

ГРУППА КОМПАНИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ
ОБОРУДОВАНИЯ АЗС И НЕФТЕБАЗ



АРМ ОПЕРАТОРА НАЛИВА И СЛИВА Технологический модуль

Руководство оператора
RU.05806720.00001-01 34 01

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ	6
2 ЗАПУСК И ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ АРМ	8
3 ЛОГИКА РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ НАЛИВА И СЛИВА	9
4 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОБРАБОТКИ ЗАДАНИЯ	10
4.1 Типовой цикл обработки задания	10
4.2 Обработка задания, если оно выдано после начала процесса.....	10
5 ГЛАВНОЕ ОКНО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОДУЛЯ	12
5.1 Область мнемосхем	12
5.2 Область управления выбранным постом	15
5.3 Таблица заданий на отпуск	19
5.4 Таблица событий.....	20
6 ФУНКЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОДУЛЯ	24
6.1 Вычисление массы и приведенного объема нефтепродуктов.....	24
6.2 Управление системой ввода присадок	27
6.3 Ввод лабораторных данных.....	28
7 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	30
7.1 Управление насосными агрегатами	30
8 ДЕЙСТВИЯ ОПЕРАТОРА ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ	32

Введение

Технологический модуль программного обеспечения «АРМ оператора налива и слива» предназначен для дистанционного контроля состояния и управления технологическими процессами налива и слива нефтепродуктов и связи с программным обеспечением коммерческого учета нефтепродуктов.

Настоящий документ определяет порядок действий оператора в процессе налива и слива нефтепродуктов с помощью оборудования производства ОАО «Промприбор», оснащенных контроллерами типа КУП, ЦБУ или других, с использованием персонального компьютера. Требования руководства носят обязательный характер и должны неукоснительно исполняться операторами. Персонал, допущенный к работе с программным обеспечением, должен иметь квалификацию оператора персонального компьютера и иметь опыт работы на ПК под управлением ОС Windows. Знание настоящего руководства обязательно для операторов.

Основные функции технологического модуля:

- отображение процесса налива/слива и текущего состояния установок, в том числе датчиков безопасности, на мониторе рабочей станции оператора;
- ведение базы данных в формате MS SQL Server, содержащей протокол работы оборудования и журнал событий;
- отображение таблицы входящих заданий на отпуск, полученных по результатам заполнения товарно-транспортных накладных из модуля учета нефтепродуктов или из существующей у заказчика базы данных коммерческого учета нефтепродуктов;
- автоматизация процесса задания дозы на налив/слив путем выборки значения объема из перечня входящих заданий, соответствие данного значения объему наливаемой/сливаемой емкости обеспечивается программным обеспечением учета нефтепродуктов;
- контроль соответствия фактически отпускаемого вида нефтепродукта указанному во входящем задании;
- возможность ручного задания дозы для налива/слива оператором при необходимости начать процесс до оформления документов в модуле учета нефтепродуктов;
- отображение на мониторе оператора и запись в базу данных событий завершения процесса, содержащих фактический объем, массу и объем, приведенный к стандартным условиям, автоматическое и ручное связывание событий завершения процесса с входящими заданиями на налив/слив нефтепродуктов;
- контроль суммарных значений счетчиков в памяти контроллеров с целью обнаружения несанкционированных наливов/сливов, в случае обнаружения разницы показаний счетчиков и значений в базе данных – формирование события, содержащего разницу как результат налива/слива;
- невозможность ручной корректировки событий;
- вычисление по результатам налива фактической массы и объема, приведенного к стандартным условиям, отпущенного нефтепродукта, исходя из отпущенного объема, плотности и температуры лабораторной пробы нефтепродукта, температуры в процессе налива/слива. Лабораторная проба нефтепродукта может отбираться как до, так и после процесса. Коррекция плотности по температуре и давлению выполняется согласно Р 50.2.076-2010;
- в случае комплектации установок поточными плотномерами вычисление по результатам налива фактической массы и объема, приведенного к стандартным условиям, отпущенного нефтепродукта, исходя из отпущенного объема и плотности нефтепродукта, измеряемой плотномером;

- в случае комплектации установок поточными массомерами кориолисового типа считывание фактического значения массы из контроллера.

1 Термины и сокращения

Налив – процесс заполнения из стационарного хранилища одного отсека автоцистерны или одной железнодорожной цистерны нефтепродуктом определенного вида.

Слив – процесс перекачки нефтепродукта из одного отсека автоцистерны или из одной железнодорожной цистерны в стационарное хранилище.

Отпуск – обобщенное название процесса налива или слива.

Продукт – наливаемая или сливаемая жидкость (нефтепродукт).

Установка – автоматизированная система налива или слива нефтепродуктов, измерительный комплекс по коммерческому учету количества нефтепродуктов в единицах объема и, возможно, массы. Оснащается счетчиками, датчиками и контроллерами, обеспечивающими подсчет количества нефтепродуктов и безопасность процессов. По желанию заказчика возможна дополнительная комплектация узлами слива нефтепродуктов, а также плотномерами или массомерами для измерения массы нефтепродуктов.

АРМ – автоматизированное рабочее место оператора налива и слива, программное обеспечение для персонального компьютера, состоящее из исполнимых модулей и базы данных. Является промежуточным звеном управления между программным обеспечением коммерческого учета нефтепродуктов и программным обеспечением контроллеров установок.

Входящее задание – строка в базе данных АРМ, содержащая исходную информацию для выполнения одного технологического цикла налива/слива нефтепродукта для одного отсека автоцистерны или одной железнодорожной цистерны. Входящие задания формируются модулем учета нефтепродуктов, поставляемым вместе с АРМ, или программным обеспечением коммерческого учета нефтепродуктов, существующим у заказчика. Оператор анализирует список входящих заданий, отдает команды согласно входящим заданиям и управляет происходящими одновременно процессами налива/слива.

Лабораторные данные – таблица вводимых вручную данных, например, значений плотности и/или температуры лабораторных проб нефтепродуктов, которые используются в расчетах.

Событие – фактически произошедшее изменение состояния установки и/или технологического цикла налива/слива. Фиксируется в базе данных АРМ как отдельная строка с указанием времени возникновения, вида события и дополнительных сведений. События завершения процесса содержат информацию о фактическом объеме, массе и приведенном объеме налитого или слитого нефтепродукта.

Подъезд – установка или сторона установки, местоположение одной наливаемой/сливаемой емкости. В одном подъезде в один момент времени может выполняться только один технологический процесс налива/слива. Он может включать несколько постов - счетчиков, насосов, наливных и/или сливных рукавов для налива/слива различных видов нефтепродуктов. В АРМ используется сквозная нумерация подъездов, т.е. каждый из них имеет свой неповторяющийся номер.

Пост – часть установки на одном месте налива/слива, отвечающая за налив или слив одного вида топлива. Один подъезд может состоять из нескольких постов, но в каждый момент времени только один из них является активным и может производить налив или слив. Если в установке используются контроллеры КУП-40, КУП-30, КУП-20 или их производные, одному контроллеру соответствует один пост. Контроллеры КУП-1, КУП-2, КУП-10, ЦБУ и БУИ могут обслуживать несколько постов, относящихся к одному или двум подъездам. По каждому посту в соответствующем контроллере содержится необнуляемый суммарный счетчик объема и/или массы перекачанного продукта.

Заданный объем – значение объема нефтепродукта, заданное АРМ контроллеру поста для налива/слива. Обычно соответствует объему наливаемой цистерны или отсека.

Контроллер – электронное устройство, управляющее одним или несколькими постами установки. В соответствии с микропрограммой он управляет процессами налива/слива, обеспечивая безопасность и соответствие фактического количества, наливаемого/сливаемого нефтепродукта заданному объему и/или массе.

Состояние поста – текущее состояние оборудования поста и микропрограммы контроллера. Возможные состояния постов указаны в 5.2;

ТТН – товарно-транспортная накладная, документ, сопровождающий груз в пути;

КУП – контроллер универсальный программируемый;

ЦБУ – контроллер «Центральный блок управления»;

БУИ – контроллер «Блок управления и индикации»;

ПК – персональный компьютер;

ОС – операционная система;

ПО – программное обеспечение;

ГСМ – горюче-смазочные материалы;

ТРК – топливораздаточная колонка;

УЗА – устройство заземления автоцистерн.

2 Запуск и завершение работы АРМ

Запуск работы АРМ выполняется с помощью щелчка мышью на ярлыке «Технологический модуль» рабочего стола Windows (рисунок 1) или меню кнопки «Пуск» (рисунок 2). На экране отобразится главное окно АРМ. Процесс управления технологическими процессами происходит в этом окне (рисунок 3).

Завершение работы АРМ производится аналогично другим приложениям ОС Windows. Перед завершением работы АРМ требуется остановить процессы налива или слива нефтепродуктов на всех постах или дождаться их завершения.

