлении 12-13 кгс/см² значение плотности газа должно быть не более 14-15кгс/см².

- 3) Отсечь вход и выход сепаратора (исключить расход через массомеры).
- 4) Выждать 20 минут.
- 5) Нажать на панели кнопку «Установить ноль» соответствующего массомера (рис.11).
- 6) Выждать 2 минуты.
- 7) Открыть выход сепаратора, перевести потоки на измерительную линию.

1.9. «Журнал событий».

Окно «Журнал текущих событий» предназначено для квитирования и архивации различных системных событий.

Журнал текущих сообщений				
12/09/26	10:19:55	10:19:57		Давление в коллекторе больше максимального
12/09/26	10:19:50			Давление в сепараторе больше максимального
12/09/26	10:18:13		10:18:29	Давление в сепараторе больше максимального
12/09/26	10:18:06	10:18:08	10:18:20	Давление в коллекторе больше максимального
12/09/26	10:17:38		10:17:47	Давление в сепараторе больше максимального
12/09/26	10:16:34	10:16:43	10:17:04	Давление в сепараторе больше максимального

Рисунок 13 - Журнал текущих событий

При появлении аварийных ситуаций в окне «Сообщения» отображается произошедшее событие красным цветом, при этом во 2 столбце указывается время происшествия. По нажатию на красную строку происходит квитирование, и сообщение приобретает желтый цвет, а в третью колонку записывается время подтверждения. После устранения аварийной ситуации сообщение приобретает зеленый цвет и в четвертую колонку записывается время устранения аварии. В случае если оператор не подтвердил произошедшее событие, а оно устранено, то в третий столбец время квитирования не записывается.

Фиксируются следующие события:

1. Давление в сепараторе больше максимального
2. Давление в сепараторе меньше минимального
3. Давление в коллекторе больше максимального
4. Давление в коллекторе меньше минимального
5. Уровень в сепараторе больше максимального
6. Уровень в сепараторе меньше минимального
7. Массовый расход на жидкостной линии больше максимального
8. Массовый расход на жидкостной линии меньше минимального
9. Массовый расход на газовой линии больше максимального
10. Массовый расход на газовой линии меньше минимального
11. Нет переключения отвода
12. Целевой отвод больше максимального
13. Пожар в БТ
14. Загазованность в БТ
15. Превышено аварийное давление в сепараторе
16. Пожар в БМА
17. Загазованность в БМА
18. Обрыв связи с влагомером
19. Обрыв связи массомером жидкости
20. Обрыв связи массомером газа
21. Неисправность датчика пожара

При нажатии на кнопку «Просмотр архивных сообщений» открывается окно «Журнал архивных сообщений», в котором отображаются все сохраненные системные сообщения с момента запуска системы, обозначаемые цветами (Красный – авария, Желтый – квитирование, Зеленый – устранение аварии)

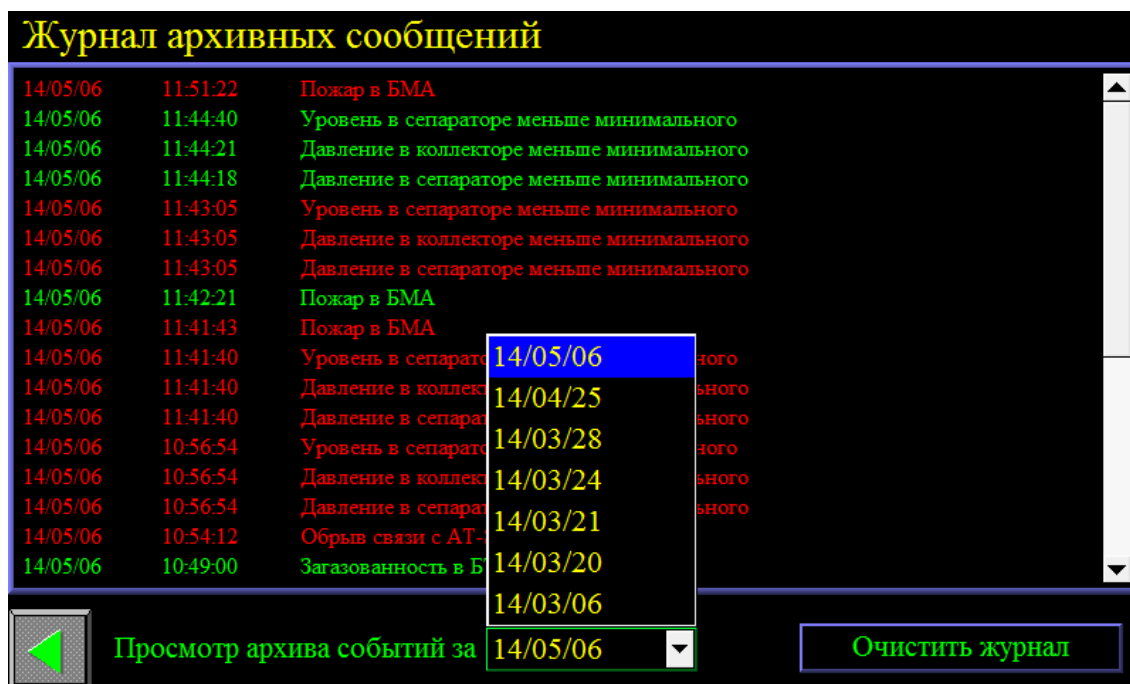


Рисунок 14 - Журнал архивных сообщений

1.10. «Система жизнеобеспечения БТ и БА».

В окне состояния блока технологического и автоматики отображаются: температура помещения, состояние датчика загазованности, пожара, состояние двери, состояние работы вентилятора, обогревателя и расцепителя питания.



Рисунок 15 - Окно состояния БТ и БА

Дополнительные кнопки «Настройки» и «Настройки инверсии» позволяют настроить регулирование обогрева, обдува помещений, задать тип всех основных дискретных датчиков системы (нормально открытый – NO, нормально закрытый – NC).



Рисунок 16 - Настройки обогрева, обдува БТ и БА



Рисунок 17 - Настройки инверсии дискретных датчиков

1.11. Ограничение прав доступа. Смена пароля.

В программе панели оператора существует ограничение прав доступа к настройкам системы, калибровке и настройке массометров.

По умолчанию пароль наладчика установлен в значение «101».

Новый пароль можно назначить в дополнительном окне «Сменить пароль наладчика» в окне «Настройки».

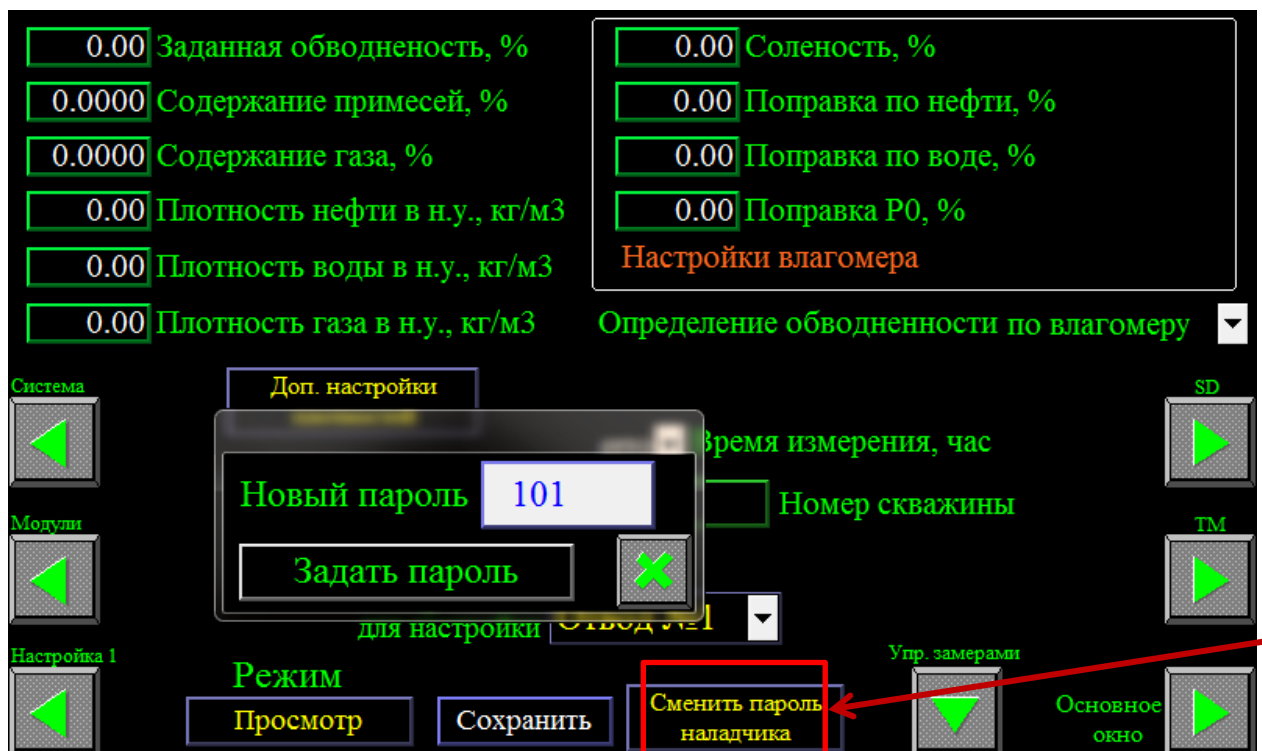


Рисунок 18 - Окно "Доступ"

Для смены пароля наладчика в открывшемся окне необходимо ввести сначала старый пароль, а затем новый пароль и нажать кнопку «Задать пароль».