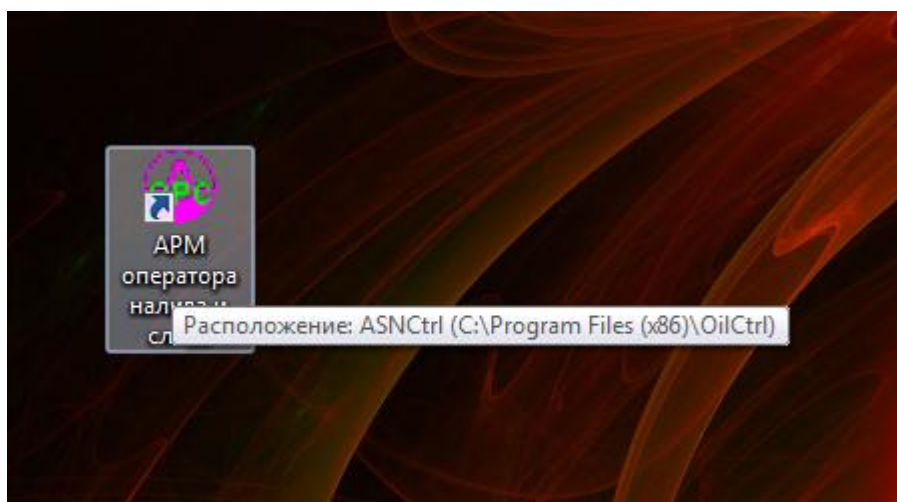


Рисунок 1 - Запуск АРМ с помощью двойного щелчка мышью на значке рабочего стола Windows

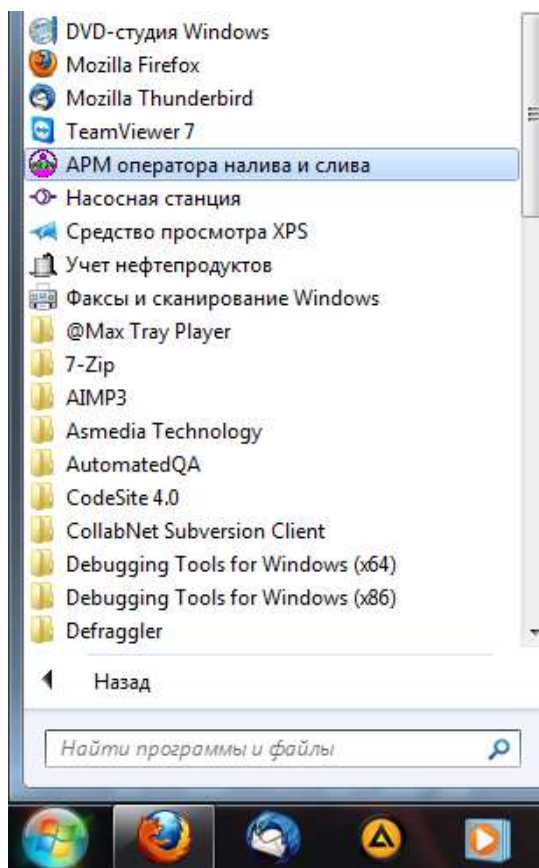


Рисунок 2 - Запуск АРМ с помощью щелчка мышью на значке в меню кнопки «Пуск»

3 Логика работы оборудования налива и слива

Оборудование налива и слива нефтепродуктов комплектуется электронными контроллерами, которые самостоятельно выполняют цикл отпуска нефтепродуктов до его нормального завершения по достижению заданной дозы отпуска, до аварийного прекращения из-за сигнала одного из датчиков безопасности процесса или до команды останова. Оборудование делится на подъезды, работающие независимо друг от друга, а также на посты, состояние которых отслеживается программным обеспечением ПК.

Оператор ПК отдает команды на начало процесса, продолжение процесса после останова и останов в случае необходимости. На рисунке 3 представлена типовая диаграмма состояний поста налива автоцистерн. Указанная диаграмма может быть изменена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оборудованию.



Рисунок 3 - Типовая диаграмма состояний поста

4 Последовательность обработки задания

Технологический модуль поддерживает возможность взаимодействия с модулем учета нефтепродуктов, входящим в состав ПО «АРМ оператора налива и слива», или другим программным обеспечением учета нефтепродуктов. Указанное взаимодействие заключается в выдаче модулем учета заданий на отпуск нефтепродуктов, обработке их оператором ПК в соответствии с последовательностью, показанной на рисунке 4. Программное обеспечение наиболее полно поддерживает одновременную работу постов и параллельную обработку заданий. Оператор может в любой момент времени свободно обращаться к любому заданию и посту, все возможные комбинации состояний постов и заданий обрабатываются программным обеспечением интуитивно правильно. Все действия по обработке задания оператором и кладовщиком в случае ошибок могут быть отменены и повторены снова в любой момент времени.

Подготовка и выдача заданий кладовщиком в модуле учета может быть выполнена как до начала процесса, так и после. В связи с этим обработка заданий оператором различается. Если задание подготовлено и выдано до начала процесса (в большинстве случаев), см. 4.1. Если задание подготовлено и выдано после начала процесса, например, если нужно срочно начать процесс, когда задание не готово, см. 4.2.

4.1 Типовой цикл обработки задания

Основной целью использования программного обеспечения является, прежде всего, обеспечение максимальной производительности работы оператора. Типовой технологический цикл налива/слива выполняется за три шага:

- 1) после появления в таблице нового задания на отпуск необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши на соответствующей строке таблицы. Строка нового задания может быть не отображена на экране, в таком случае необходимо предварительно прокрутить список нажатием кнопки «Последняя». Текущая строка отмечается символом ► слева и красным цветом текста.
- 2) в левой части окна дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на мнемосхеме подъезда, на который будет отдана команда выполнения выбранного задания. В области управления выбранным постом можно наблюдать за процессом отпуска. В случае нормального завершения отпуска в правой нижней области окна появляется новая строка события, указывающего на окончание отпуска и сообщающего фактически отпущенный объем и массу нефтепродукта. В большинстве случаев фактический объем соответствует заданному объему, строка события автоматически связывается с заданием на отпуск - фон строки события становится серо-зеленым, в правом столбце проставляется номер цистерны, в строке задания также указывается фактически отпущенный объем и масса. Для процессов слива, когда фактический объем нефтепродукта в автоцистерне меньше заданной дозы, процесс автоматически не заканчивается полностью, т.к. достижение заданной дозы невозможно. В таком случае пост переходит в состояние «Пауза», которое можно считать завершением процесса.
- 3) щелкнуть левой кнопкой мыши на выполненном задании в таблице заданий, нажать кнопку «Выполн.». Если пост, выполняющий задание, находится в состоянии «Ожидание», фон строки задания становится серо-зеленым, иначе контроллеру поста будет отдана команда перехода в состояние «Ожидание», и пометка задания будет выполнена после появления события завершения процесса.

Далее цикл повторяется для следующего задания.

4.2 Обработка задания, если оно выдано после начала процесса

В случае необходимости процесс налива/слива может быть начат до оформления задания. Для этого нужно:

- 1) выбрать требуемый подъезд и пост щелчком левой кнопки мыши на мнемосхеме подъезда. Если подъезд содержит несколько постов и на мнемосхеме указан не тот пост, выбрать нужный по номеру в выпадающем списке «Пост №» области управления выбранным постом.
- 2) щелкнуть мышью в поле «Задано», набрать на клавиатуре требуемый объем отпуска в литрах.
- 3) нажать кнопку «Отпуск».
- 4) в случае необходимости управлять процессом кнопками «Пауза», «Продолж.», «Останов.»
- 5) после завершения процесса и появления соответствующего задания щелкнуть левой кнопкой мыши на задании, на событии завершения процесса, нажать кнопку «Связать». С одним заданием можно связать неограниченное количество событий. Фактический объем и масса продукта в задании будут равны суммарному объему и массе всех связанных событий.
- 6) нажать кнопку «Выполнено».

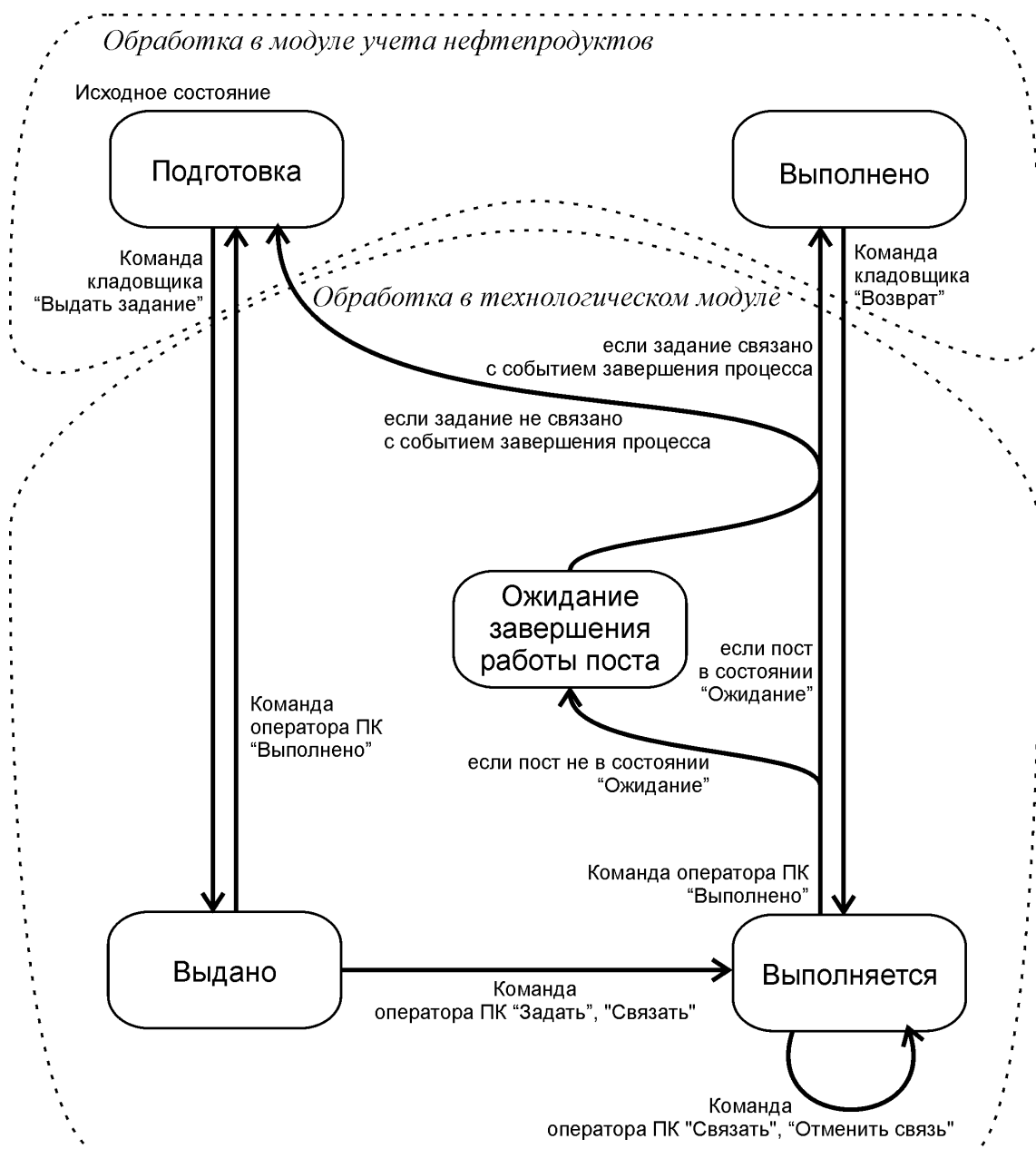


Рисунок 4 - Диаграмма состояний задания на налив/слив нефтепродуктов

5 Главное окно технологического модуля

Общий вид главного окна технологического модуля указан на рисунке 3.

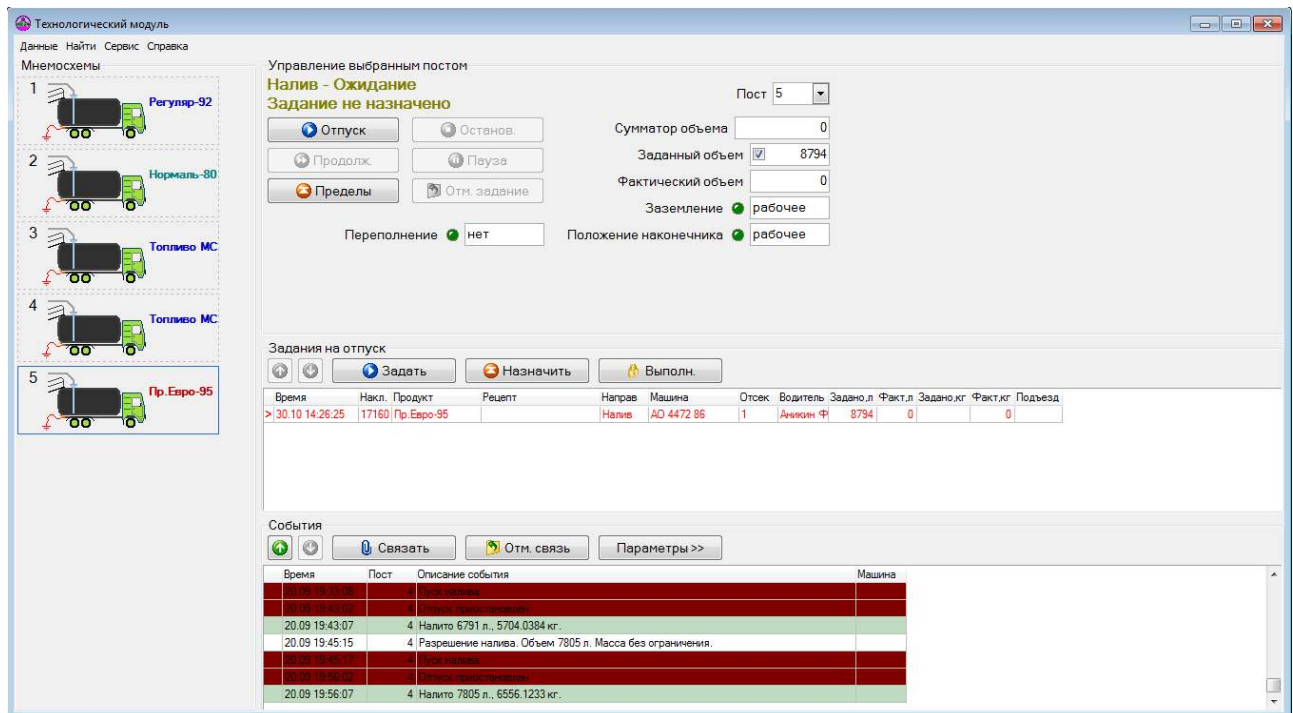


Рисунок 5 - Общий вид главного окна технологического модуля

Окно разделено на четыре области:

- 1) Слева находится область мнемосхем. Здесь кратко отображено состояние каждого подъезда (одна мнемосхема соответствует одному подъезду), доступна команда задания отпуска и останов отпуска одним щелчком мыши.
- 2) Справа сверху находится область управления выбранным постом, где оператор может видеть в деталях состояние одного выбранного поста и произвольно управлять процессом отпуска.
- 3) Справа по центру расположена таблица заданий на отпуск, где отображены входящие задания оператору со стороны программного обеспечения учета ГСМ.
- 4) В правой нижней части окна находится таблица событий, произошедших фактически, с указанием времени, номера поста и описанием события. Если событие указывает на завершение отпуска, то, кроме того, указываются фактические значения объема, массы и объема, приведенного к стандартным условиям.
- 5) Слева сверху находится главное меню программы, где при наличии определенного уровня доступа можно изменять настройки программы.

5.1 Область мнемосхем

Область мнемосхем предназначена для выполнения следующих функций:

- Визуализация в краткой символической форме состояния всех подъездов, находящихся на объекте. Каждое изображение соответствует одному подъезду. Подъезд представляет собой одну сторону установки, если их в установке их две, или установку в целом, если в установке одна сторона. Если конструкция установки позволяет производить налив/слив нефтепродуктов одновременно с нескольких рукавов, каждое место (сторона), где независимо от других мест может происходить процесс, отображается отдельно. Подъезд может содержать неограниченное количество видов топлива и оборудования, но на одном подъезде в один момент времени может производиться только один процесс налива/слива. Каждая мнемосхема отображает состояние только части оборудования подъезда, относящейся

- к производимому в данный момент наливу/сливу. По графическому изображению можно определить состояние процесса (бездействие, готовность к отпуску, отпуск, пауза), состояние датчиков безопасности, наличие расхода нефтепродукта.
- Задание дозы, указанной в текущей строке таблицы заданий на отпуск - производится двойным щелчком левой кнопкой мыши на мнемосхеме подъезда. Если один из постов подъезда не находится в состоянии ожидания (например, предыдущий отпуск не завершен), выводится сообщение об ошибке (рисунок 4).