1.12. Окно «Настройки регулирования»

Окно «Настройки регулирования» открывается по нажатию на изображение шарового крана на мнемосхеме основного окна.

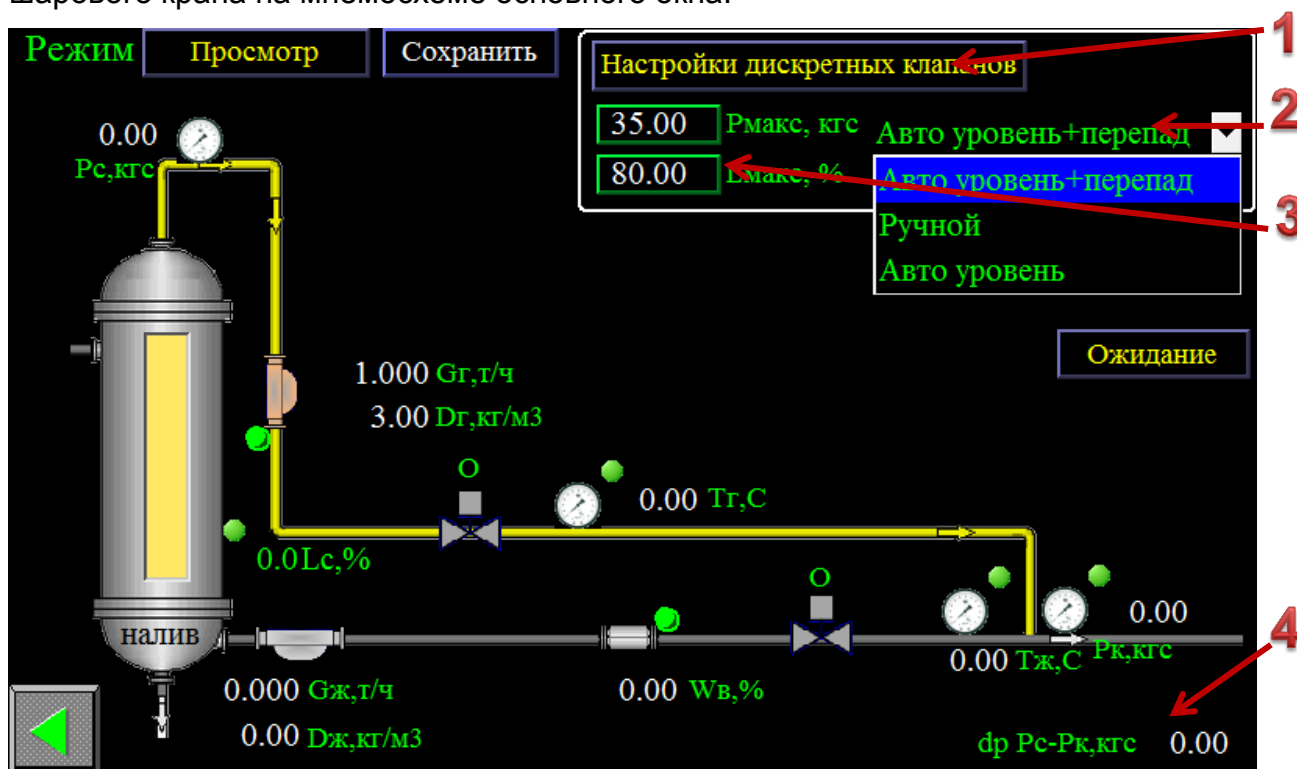


Рисунок 19 - Окно "Настройка регулирования"

Позиции 1, 2, 3 рис.20 определяют параметры регулирования шаровыми кранами на жидкостной и газовой линии.

В системе заложено три режима регулирования (поз. 2, рис. 20):

«Авто уровень + перепад» – автоматическое регулирование по уровню в сепараторе и перепаду давления между сепаратором и коллектором;

«Ручной» - ручное управление;

«Авто уровень» - регулирование по уровню.

По нажатию на кнопку «Настройки дискретных клапанов» (рис. 20, поз. 1) открывается окно настроек регулирования.

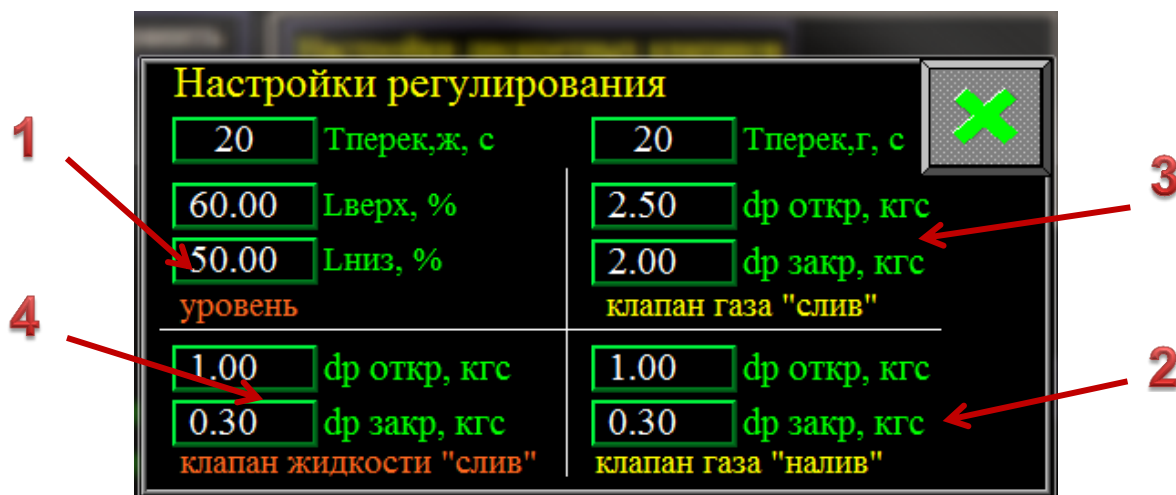


Рисунок 20 - Настройки регулирования

Тперек,ж, с и Тперек,г, с – определяют максимальное время в секундах переключения шаровых кранов на жидкостной и газовой линии. Если шаровой кран за указанное время не успел отработать команду, система перейдет в фазу «Авария».

Для режима регулирования «Авто уровень + перепад» используются параметры поз. 1,2,3,4.

Для режима регулирования «Авто уровень» используются параметры поз. 1.

Подробное описание алгоритмов регулирования см. раздел 2.

1.13. Окно «Настройки»

Внимание! От значений параметров установленных в окне «Настройки» зависит результат измерения. Редактирование параметров осуществляется только специалистом компании-производителя системы или лицом имеющим допуск к работе с контрольно-измерительными приборами на объекте, где эксплуатируется система.

Окно «Настройки» позволяет просматривать и редактировать основные параметры системы для каждого отвода. Всего поддерживается до 32 отводов в режиме ручного задания измерения (без автоматизированного переключения скважин) и до 18 отводов в режиме автоматического измерения.