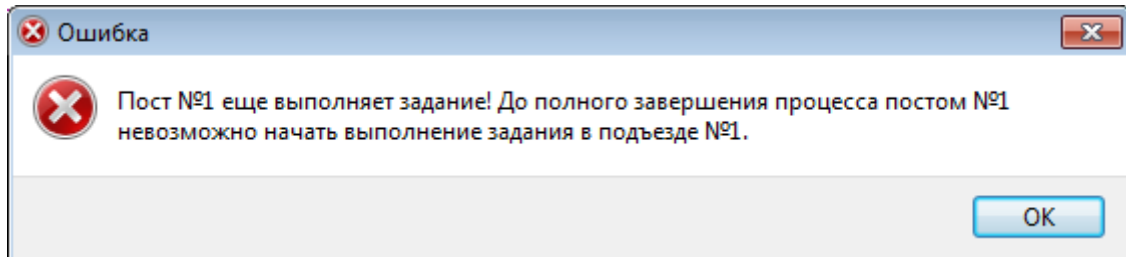


Рисунок 6 - Сообщение об ошибке – до окончания процесса на активном посту никакой другой пост того же подъезда не может выполнять задание

Если в выбранном задании указан фактический объем (уже производился налив/слив) и он больше или равен заданному, выдается сообщение об ошибке (рисунок 5).

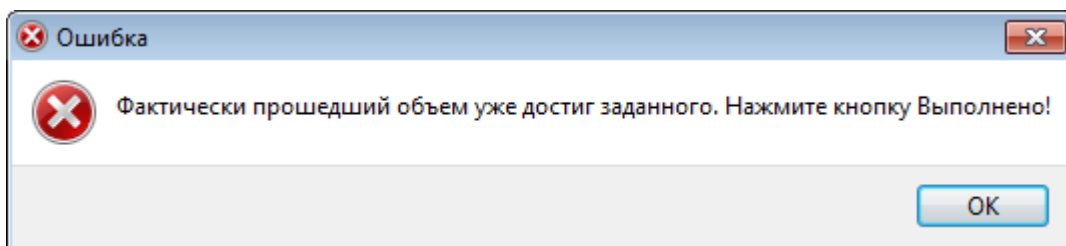


Рисунок 7 - Сообщение об ошибке – задание фактически выполнено

В указанном подъезде производится выбор поста, соответствующего виду нефтепродукта и направлению, указанному в задании, и на выбранный пост отдается команда на налив/слив. При отсутствии в подъезде поста, соответствующего параметрам задания выдается сообщение об ошибке (рисунок 6).

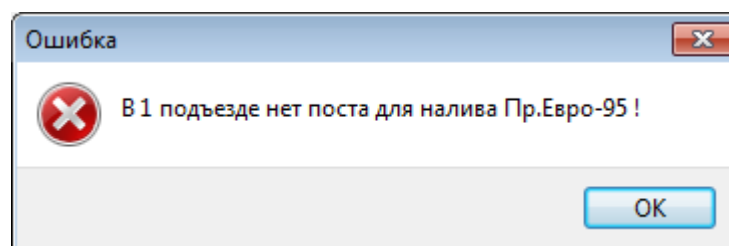




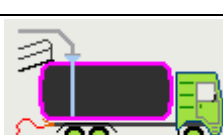
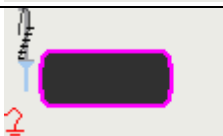
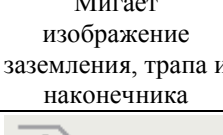

Рисунок 8 - Сообщение об ошибке соответствия подъезда параметрам задания



Значение задаваемого объема в команде равно исходному объему в текущей строке таблицы заданий. Если по текущей строке таблицы заданий частично уже был выполнен отпуск и проставлен фактически отпущенный объем, значение задаваемой дозы будет равно разности требуемого и фактически отпущенного объема. Также при этом выполняется переключение области выбранного поста, отображение вида нефтепродукта и государственного номера автомобиля напротив представления автоцистерны.

- Переключение области управления выбранным постом - производится щелчком левой кнопкой мыши на графическом изображении автоцистерны. Если подъезд содержит несколько постов, область управления выбранным постом будет переключена на отображение поста, который производит (или производил последний раз) налив/слив.
- Быстрый останов процесса налива/слива в случае опасности (переход в состояние паузы) – производится щелчком правой кнопкой мыши на графическом изображении автоцистерны.

В таблице 1 указывается соответствие между визуальным представлением автоцистерны на экране и состоянием процесса отпуска. Указанные на рисунках изображения наливного наконечника и перекидного трапа отображаются только в случае комплектации установки соответствующими датчиками, что определяется автоматически исходя из конфигурации контроллеров. В случае железнодорожного налива/слива или ТРК изображение автоцистерны заменяется похожим изображением.

Таблица 1 -Описание мнемосхем

№ п/п	Описание изображения мнемосхемы	Изображение мнемосхемы
1	Установка в гаражном положении. Предыдущий налив произведен полностью до заданной дозы	
2	Предыдущий налив произведен полностью до заданной дозы (бурый фон цистерны). Оператор не разрешал следующий налив (темно-серый контур цистерны). Красный символ заземления указывает на подключение заземления. Трап опущен. Наливной наконечник в рабочем положении.	
3	Красный символ заземления указывает на подключение УЗА. Трап опущен. Наливной наконечник в рабочем положении. Наллив разрешен оператором (розовый контур цистерны). Наллив будет начат после нажатия кнопки «ПУСК/СТОП» на установке.	
4	Налив разрешен оператором (розовый контур цистерны). Мигающий красный символ заземления указывает на отсутствие подключения заземления. Мигающие изображения трапа и наливного наконечника обозначают их гаражное положение. Наллив возможен после подключения заземления, опускания трапа, установки наливного наконечника в рабочее положение и нажатия кнопки «ПУСК/СТОП» на установке.	 Мигает изображение заземления, трапа и наконечника
5	Процесс отпуска. Вращающаяся фигура внутри цистерны указывает на наличие расхода нефтепродукта. Здесь и далее бурым цветом ориентировочно указывается соотношение отпущенного и заданного объема нефтепродукта	
6	Мигающий контур цистерны указывает на то, что процесс отпуска приостановлен. Причина останова указывается в таблице событий. Если есть мигание красного символа заземления, то для продолжения налива требуется подключить заземление. Требуется либо разрешить продолжение отпуска, либо полностью остановить процесс путем переключения области текущего поста щелчком левой кнопки мыши на изображении автоцистерны и нажатия кнопки «Продолжить» или «Стоп».	 Контур цистерны мигает

№ п/п	Описание изображения мнемосхемы	Изображение мнемосхемы
7	Налив прекращен до окончания заданной дозы. Соотношение высоты бурой части фона цистерны и высоты всего фона цистерны равны соотношению фактически налитого объема нефтепродукта и заданной дозы. Пост полностью в рабочем положении.	
8	Отпуск прекращен до окончания заданной дозы. Соотношение высоты бурой части фона цистерны и высоты всего фона цистерны равны соотношению фактически налитого объема нефтепродукта и заданной дозы. Пост в гаражном положении.	

5.2 Область управления выбранным постом

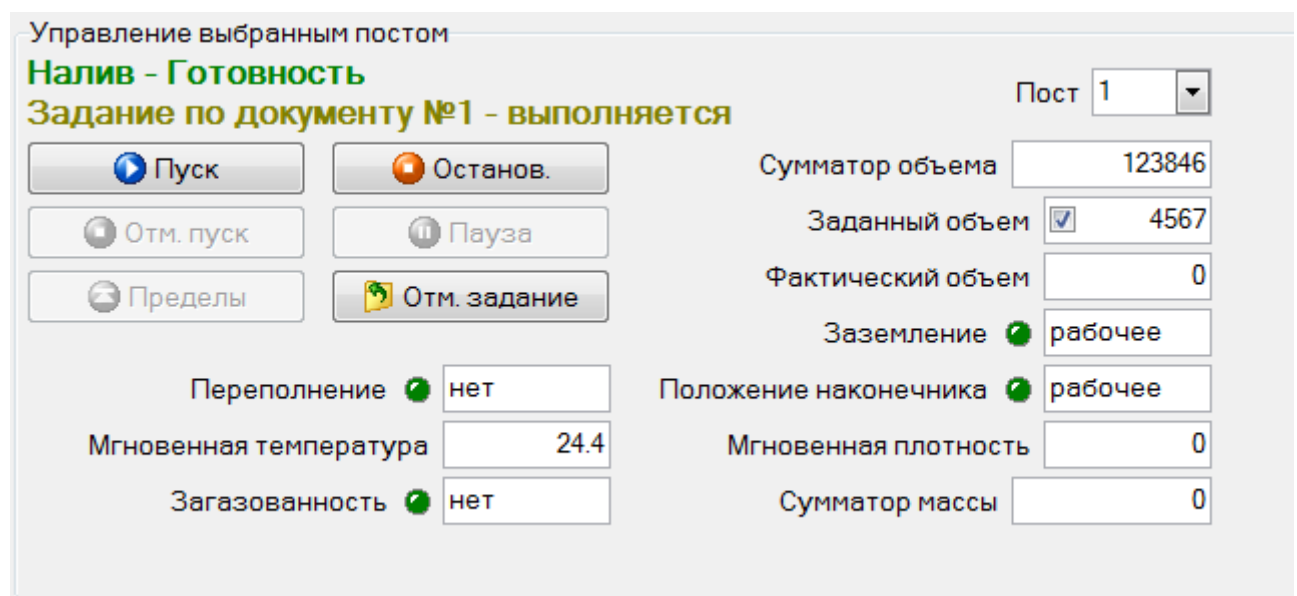


Рисунок 9 - Область управления выбранным постом

Назначение области управления выбранным постом (рисунок 7) следующее:

- 1) Выбор поста, состояние которого отображает область – поле «Пост №»
- 2) Отображение состояния поста в виде текстового описания - надпись «Налив - Готовность» на рисунке 7. Состояние поста может принимать одно из нескольких значений:
 - «Ожидание» - состояние ожидания команды от оператора, налив/слив не производится, в памяти и на индикаторе контроллера поста находится информация о последнем процессе;
 - «Готовность» - получена команда начала или продолжения процесса с указанием заданной дозы, контроллер ждет приведения датчиков поста в рабочее положение и нажатия кнопки «Пуск/Стоп»;
 - «В процессе» - производится процесс налива/слива с соблюдением заданной дозы и состояния датчиков безопасности;
 - «Пауза» - процесс временно приостановлен по причине нарушения условий безопасности, либо из-за нажатия кнопки «Пуск/Стоп», либо по команде оператора;
 - «Нет связи с контроллером» - выключено питание контроллера поста или нарушена связь АРМ с контроллером, реальное состояние поста неизвестно;

- «Ошибка» - контроллер оборудования сообщает о серьезном нарушении режима налива/слива, требующем вмешательства инженерного персонала. Код ошибки отображается на индикаторе контроллера и в надписи (только для контроллера ЦБУ).
- 3) Отображение соответствия выполняемого процесса и задания – надпись «Задание...» ниже надписи состояния поста. Возможные варианты соответствия:
- «Задание не назначено» - выполняющийся или последний выполненный постом процесс не связан ни с каким заданием или с момента открытия программы пост не выполнил ни одного процесса;
 - «Задание назначено» - заданный объем, предельное расстояние до горловины, вид нефтепродукта назначены в соответствии с заданием, пост в состоянии ожидания, доступна кнопка «Отпуск» для перевода поста в состояние разрешения;
 - «Задание выполняется» - заданный объем, предельное расстояние до горловины, вид нефтепродукта назначены в соответствии с заданием, пост в состоянии разрешения или в процессе выполнения;
 - «Задание выполнено» - процесс завершен, событие завершения процесса сформировано, в задание указаны фактический объем и масса.
- 4) Отображение значений текущего фактически отпущенного объема нефтепродукта с момента отдачи команды на отпуск и суммарного отпущенного данным постом объема с момента ввода в эксплуатацию – поля «Факт» и «Сумматор» соответственно.
- 5) Отображение и редактирование значения заданной дозы – поле «Задано».
- 6) Отображение до 20 дополнительных параметров поста в зависимости от комплектации установки, которые выбираются пользователем отдельно для каждого поста. В случае отсутствия поддержки параметра в контроллере установки окно вывода значения заполнено красным цветом. Выбор параметра для отображения производится путем щелчка левой кнопкой мыши на одной из областей названий параметров (при перемещении мыши над областью она подсвечивается рамкой, рисунок 8), и выбора одного из параметров из всплывающего меню, рисунок 9. Доступны следующие варианты:
- «Заземление» – состояние заземляющего устройства наливаемой/сливаемой емкости, возможны значения: «рабочее» или «да» - заземляющий проводник подключен в емкости, есть готовность к процессу, «не установ.» - заземляющий проводник не подключен ни к емкости, ни к пластине гаражного положения, требуется поместить его либо в гаражное, либо в рабочее положение, «гаражное» - заземляющий проводник подключен к пластине гаражного положения, «треб.гар» - заземляющий проводник не подключен ни к емкости, ни к пластине гаражного положения, требуется поместить его только в гаражное положение, «нет» - заземляющий проводник не подключен в емкости, выдача полного состояния заземляющим устройством не предусмотрена;
 - «Переполнение» – состояние датчика заполнения наливаемой емкости, возможные значения: «да» - емкость заполнена, налив невозможен, «нет» - емкость не заполнена, налив возможен;
 - «Рабочее положение наконечника» – состояние наливного/сливного рукава, возможные значения: «да» - рукав подсоединен к емкости, налив/слив возможен, «нет» - рукав не подсоединен к емкости, налив/слив невозможен;
 - «Гараж. пол-е трапа/наконечника» – состояние датчика гаражного положения перекидного трапа и/или наконечника (рукава), возможные значения: «да» - гаражное положение, налив невозможен, «нет» - негаражное (рабочее или промежуточное) положение, налив возможен;

- «Мгновенная температура» – температура нефтепродукта, находящегося в данный момент в трубопроводах установки;
- «Мгновенная плотность» – плотность нефтепродукта, находящегося в данный момент в трубопроводах установки;
- «Средняя плотность» – средняя плотность нефтепродукта, рассчитанная по последней дозе налива/слива. Равна отношению массы дозы к ее объему. Вычисляется после завершения процесса при переходе поста в состояние ожидания. Во время налива значение не определено, что отображается в виде красного цвета фона. При закрытии и открытии программы значение не сохраняется;
- «Сумматор массы» – значение фискального счетчика массы нефтепродукта, прошедшей через счетчик с момента изготовления контроллера установки;
- «Фактическая масса» – значение массы последней дозы налива/слива. Если масса рассчитывается от объема и плотности, полученной от плотномера, значение вычисляется только после завершения процесса при переходе поста в состояние ожидания;
- «Тариф. коэф. объема» – значение объема одного импульса счетчика. Используется для тарифовки АСН, укомплектованных КУП-40 и счетчиком ППВ. Хранится в КУП-40;
- «Цена» – цена 1 л нефтепродукта. Используется в ТРК. Хранится контроллером ТРК;
- «Резервуар» – номер резервуара, соединенного с постом. В случае соединения поста только с одним резервуаром (см. справочник трубопроводов), указывается автоматически, иначе указывается из списка возможных вариантов после нажатия кнопки «Отпуск» или «Задать». Указанный вручную номер резервуара не сохраняется при закрытии и открытии программы;
- «Расстояние до горловины» - используется в основном при наливке железнодорожных цистерн, фактическое расстояние по вертикали в сантиметрах между уровнем разлива нефтепродукта в наливаемой емкости и верхом ее горловины.
- «Пред. расст-е до горловины» - используется в основном при наливке железнодорожных цистерн, минимально допустимое расстояние по вертикали в сантиметрах между уровнем разлива нефтепродукта в наливаемой емкости и верхом ее горловины. Контроллер установки прекращает налив при фактическом расстоянии, меньше либо равном предельному. В таком случае переменная «Переполнение» переходит в значение «да».