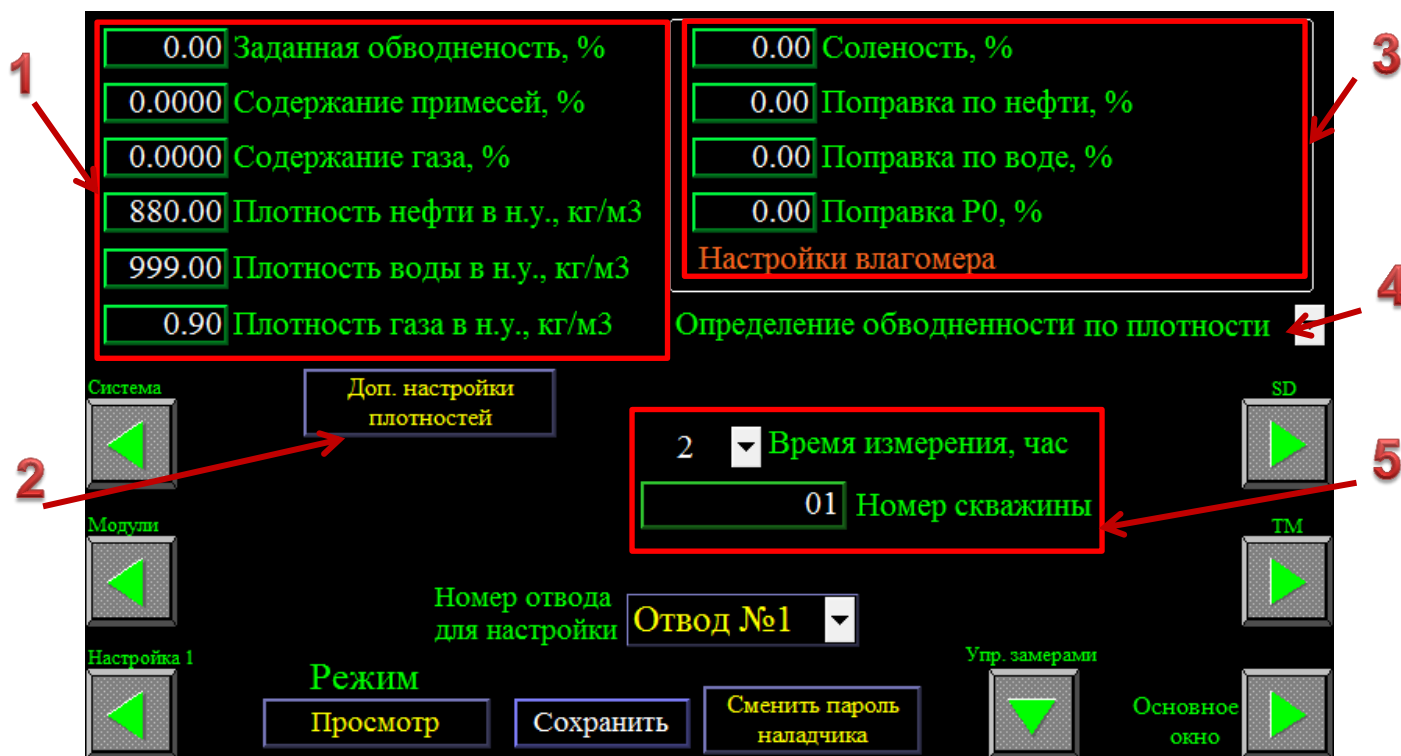


Рисунок 21 - Окно "Настройки"

Для каждого отвода формируется набор параметров:

- нефтегазовая характеристика скважинной продукции (обл. 1, рис. 21);
- параметры влагомера (обл. 3, рис. 21);
- режим определения обводненности (поз. 4, рис. 21);
- время измерения и номер скважины (обл. 5, рис. 21);

Позиция 2 рисунка 21 содержит набор отсеков плотностей жидкости газа для исключения показаний расходомеров из расчета при выходе значений плотностей за указанный диапазон в случае неоптимальной работы сепаратора.

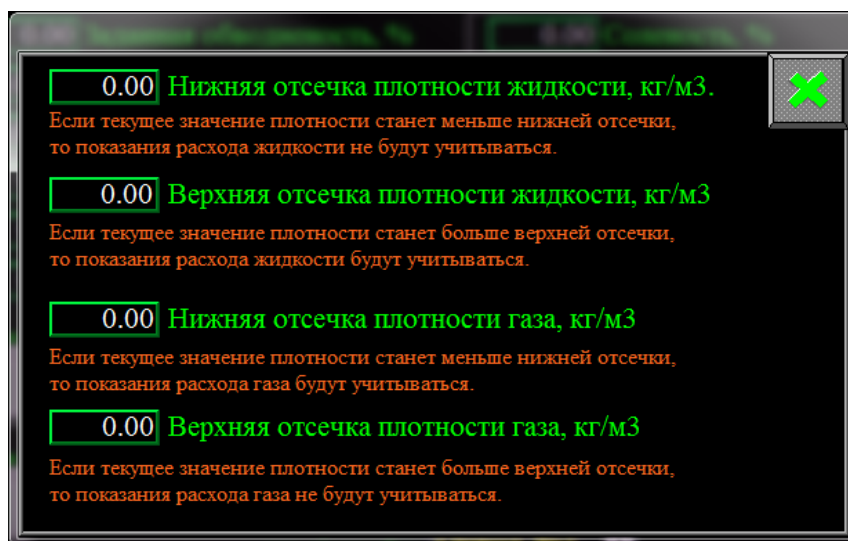


Рисунок 22 - Набор отсечек плотностей жидкости и газа

1.14. Окно «Настройки системы»

Окно «Настройки системы» позволяет настроить систему на определенные типы измерительных датчиков, методы расчета.

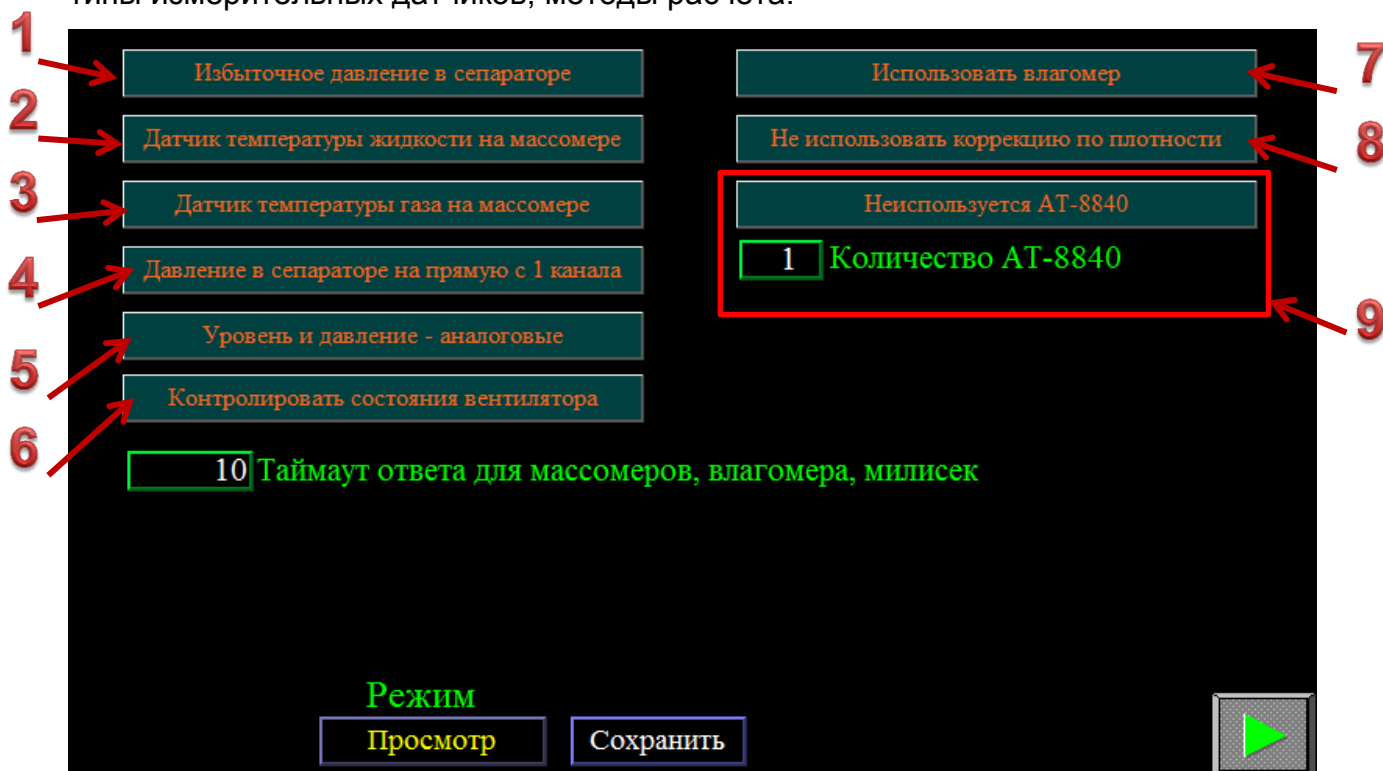


Рисунок 23 - Окно "Настройки системы"

В окне настроек системы с помощью переключателей настраиваются следующие параметры:

- Поз. 1. – Определяет тип датчика давления в сепараторе: избыточный или абсолютный.
- Поз. 2. – Переключатель определяет с какого датчика будет браться температура жидкости для расчета: с встроенного датчика температуры на массомере или внешний датчик температуры;
- Поз. 3. – Переключатель определяет с какого датчика будет браться температура газа для расчета: с встроенного датчика температуры на массомере или внешний датчик температуры;
- Поз. 4. – Переключатель определяет как будет получаться значение давления в сепараторе: непосредственно с отдельного датчика давления в сепараторе или как сумма значений давления на коллекторе и значения перепада давления между сепаратором и коллектором;
- Поз. 5. – Переключатель определяет тип датчика уровня в сепараторе: аналоговый или датчик Rosemount3095 по RS-485;
- Поз. 6. – Переключатель включает или выключает контроль состояния вентилятора. В случае включенного контроля состояния вентилятора при несоответствии заданной команды и состояния вентилятора система перейдет в фазу «Авария».
- Поз. 7. – Переключатель определяет наличие или отсутствие влагомера.
- Поз. 8. – Переключатель включает или отключает учет отсеков по плотности жидкости и газа;
- Поз. 9. – Переключатель включает или отключает использование АТ-8840 контроллер блока переключения скважин и учет газлифта. В дополнительном поле указывается количество АТ-8840 (от 1 до 3). При включении данной опции появляется возможность автоматического управления постановки скважины на замер с помощью БПС, а так же учет газлифтного газа по текущей скважине.

1.15. Окно «Управление замерами»

Окно «Управление замерами» позволяет подтверждать отводы для измерения скважин в автоматическом режиме (при использовании переключателя скважин), задавать количество используемых отводов, режим измерения.

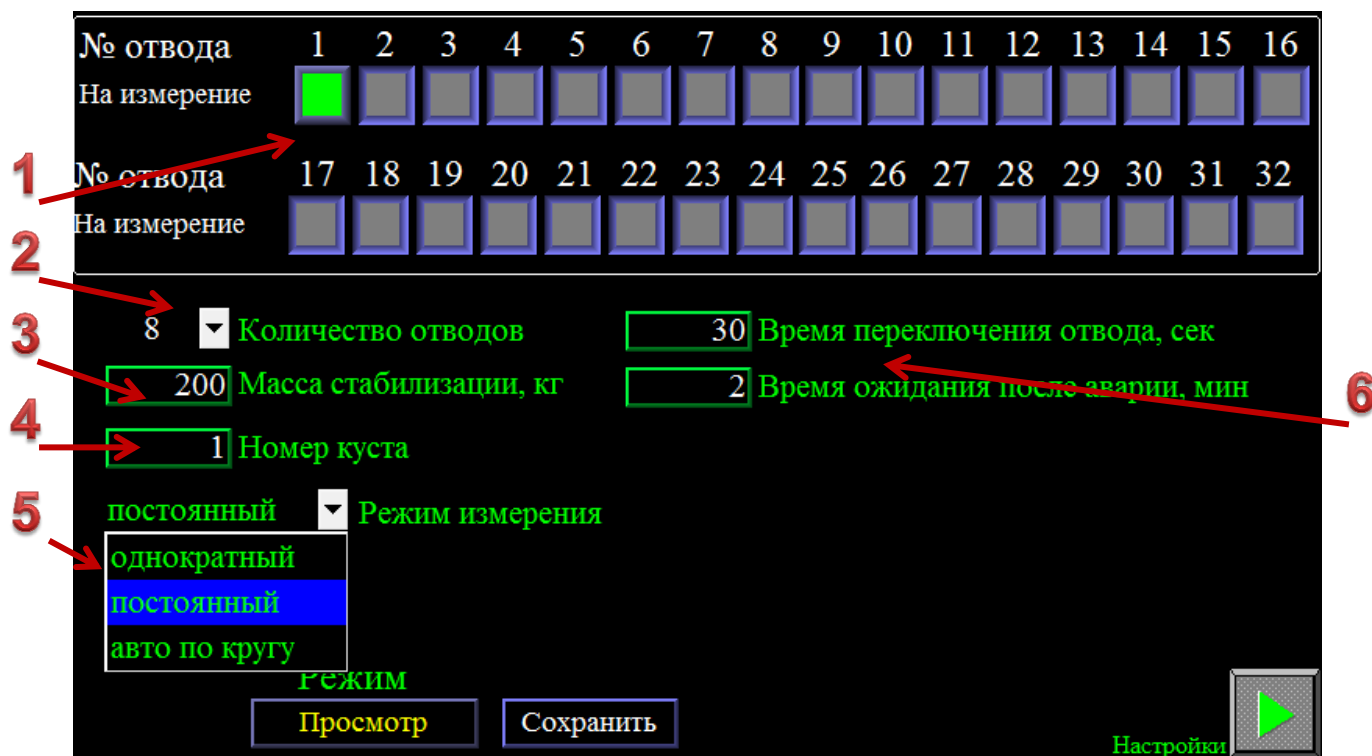


Рисунок 24 - Окно "Управление замераами"

Система поддерживает два режима управления замераами: «без БПС», «с БПС» см. раздел 1.14, пункт 9.

В режиме «без БПС» возможно использовать до 32 отводов (поз. 2, рис. 24), управление постановкой на измерение происходит только в ручном режиме.

В режиме «с БПС» возможно использовать до 18 отводов (поз. 2, рис. 24), управление постановкой на измерение происходит и в ручном и в автоматизированном режиме (поз. 5, рис. 24) согласно выбранным отводам (поз. 1, рис. 24).

Длительность фазы «Стабилизация» определяется массой стабилизации (пос. 3, рис. 24) прошедшей через расходомер.

1.16. Окно «Модули»

Окно модули позволяет просматривать состояния связи подключенных модулей расширений и показания измерительных каналов.

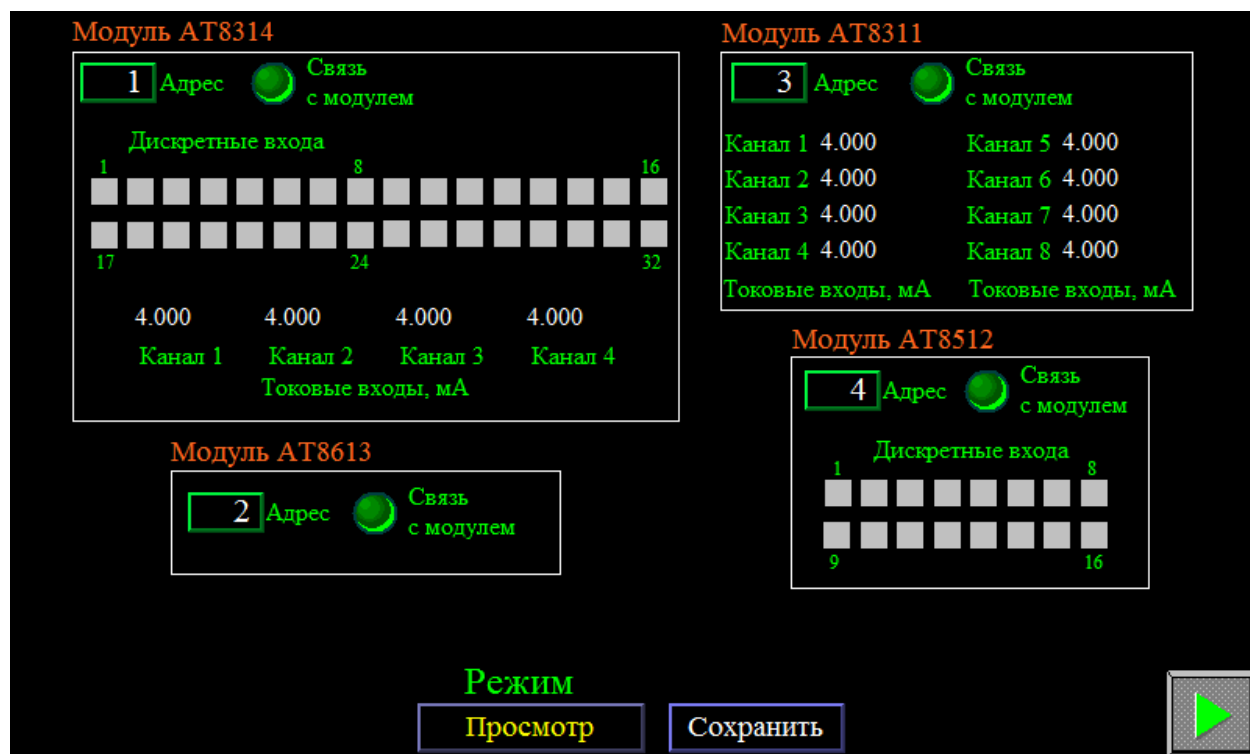


Рисунок 25 - Окно "Модули"

Окно «Модули» отображает информацию о модуле АТ-8314, АТ-8311, АТ-8613, АТ-8512.

1.17. Окно «Настройки связи»

В окне «Настройка связи» производится настройка сетевых параметров вычислителя расхода для подключения к нему систем телемеханики по протоколам ModbusRTU и ModbusTCP.