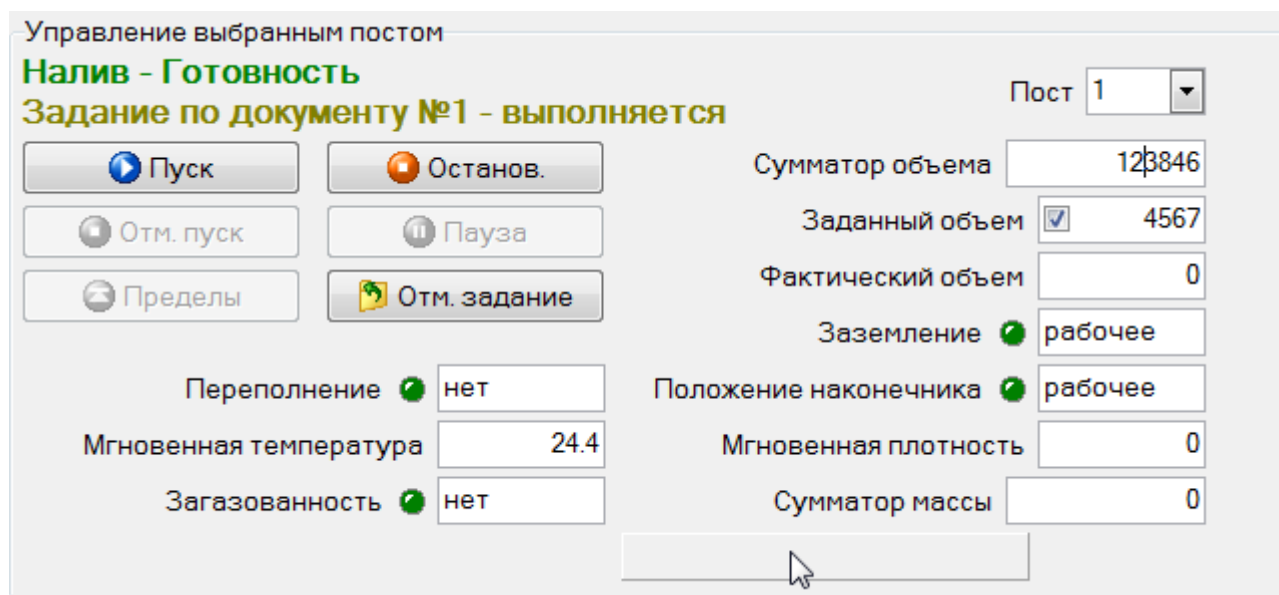


Рисунок 10 - Щелчок левой кнопкой мыши на области названия параметра

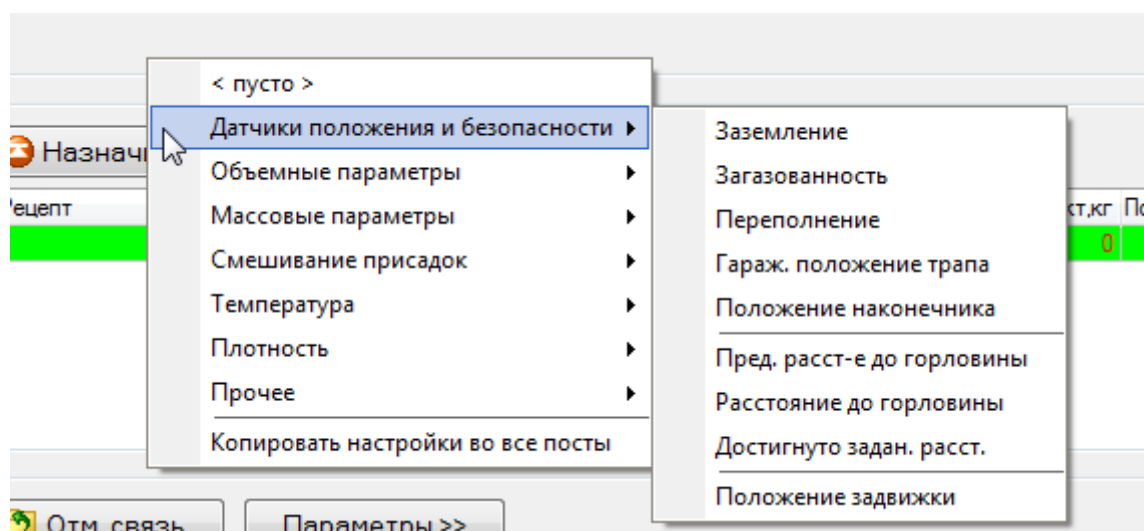


Рисунок 11 - Выбор параметра из всплывающего меню

- 7) Задание команды на отпуск произвольной дозы, с помощью кнопки «Отпуск». Для задания произвольной дозы необходимо убедиться, что подъезд выбранного поста находится в состоянии «Ожидание» (ни один из постов подъезда не производит налив или слив), отредактировать значение заданного объема в поле «Задано», нажать кнопку <Enter> на клавиатуре для записи нового значения заданного объема в контроллер, нажать кнопку «Отпуск».
- 8) Управление состоянием поста с помощью кнопок «Продолж.», «Пауза», «Останов.», «Пуск», «Отм. пуск», «Пределы», «Отм. задание». В случае невозможности выполнения команды кнопки неактивны.

Кнопка «Продолж.» переводит пост в состояние «Готовность», она доступна в состоянии «Пауза».

Кнопка «Пауза» переводит пост в состояние «Пауза», она доступна в состоянии «В процессе».

Кнопка «Останов.» переводит пост в состояние «Ожидание», она доступна в состояниях «Готовность», «Пауза», «В процессе».

При нажатии и удержании кнопки Shift на клавиатуре кнопки «Останов.», «Пауза», и другие, если такое обобщенное выполнение разрешено в настройках технологического модуля, добавляют к своим названиям слово «все». Если при удержании кнопки Shift нажать кнопку с добавленным словом «все», ее действие выполняется для всех постов, к которым это действие применимо. В случае возникновения аварийной ситуации на любой установке оператор обязан при удерживании кнопки Shift и нажать кнопку «Пауза все».

Кнопка «Пуск» отображается вместо кнопки «Отпуск», если в справочнике постов указан порядок запуска «Разрешение – с кнопки, пуск – с компьютера». Кнопка «Пуск» переводит пост в состояние «В процессе», она доступна только в состоянии «Разрешение». В случае нажатия кнопки «Пуск все» (при удержании кнопки Shift) производится последовательный пуск всех постов, находящихся в состоянии «Разрешение», с интервалом времени, указанным в настройках технологического модуля. Кнопка «Отм. пуск» в таком случае позволяет отменить отложенный пуск.

Кнопка «Пределы» позволяет выбрать заданную дозу и предельное расстояние до горловины из справочника типов емкостей, используется в основном для упрощения работы операторов налива железнодорожных цистерн. В справочник вносятся типы вагонов-цистерн с указанием отдельно параметров для летнего и зимнего сезонов. При нажатии кнопки «Пределы» отображается список типов емкостей только для сезона, заданного в настройках. После выбора емкости заданная доза и предельное расстояние до горловины записывается в контроллер.

Кнопка «Отм. задание» отменяет связь производимого процесса с соответствующим заданием без останова процесса.

5.3 Таблица заданий на отпуск

Таблица заданий на отпуск предназначена для связи технологического модуля с модулем учета нефтепродуктов или программным обеспечением, его заменяющим. Таблица заданий представлена на рисунке 10.

Время	Накл.	Продукт	Рецепт	Направ	Машина	Отсек	Водитель	Задано,л	Факт,л	Задано,кг	Факт,кг	Подъезд
30.10.19.03.58	441	Регуляр.92		Налив	К 606 ВС 57	1	Егоров В.	4396	0	0	0	2

Рисунок 12 - Таблица заданий на отпуск

Таблица выполняет следующие функции:

- 1) Список заданий периодически считывается заново из базы данных, обеспечивая обновление информации на экране при появлении в базе данных новых заданий.

Задания в таблице отсортированы по времени их записи в базу данных. Новые задания появляются внизу таблицы.

- 2) Обеспечивается возможность просмотра как невыполненных, так и выполненных заданий. Задания, выполненные более суток назад, не отображаются. Перемещение по списку производится кнопками ↑ и ↓ - быстрый переход соответственно к первой и последней строкам таблицы, с помощью клавиш-стрелок на клавиатуре и с помощью вертикальной полосы прокрутки, расположенной справа таблицы.
- 3) При нажатии кнопки «Задать» из текущей строки выбирается информация о направлении, виде и заданном объеме нефтепродукта, затем в выбранном подъезде производится выбор поста, соответствующего по направлению и виду нефтепродукта. На выбранный пост посылается команда на налив/слив с указанием требуемого объема. В случае наличия в подъезде нескольких постов, соответствующих указанным в задании виду нефтепродукта и направлению, отображается их список, оператор выбирает требуемый пост. Затем программа определяет соответствующий трубопровод и резервуар. Если возможны несколько вариантов, также отображается их список, оператор выбирает требуемый трубопровод и резервуар. Далее пост переводится из состояния «Ожидание» в состояние «Разрешение», строка задания помечается ярко-зеленым цветом, что указывает на то, что задание принято к исполнению.
- 4) После завершения процесса событие завершения процесса связывается с заданием на отпуск, если команда начала отпуска была отдана в соответствии с заданием. В задании проставляется фактически отпущенный объем, масса и объем, приведенный к стандартным условиям. Если процесс был начат нажатием кнопки «Задать» или двойным щелчком мыши на мнемосхеме, связывание выполняется автоматически. Если процесс был начат нажатием кнопки «Отпуск» области выбранного поста, связывание необходимо выполнить вручную путем выделения щелчком мыши события и задания и нажатия кнопки «Связать».
- 5) Задание помечается оператором как выполненное с помощью кнопки «Выполнено». Если в момент нажатия кнопки «Выполнено» пост, выполняющий выбранное задание, не завершил выполнение задания, посылается команда останова, задание отмечается голубым цветом. После завершения процесса и формирования соответствующего события, содержащего результаты налива/слива, задание отмечается серо-зеленым цветом, данную строку больше нельзя использовать для задания дозы и нельзя снять эту отметку. При ошибочном нажатии кнопки «Выполнено» возврат задания в состояние выполнения можно произвести в модуле учета нефтепродуктов.
- 6) В случае необходимости одно задание может выполняться последовательно несколькими постами, т.е. если один пост по каким-либо причинам не может выполнить задание полностью (например, из-за отсутствия нефтепродукта в резервуаре или неисправности оборудования), после полного завершения одного процесса, когда фактический объем меньше заданной дозы, возможно продолжение выполнения задания другим постом. В таком случае задаваемый объем равен разнице между заданным и уже отпущенным объемом, результат выполнения задания в поле «Факт» равен сумме законченных и связанных с заданием событий.