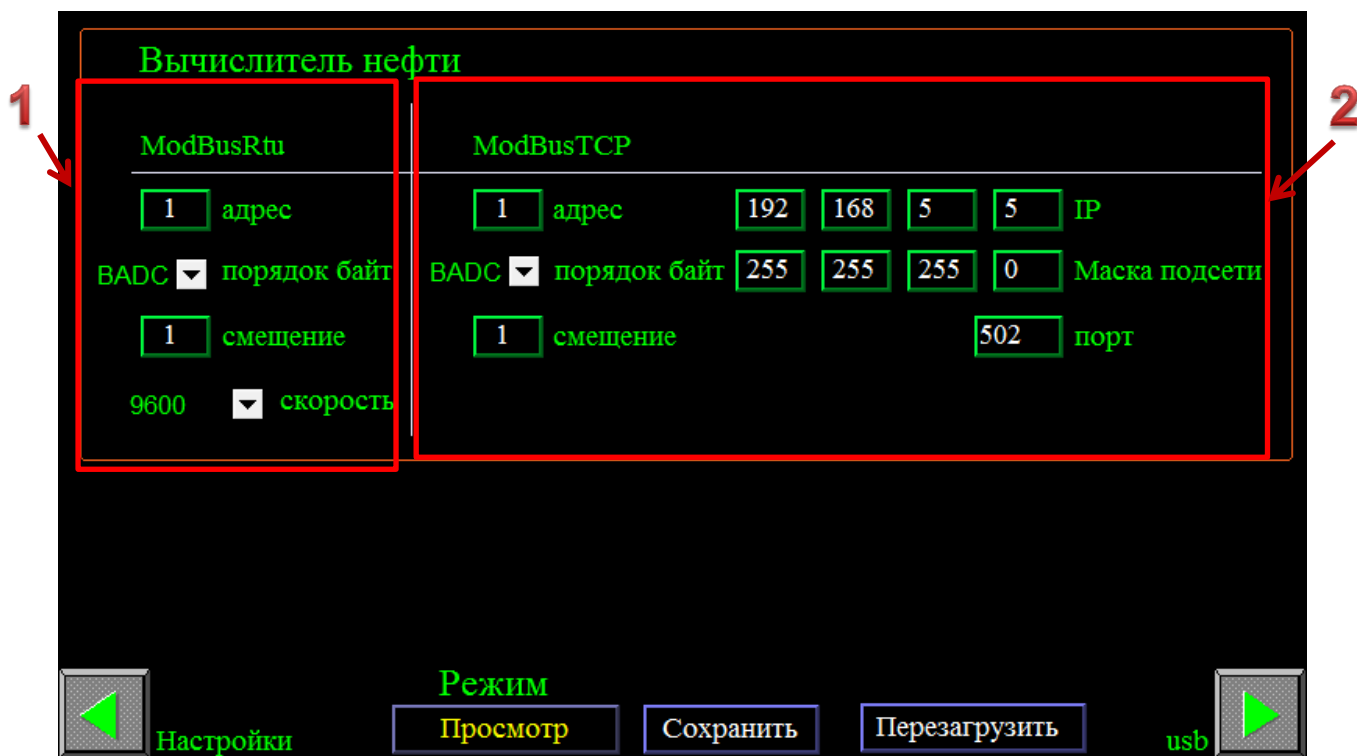


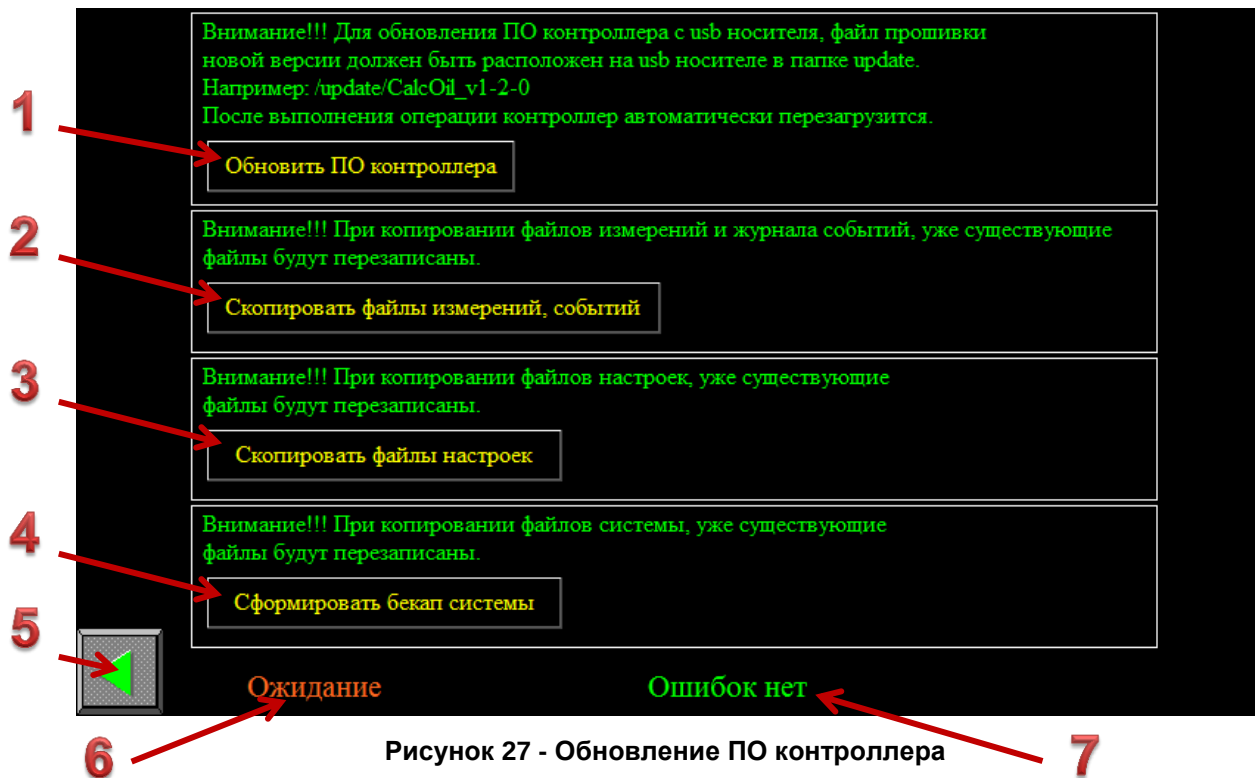
Рисунок 26 - Окно "Настройки связи"

Для ModbusRTU настраиваются адрес прибора, порядок байт, смещение и скорость передачи (поз.1, рис. 26).

Для ModbusTCP настраиваются IP-адрес прибора, маска подсети, порт, адрес устройства Modbus, порядок байт и смещение (поз.2 рис. 26).

1.18. Окно обновления ПО контроллера

Данное окно предназначено для управления обновлением программного обеспечения процессорного модуля с USB-носителя, и резервного копирования файлов системы.



Для обновления ПО необходимо выполнить условия, описанные в области обновления (поз. 1 рис. 27), вставить USB-носитель в соответствующий порт процессорного модуля и нажать кнопку «Обновить ПО контроллера».

В окне «Обновление ПО» также присутствуют два индикатора: индикатор состояния системы (поз. 6, рис. 27) и индикатор ошибок (поз. 7, рис. 27).

Индикатор состояния системы может принимать значения «Ожидание», «Выполнение операции» и «Операция выполнена».

Индикатор ошибок может принимать значения «Ошибок нет», «Ошибка подключения USB-носителя» и «Ошибка копирования файла».

В случае возникновения ошибок необходимо проверить правильно ли расположен на носителе файл прошивки, проверить подключение носителя к процессорному модулю и повторить операцию прошивки.

Для копирования на USB-носитель файлы измерений и событий, необходимо вставить USB-накопитель в порт и нажать кнопку «Скопировать файлы измерений и событий» (поз. 2 рис. 27).

Для копирования файлов настроек на USB-носитель необходимо вставить USB-накопитель в порт и нажать кнопку «Скопировать файлы настроек».

Для формирования полного бэкапа системы необходимо вставить USB-накопитель в порт и нажать кнопку «Сформировать бэкап системы».

1.19. Окна «Настройка аналоговых датчиков»

Данный раздел состоит из 2 окон (см. рис.28, 29) и позволяет просматривать и редактировать параметры аналоговых измерительных датчиков системы.

Давление в сепараторе				Уровень в сепараторе			
Настройка		Предел. значения		Настройка		Предел. значения	
20.00	40.00 макс	25.00 макс		20.00	100.00 макс	80.00 макс	
4.00	0.00 мин	5.00 мин		4.00	0.00 мин	5.00 мин	
ток, мА		давление, кгс		ток, мА		уровень, %	
Аварийные значения				Аварийные значения			
38.00 макс	1.00 мин			90.00 макс	1.00 мин		
Давление в коллекторе				ТОР			
Настройка		Предел. значения		Настройка		Предел. значения	
20.00	40.00 макс	25.00 макс		3600.000	К имп/м3	100.00 макс	
4.00	0.00 мин	5.00 мин				10.00 мин	
ток, мА		давление, кгс					
Аварийные значения				Аварийные значения			
38.00 макс	1.00 мин			120.00 макс	0.00 мин		

←

Режим

Просмотр Сохранить

→

Рисунок 28 - Окно "Настройки аналоговых датчиков 1"

Температура в жидкостной линии				Температура в газовой линии			
Настройка		Предел. значения		Настройка		Предел. значения	
20.00	100.00 макс	85.00	макс	20.00	100.00 макс	85.00	макс
4.00	0.00 мин	5.00	мин	4.00	0.00 мин	5.00	мин
ток, мА температура, С				ток, мА температура, С			
Аварийные значения				Аварийные значения			
98.00	макс	1.00	мин	98.00	макс	1.00	мин

Температура в БТ				Температура в БМА			
Настройка		Предел. значения		Настройка		Предел. значения	
20.00	100.00 макс	85.00	макс	20.00	100.00 макс	85.00	макс
4.00	0.00 мин	5.00	мин	4.00	0.00 мин	5.00	мин
ток, мА температура, С				ток, мА температура, С			
Аварийные значения				Аварийные значения			
98.00	макс	1.00	мин	98.00	макс	1.00	мин

Режим

Просмотр
Сохранить

▶

Рисунок 29 - Окно "Настройки аналоговых датчиков 2"

1.20. Меню «Настройки SD»

Меню «Настройка SD» предназначено для просмотра объема занятой и свободной памяти на SD-носителе, который устанавливается в панель оператора. В меню имеется две кнопки. Кнопка «Удалить файлы графиков» (поз.1, рис. 30) предназначена для очистки SD-карты. Кнопка «Обновить информацию» (поз. 2. рис. 30) предназначена для обновления информации о размере занятой и свободной памяти в данный момент.

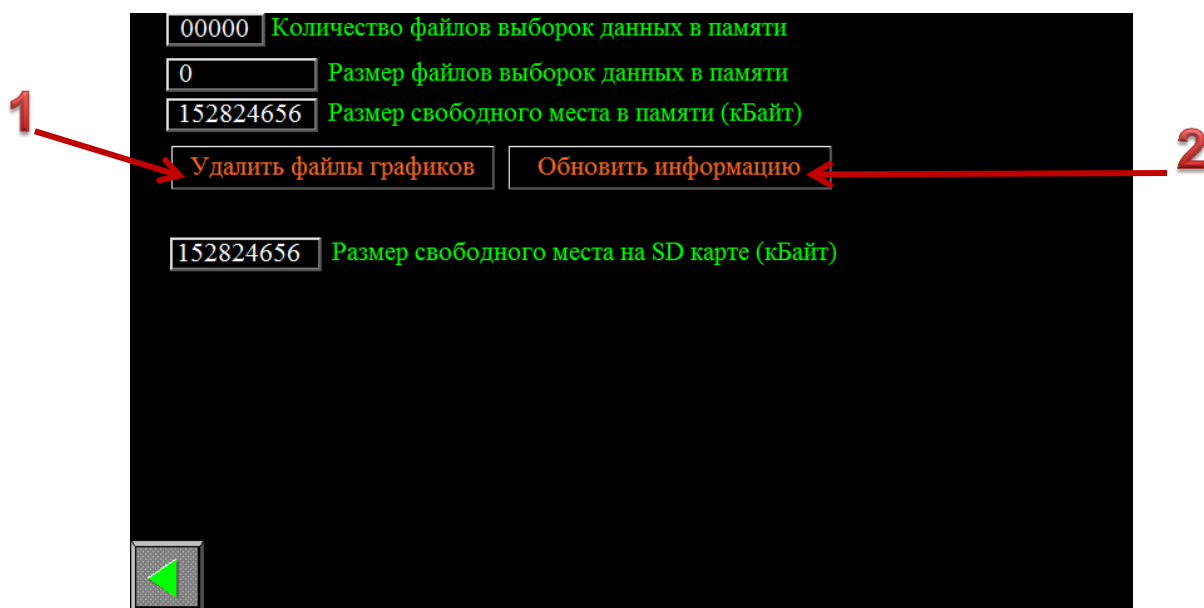


Рисунок 30 - Окно "Настройка SD"

1.21. Архив измерений

Окно «Архив измерений» позволяет просматривать измеренные параметры, сохраненные с начала включения системы.



Рисунок 31 - Окно "Архив измерений"

Для просмотра записей требуется выбрать номер скважины из списка (поз. 1, рис. 34), далее при изменении номера страницы (поз. 2, рис. 31) на основном окне будет отображаться данные соответствующие данной записи.

Кнопка «Описание» отображает окно с описанием измерения:

- Не прошла стабилизация;
- Прерван по команде с ТМ;
- Расчет нефти по заданной обводненности;
- Расчет нефти косвенным методом;
- Низкая плотность жидкости;
- Высокая плотность газа;
- Время замера меньше $\frac{3}{4}$ заданного;
- Авария клапана на жидкостной линии;
- Авария клапана на газовой линии;
- Аварийное давление в сепараторе;
- Пожар БТ;
- Загазованность в БТ;
- Пожар в БА;

1.22. Окно «Системные и аварийные события»

Окно «Системные и аварийные события» позволяет просматривать системные и программные события, происходившие в системе, такие как «Старт системы», «Задание времени», «Сохранение параметров».

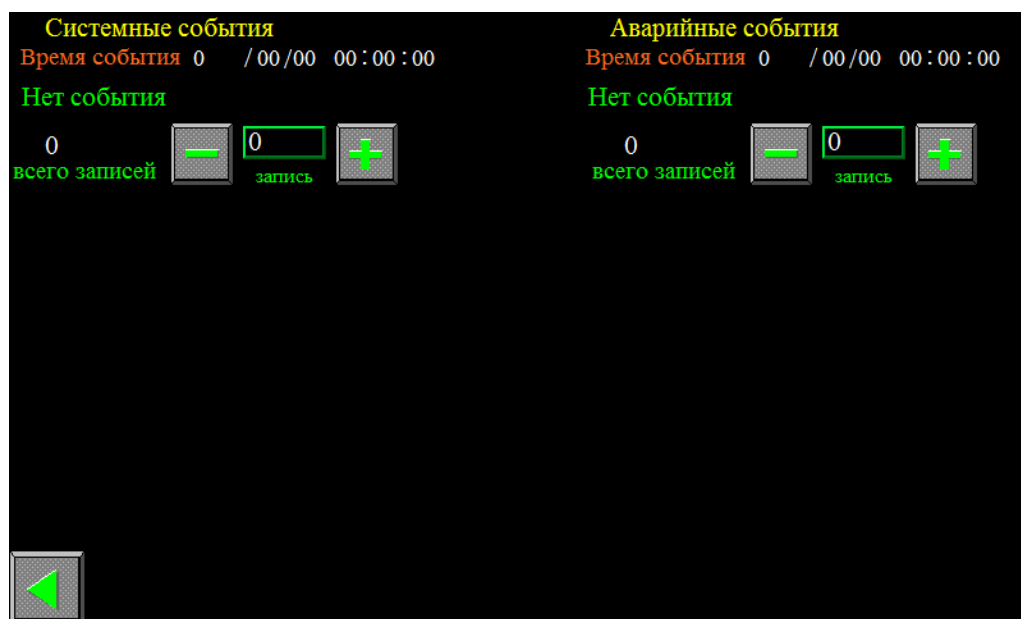


Рисунок 32 - Окно "Системные и аварийные события"

В архив записываются дата времени и тип события. Для просмотра событий необходимо либо пользоваться кнопками «+» и «-» для выбора страницы, либо вводить номер нужной страницы вручную с экранной клавиатуры.

2. Алгоритмы работы

Систему АТ-8851 можно разбить на несколько функциональных блоков.

- Блок старта системы;
- Блок измерения;
- Блок настроек;
- Блок обеспечения жизнедеятельности;
- Блок управления клапанами;
- Блок архивирования;
- Блок событий.

2.1. Блок старта системы

После подачи питания на контроллер происходит запуск установленной операционной системы QNX. После полной загрузки системы в автоматическом режиме выполняется скрипт запуска основной программы АТ-8851. В начале выполнения программы считывает настройки системы, настройки по отводам, настройки измерительных датчиков. Происходит инициализация задействованных UART портов, включается опрос расходомеров и модулей расширения, поднимается сервер реализующий доступ с верхнего уровня по протоколам ModBusRtu и ModBusTCP.

Система переходит в режим «ожидание».

2.2. Блок измерения

Блок измерения включает в себя постановку скважины на измерение и вычисление основных параметров измерения.

Для того что бы поставить скважину на измерение, по данному отводу, соответствующему этой скважине, должны быть определены следующие настройки:

- плотность нефти в нормальных условиях, кг/м3;
- плотность пластовой воды в нормальных условиях, кг/м3;
- плотность попутного газа в нормальных условиях, кг/м3;
- обводненность, %;
- массовое содержание мех. примесей, %;
- объемное содержание газа в жидкости, %;
- коэффициенты влагомера;
- компонентный состав газа;

- номер скважины;
- время измерения;
- номер отвода должен быть включен в круг измерения.

Постановка на измерение с помощью панели оператора.