5.4 Таблица событий

Таблица событий отображает на мониторе список событий, происходящих фактически с оборудованием. Действия оператора и водителя отражаются в таблице событий тогда, когда они приводят к фактическим изменениям состояния оборудования или процесса отпуска. Также события могут возникать самопроизвольно под воздействием внешних факторов. Важно понимать, что в таблице событий фиксируются сами события, а не причины их возникновения. Например, событие «Отпуск приостановлен» может быть

вызвано как нажатием кнопки «Пуск/Стоп» наливщиком на установке, так и нажатием кнопки «Пауза» оператором.

Каждое событие представляет собой строку в таблице базы данных и содержит указание времени возникновения, номер поста, текстовое описание и, в зависимости от вида, дополнительные сведения. События хранятся в базе данных до принудительного удаления. На экране оператора отображаются только события, произошедшие за последние сутки.

5.4.1 События окончания отпуска

Существует вид событий, фиксирующих окончание отпуска с указанием фактически отпущенного объема, массы и объема, приведенного к стандартным условиям. Стандартные условия – температура 20 градусов Цельсия, давление 1 атмосфера. Объем рассчитывается как разница между значением фискального сумматора контроллера во время окончания отпуска и его значением во время окончания предыдущего отпуска. Таким образом, гарантируется, что все отпущенные объемы нефтепродуктов будут зафиксированы в таблице событий, даже те, которые отпущены с помощью пульта или другого программного обеспечения как после, так и до установки АРМ. Однако эти объемы фиксируются суммарно, и время события представляет собой время обнаружения изменения сумматора. При первом запуске АРМ для каждого поста будет зафиксирован один отпуск со значением объема, равным суммарному объему отпущенного нефтепродукта за все предыдущее время работы АСН. Масса нефтепродукта рассчитывается одним из нескольких способов, указываемых в справочнике постов.

События окончания отпуска отмечены на экране АРМ серо-зеленым или зеленым цветом фона.

События окончания отпуска связываются с входящими заданиями. Связывание обязательно для полного учета нефтепродуктов и недопущения несанкционированных отпусков. Наличие связи события с заданием определяется на экране АРМ по цвету строки события. Если цвет фона ярко-зеленый – событие не связано, серо-зеленый – связано. Связывание выполняется автоматически при появлении события, если отпуск был начат нажатием кнопки «Задать» или двойным щелчком на задании или кнопкой с номером подъезда в области мнемосхем. Если процесс был начат нажатием кнопки «Отпуск», автоматическое связывание невозможно, его можно выполнить вручную нажатием кнопки «Связать». Предварительно в таблице событий должна быть выбрана строка связываемого события, и в таблице заданий должна быть выбрана строка, с которой будет связано событие окончания отпуска, как показано на рисунке 11.

Задания на отпуск									
↑		↓		▶ Задать		⚙ Назначить		🔒 Выполн.	
Время	Накл.	Продукт	Рецепт	Направ	Машина	Отсек	Водитель	Задано, л	
> 30.10 15:53:58	441	Регуляр-92		Налив	К 606 ВС 57	1	Егоров В.	4396	
События									
↑		↓		🔗 Связать		🗑 Отм. связь		⚙ Параметры >>	
Время	Пост	Описание события							Машина
30.10 15:54:27	2	Разрешение налива. Объем 4396 л. Масса без ограничения.							
30.10 15:56:21	2	Пуск налива.							
> 30.10 15:57:10	2	Налито 4396 л.							

Рисунок 13 - Таблицы заданий и событий до связывания

После нажатия кнопки «Связать» на экране будет следующее:

Задания на отпуск							
↑ ↓		Задать		Назначить		Выполн.	
Время	Накл.	Продукт	Рецепт	Направ	Машина	Отсек	Водитель
> 30.10 15:53:58	441	Регуляр-92		Налив	К 606 ВС 57	1	Егоров В

События							
↑ ↓		Связать		Отм. связь		Параметры >>	
Время	Пост	Описание события	Машина				
30.10 15:54:27	2	Разрешение налива. Объем 4396 л. Масса без ограничения.					
30.10 15:56:21	2	Пуск налива.					
> 30.10 15:57:10	2	Налито 4396 л.	К 606 ВС				

Рисунок 14 - Таблицы заданий и событий после связывания

В строке события проставлен код задания, цвет фона строки стал серо-зеленым. Государственный номер автоцистерны отображается для указания, с какой именно строкой связано событие. В строке задания проставляется фактически отпущенный объем, равный сумме всех фактически отпущенных объемов, связанных с данным заданием. Также активизируется кнопка «Отм. связь», позволяющая отменить связывание в случае ошибки. Кнопка «Отм. связь» работает для текущей строки таблицы событий независимо от того, какая строка является текущей в таблице заданий.

Отменять связь и связывать события можно только со строками таблицы заданий, которые еще не помечены как выполненные кнопкой «Выполнено». Если в таблице заданий выделено задание, помеченное как выполненное, кнопка «Связать» неактивна. Аналогично если событие окончания отпуска связано с выполненным заданием, кнопка «Отменить связь» также недоступна.

При нажатии кнопки «Связать» или при автоматическом связывании события с заданием (когда отпуск начат в соответствии с заданием кнопкой «Задать»), если фактический объем задания больше или равен заданному объему, задание автоматически помечается как выполненное. Эта возможность позволяет избежать нажатий на кнопку «Выполнено». Однако, если после завершения отпуска требуется измерить и ввести лабораторные данные для расчета массы, эту опцию следует отключить, т.к. лабораторные данные, влияющие на расчет массы события, связанного с выполненным заданием, изменить невозможно. Для этого нужно в меню «Сервис» выбрать команду «Параметры», затем выключить опцию «Считать выполненными задания при достижении заданного объема». В таком случае каждое задание нужно помечать как выполненное кнопкой «Выполнено» после внесения лабораторных данных и автоматического перерасчета массы нефтепродукта. Связывание события с заданием допускается производить как до внесения лабораторных данных, так и после.

Кнопка «Найти событие» предназначена для поиска и выбора события, связанного с выбранным заданием. Если с заданием связано несколько событий, при повторном нажатии кнопки выбирается следующее связанное событие.

5.4.2 События общего назначения

Строки в таблице событий, имеющие белый фон, указывают на события, информирующие о нормальной работе оборудования и обслуживающего персонала. Это события задания дозы, изменения настройки контроллеров и другие, не требующие никаких дополнительных действий со стороны оператора.

5.4.3 События фактического начала и приостановки отпуска

Данный вид событий предназначен для информирования о временном прекращении отпуска с указанием его причины. Особую важность представляют собой события прекращения отпуска по причине срабатывания датчиков безопасности – контроля заземления, датчика рабочего положения наливного наконечника, датчика перелива. В таком случае требуется либо полностью прекратить отпуск, либо вернуть пост в рабочее состояние и разрешить продолжение отпуска. Это можно сделать путем переключения области текущего поста щелчком левой кнопки мыши на изображении автоцистерны и нажатия кнопки «Продолж.» или «Стоп».

Если в описании события не указана причина приостановки, она может быть одной из следующих:

- водитель нажал кнопку «Пуск/Стоп» на установке;
- оператор нажал кнопку «Пауза» в окне АРМ.

6 Функции технологического модуля

6.1 Вычисление массы и приведенного объема нефтепродуктов

Для реализации эффективного коммерческого и оперативного учета движения нефтепродуктов как материальных ценностей необходимо вычисление для каждого процесса налива и слива массы и/или приведенного объема нефтепродукта.

Для отображения на мониторе АРМ использует повсеместно следующие единицы измерения: для объема – литры, для массы – килограммы, для плотности – кг/л (г/см^3). При внесении значений оператор также должен использовать указанные единицы. При необходимости получения других единиц измерения следует производить перерасчет вручную.

Для преобразования (коррекции) плотности нефтепродукта по Р 50.2.076-2010 в справочнике нефтепродуктов указываются группы нефтепродуктов, от которых зависят коэффициенты температурного расширения.

АРМ реализует несколько вариантов расчета массы и приведенного объема нефтепродукта. В зависимости от состава оборудования, типа жидкости и метрологических требований, может быть выбран один из способов:

1. Получить значение массы от контроллера

Если непосредственно к контроллеру установки подключен массомер кориолисового типа, контроллер имеет суммарное значение массы нефтепродукта, прошедшего с момента начала эксплуатации. В таком случае масса нефтепродукта рассчитывается как разность суммарных значений массы на момент окончания данного и предыдущего процесса. Объем, приведенный к стандартным условиям, не рассчитывается.

Средняя плотность рассчитывается по формуле – масса разделить на объем.