На главном окне панели оператора нажать кнопку «Управление». В появившемся окне в раскрывающемся списке скважин выбрать требуемую скважину. После этого нажать кнопку «Старт измерения». Система начнет измерение с указанными настройками.

Постановка на измерение с верхнего уровня.

В регистр «Целевой номер отвода» записать требуемый номер отвода. Система начнет измерение с указанными настройками.

Существуют три режима измерения: «Однократный», «Постоянный», «Авто по кругу» (пункт 1.16).

В однократном режиме система проводит одно измерение в течение заданного времени, формирует архив, переходит в фазу «Ожидание».

В постоянном режиме система проводит измерения, пока не поступит команда «Стоп измерения», формируя архивы по одной скважине по истечению заданного времени измерения.

В режиме «Авто по кругу» система на основе выбранных отводов на измерение автоматически выбирает следующий номер отвода для измерения. Система проводит измерение всех отводов включенных в круг измерения.

Фаза «Стабилизация».

После постановки скважины на измерение система переходит в фазу «Стабилизация». В данной фазе проводится слив нефти с предыдущей скважины.

Если тип жидкостной линии задан как «Расходомер типа MicroMotion» то длительность фазы «Стабилизация» определяется массой стабилизации, прошедшей через расходомер (пункт 1.16).

Если тип жидкостной линии задан как «Система Спектр», то длительность фазы «Стабилизация» определяется временем стабилизации (пункт 1.16).

По истечении фазы «Стабилизация» система переходит в фазу «Измерение», обнулив все счетчики массы, объема.

Фаза «Измерение».

В момент перехода в данную фазу система фиксирует настройки по измеряемому отводу, для предотвращения их от изменения во время измерения.

Рассчитываются следующие параметры:

- масса жидкости, т;
- объем жидкости в рабочих условиях, м³;
- масса нефти, т;
- объем газа в нормальных условиях, м³;
- массовый дебит жидкости, т/сут;
- объемный дебит жидкости в рабочих условиях, м³/сут;
- массовый дебит нефти, т/сут;
- объемный дебит газа в нормальных условиях, м³/сут;
- средняя плотность жидкости, кг/м³;
- средняя плотность газа, кг/м³;
- средняя обводненность, %;
- средняя температура жидкости, С;
- средняя температура газа, С;
- среднее давление в сепараторе, кгс/см²;

Измерение параметров проводится согласно утвержденной методике измерения.

2.3. Блок настроек

В блок настроек входят все параметры, влияющие на поведение системы. Хранение осуществляется во встроенной энергонезависимой памяти контроллера в виде конфигурационных файлов. Доступ осуществляется через панель и с верхнего уровня.

Настройки, влияющие на измерение:

- плотность нефти в нормальных условиях, кг/м³;

- плотность пластовой воды в нормальных условиях, кг/м³;
- плотность попутного газа в нормальных условиях, кг/м³;
- обводненность, %;
- массовое содержание мех. примесей, %;
- объемное содержание газа в жидкости, %;
- коэффициенты влагомера;
- время измерения;

Настройки аналоговых датчиков:

- коэффициенты масштабирования датчика давления в сепараторе;
- коэффициенты масштабирования датчика давления в коллекторе;
- коэффициенты масштабирования датчика уровня в сепараторе;
- коэффициенты масштабирования датчика температуры жидкости;
- коэффициенты масштабирования датчика температуры газа;
- коэффициенты масштабирования датчика температуры БТ;
- коэффициенты масштабирования датчика температуры БМА;

В состав коэффициентов аналоговых датчиков входят:

- минимальное значение тока;
- максимальное значение тока;
- минимальное значение сигнала;
- максимальное значение сигнала;
- предупредительные значения сигнала;
- аварийные значения сигнала;

Настройки управления замерами:

- признак постановки отвода на измерение;
- режим измерения (однократный, постоянный, авто по кругу);
- количество отводов;
- система с/без БПС.

Настройки верхнего уровня:

- адрес ModBusRtu;
- скорость обмена ModBusRtu;

- порядок байт регистров;
- адрес ModBusTCP;
- IP адрес, маска подсети;
- порт подключения;

Настройки расходомеров и влагомера:

- адрес расходомера жидкости;
- адрес расходомера газа;
- адрес влагомера;
- предельные значения по расходу и плотности;

2.4. Блок обеспечения жизнедеятельности

В блок входят настройки и сигналы, обеспечивающие условия работы системы и технологического оборудования. Система в автоматическом режиме контролирует и осуществляет управление следующих устройств.

Управляющий сигнал	Влияющие сигналы и события	Примечание
Расцепитель питания БТ	1. Пожар в БА. 2. Пожар в БТ. 3. Загазованность в БТ CH4 порог 2. 4. Загазованность в БТ H2S порог 2. 5. Неисправность газоанализатора в БТ CH4. 6. Неисправность газоанализатора в БТ H2S. 7. Неисправность вентилятора БТ. 8. Несоответствие команды и состояния вентилятора БТ.	При возникновении сигнала происходит выдержка в течение 10 секунд для устранения дребезга, после этого фиксируется состояние «Авария», далее в течение 20 секунд дается команда на открытия клапанов жидкости и газа, после чего дается команда на расцепитель. Если система находилась в фазе «Измерение», то замер досрочно завершается и сохраняется с соответствующей пометкой.
Расцепитель питания БА	1. Пожар в БА.	
Обогрев БТ	1. Датчик температуры БТ. 2. Настройки обогрева БТ.	
Обогрев БМА	1. Датчик температуры БМА. 2. Настройки обогрева БМА.	
Вентилятор БТ	1. Загазованность в БТ CH4 порог 1. 2. Загазованность в БТ H2S порог 1. 3. Датчик температуры БТ. 4. Настройки охлаждения БТ.	

2.5. Блок управления шаровыми кранами

2.5.1. Ручное управление регулятором

В ручном режиме управления регулятором оператором вручную через меню управления на шаровые краны подаются команды «Открыть», «Закрыть», «Стоп». Для этого необходимо выбрать режим регулирования, перейти в режим «Редактирование» и нажать на изображение соответствующего шарового крана, которым планируется управлять.



Рисунок 33 - окно управления краном

При нажатии на кнопку «+» на шаровой кран подается команда «Открыть», при нажатии на кнопку «■» на шаровой кран подается команда «Закрыть», а при нажатии на кнопку «-» подается команда «Стоп».

2.5.2. Автоматическое регулирование по уровню и перепаду давления

Автоматическое регулирование по уровню и перепаду давления осуществляется путем алгоритма трехпозиционного регулирования. В окне настройки выбирается тип регулятора «Авто уровень + перепад» и задаются значения перепадов давления на шаровых кранах, значения верхнего и нижнего уровня, аварийные значения максимального давления и максимального уровня жидкости. По достижению аварийных значений открываются оба крана – газа и жидкости. Нижний и верхний значения уровня определяют фазу «Налив» или «Слив». Открытие или закрытие крана определяется возникновением на нем определенного перепада давления. Алгоритм работы регулятора по перепаду давления представлен на рисунке 34.

2.5.3. Автоматическое управление по уровню жидкости

Управление по уровню осуществляется шаровыми кранами жидкости и газа по значениям верхнего и нижнего уровня. При повышении уровня жидкости более значения $L_{\text{верх}}$ кран газа закрывается, а кран жидкости открывается. При снижении уровня жидкости менее значения $L_{\text{ниж}}$ кран газа открывается, а кран жидкости закрывается. Если текущее значение уровня находится между нижним и верхним значениями уровня, то на шаровые краны дается команда «Стоп». При превышении уровня жидкости значения L_{max} и давления в сепараторе выше

Ртах происходит открытие кранов жидкости и газа. Алгоритм управления по уровню жидкости представлен на рисунке 35.

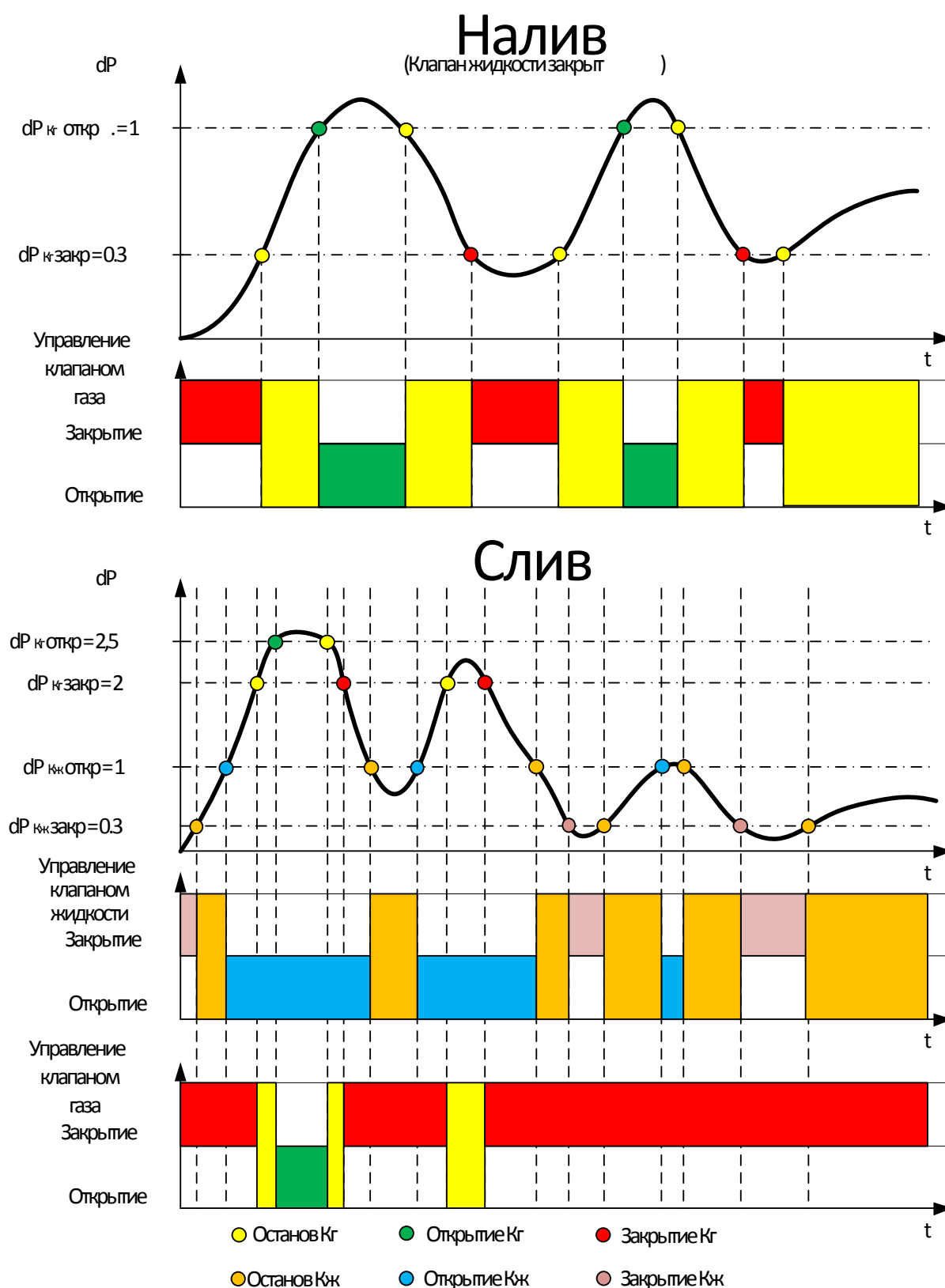


Рисунок 34 - Алгоритм управления "Авто уровень + перепад"

Управление по уровню

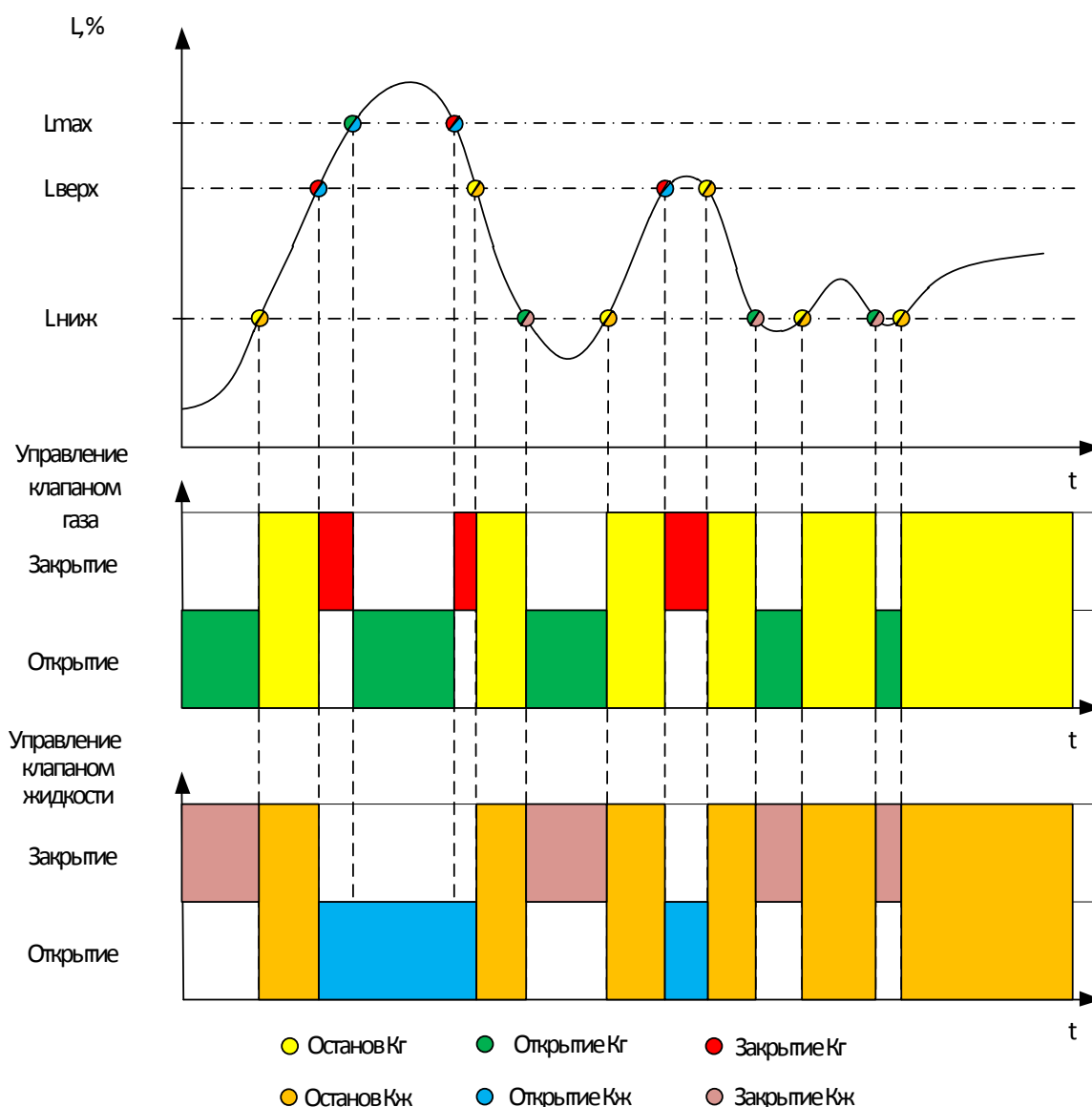


Рисунок 35 - Алгоритм управления по уровню

2.6. Блок архивирования

Блок архивирования обеспечивает хранение и доступ к измеренным данным через панель и верхний уровень.

Архив представляет собой набор измеренных данных для каждой скважины. Если во время измерения произошла авария, система досрочно формирует архив с описанием причины завершения:

1. Кран жидкости не переключился;
2. Кран газа не переключился;

3. Пожар в БТ;
4. Загазованность 2 порог или неисправность газоанализатора БТ;
5. Давление в сепараторе превысило аварийное значение;
6. Пожар БМА;
7. Авария вентилятора БТ;
8. Неисправность датчика пожара;

2.7. Блок событий

Блок событий фиксирует события для последующего анализа работы. Просмотр доступен через панель. Фиксируются следующие события:

1. Обрывы связи с расходомерами и влагомерами;
2. Все аварийные сигналы жизнеобеспечения;
3. Превышение аварийных значений давления, уровня, расхода и плотности жидкости и газа;
4. Старт системы;
5. Изменение времени;

Приложение А

Карта безопасности (причинно-следственная таблица аварийных отключений) по оборудованию, объекту в целом.

Управляющий сигнал	Влияющие сигналы и события	Примечание
Расцепитель питания БТ	1.Пожар в БА. 2.Пожар в БТ. 3.Загазованность в БТ СН4 порог 2. 4.Загазованность в БТ Н2S порог 2. 5.Неисправность газоанализатора в БТ СН4. 6.Неисправность газоанализатора в БТ Н2S. 7.Неисправность вентилятора БТ. 8.Несоответствие команды и состояния вентилятора БТ.	При возникновении сигнала происходит выдержка в течение 10 секунд для устранения дребезга, после этого фиксируется состояние «Авария», далее в течение 20 секунд дается команда на открытия клапанов жидкости и газа, после чего дается команда на расцепитель. Если система находилась в фазе «Измерение», то замер досрочно завершается и сохраняется с соответствующей пометкой.
Расцепитель питания БА	Пожар в БА.	

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес для всех регионов: asr@nt-rt.ru || <http://argoil.nt-rt.ru/>

Версия ПО панели: v2.0.9

Версия ПО контроллера: v2.0.9

Руководство оператора АТ-8851

Версия 2.2

стр.45