Средняя температура рассчитывается путем осреднения отдельных показаний температуры пропорционально соответствующим объемам жидкости.

В данном способе для расчета массы, объема при стандартных условиях, плотности и температуры оператору не требуется производить никаких действий.

2. Значение объема умножить на плотность, введенную вручную

Если установки оборудованы только объемными счетчиками и нет оборудования для измерения массы или плотности, можно вручную вносить плотность, измеренную любым прибором, например, ареометром. Применимость данного способа для коммерческого учета зависит от метрологической аттестации прибора, с помощью которого выполняется измерение плотности.

Измерение плотности допускается производить после завершения процесса. Плотность вносится путем выделения события завершения процесса (рис. 15) и выбора в меню «Данные» команды «Изменить плотность по выбранному событию» (рис. 16), далее нужно внести значение плотности в пустую графу «Значение», находящуюся в строке, отмеченной слева символом «*» (звездочка) (рис. 17). Если значение плотности по выбранному событию уже было внесено ранее, вместо символа «*» слева будет отображаться символ «I» и внесенное значение плотности будет отображаться в графе значение, его можно отредактировать. При внесении следует обращать внимание на время, проставляемое автоматически в строке со значением плотности. Это время отдачи команды начала отпуска. В графе «Измеренная величина» автоматически указывается номер поста и название параметра («I - плотность» означает, что вносится плотность для I поста). Таким образом, указывается, что нефтепродукт, пропущенный данным постом с указанного времени, имеет указанную плотность.

События							
		Связать		Отм. связь		Параметры >>	
Время	Пост	Описание события	Машина				
30.10 15:54:27	2	Разрешение налива. Объем 4396 л. Масса без ограничения.					
30.10 15:56:21	2	Пуск налива.					
> 30.10 15:57:10	2	Налито 4396 л.	К 606 BC				

Рисунок 17 - Выделение события завершения отпуска

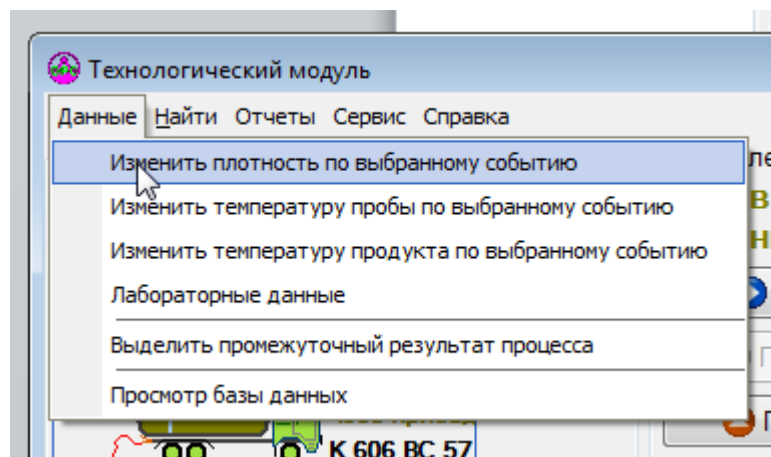


Рисунок 18 - Команда изменения плотности по выбранному событию

Введенное значение лабораторных данных будет действительно от указанного времени до следующей по времени записи того же вида данных. Если плотность по событию не внесена, при расчете массы выбирается плотность, внесенная для ближайшего по времени предыдущего отпуска для данного поста. АРМ не налагает никаких ограничений на то, насколько часто нужно измерять и вносить плотность. Однако для обеспечения достаточной точности следует измерять плотность для каждого отпуска и при отборе проб руководствоваться действующей методикой. Кроме того, необходимо вручную учитывать температурное расширение стекла ареометра.

При данном способе рассчитывается средняя плотность, средняя температура и объем жидкости при стандартных условиях, аналогично 1 способу. Если в «Справочнике постов» в графе «Факт. температура» выбрано «Запрашивается от контроллера» - фактическая температура наливаемого нефтепродукта автоматически считывается в процессе отпуска с температурного датчика установки и записывается в базу данных вместе с объемом. Если выбрано «Вводится вручную» - она должна быть внесена так же, как лабораторные данные.

3. Значение объема умножить на плотность, полученную коррекцией лабораторных данных по Р 50.2.076-2010

Этот метод аналогичен второму, но плотность продукта рассчитывается отдельно для каждого литра нефтепродукта с использованием лабораторных данных с корректировкой (приведением) плотности к текущей температуре нефтепродукта согласно Р 50.2.076-2010. Этот метод позволяет выполнять замеры значительно реже при условии неизменности химического состава нефтепродукта.

Лабораторные данные включают в себя плотность, измеренную ареометром или другим способом, и температуру пробы нефтепродукта. Избыточное давление принимается равным 0, т.к. измерение плотности лабораторной пробы выполняется при том же (атмосферном) давлении, при котором выполняется калибровка объемного счетчика (путем налива в мерную емкость, в которой жидкость тоже находится при атмосферном давлении).

Изменением давления в объемном счетчике (которое обычно не превышает 0,3МПа), по сравнению с наливом в мерную емкость, можно пренебречь, т.к. нефтепродукты имеют достаточно малый коэффициент сжимаемости. При плотности нефтепродукта не менее 700 кг/м³ при изменении давления на каждые 0,1 МПа плотность изменяется не более 0,13 кг/м³, т.е. не более 0,02%.

Преимущество данного метода заключается в том, что высокая точность расчета плотности обеспечивается даже тогда, когда температура пробы нефтепродукта значительно отличается от фактической температуры налитого/слитого продукта, т.к. учитываются изменения температуры продукта в процессе отпуска. В зависимости от выбора пользователя, может выполняться автоматическая коррекция плотности пробы на температурное расширение стекла ареометра. Для этого при выборе способа нужно указать вариант этого способа «ареометр градуирован на 15 гр.Цельсия» или «ареометр градуирован на 20 гр.Цельсия». Следует понимать, что при учете температурного расширения стекла ареометра рассчитанная плотность продукта будет отличаться от плотности, измеренной ареометром, даже тогда, когда температура пробы равна фактической температуре продукта.

Плотность и температура пробы вносятся отдельно, аналогично предыдущему методу, используя команды меню «Данные» - «Изменить ... по выбранному событию» или «Данные» - «Лабораторные данные», см. рис. 15 - 17.

Если в «Справочнике постов» в графе «Факт. температура» выбрано «Запрашивается от контроллера» - фактическая температура наливаемого нефтепродукта автоматически считывается в процессе отпуска с температурного датчика установки и записывается в базу данных вместе с объемом. Если выбрано «Вводится вручную» - она должна быть внесена так же, как лабораторные данные. После окончания процесса АРМ рассчитывает массу каждой отдельно записанной единицы объема нефтепродукта и суммирует, получая итоговую массу нефтепродукта.

При данном способе также рассчитывается средняя плотность, средняя температура и объем жидкости при стандартных условиях.

Для проверки правильности расчета плотности продукта при фактической температуре можно использовать программу «Расчет плотности согласно Р 50.2.076-2010», которая открывается командой меню «Данные» - «Программа расчета плотности». Исходные данные для расчета плотности можно просмотреть с помощью печатных отчетов «Протокол работы оборудования» или «История изменения переменной» (см. меню «Отчеты»).

4. Значение объема умножить на плотность, полученную от поточного плотномера

Если установка укомплектована поточным плотномером, подключенным непосредственно к ПК (минуя контроллер установки), то данный метод позволяет рассчитывать массу каждой единицы объема нефтепродукта, используя показания поточного плотномера. Этот способ не требует никаких действий от оператора, так же как 1 способ.

Плотность не корректируется ни по температуре, ни по давлению. Использование этого метода предполагает, что плотномер расположен непосредственно рядом с объемным счетчиком, поэтому температура жидкости в плотномере и объемном счетчике практически одинакова. Также предполагается, избыточное давление жидкости в плотномере во время процесса налива, по сравнению с давлением в наливаемой емкости, вводит достаточно малую погрешность из-за незначительного избыточного давления и малого коэффициента сжимаемости жидкости.

Показания поточного плотномера записываются в процессе отпуска в базу данных. После завершения отпуска показания объемного счетчика сопоставляются по времени с показаниями плотномера, вычисляется и суммируется масса отдельно каждой единицы объема нефтепродукта.

Если плотномер выключен, неисправен или не может измерить плотность, АРМ запретит начинать процесс с выдачей ошибки «Отсутствуют данные для расчета массы нефтепродукта!».

При данном способе также рассчитывается средняя плотность, средняя температура и объем жидкости при стандартных условиях.

5. Значение объема умножить на плотность, полученную от поточного плотномера, с термкоррекцией согласно Р 50.2.076-2010

Этот способ аналогичен предыдущему, за исключением того, что выполняется температурная коррекция плотности, полученной от плотномера, от температуры, измеренной плотномером, к температуре, измеренной датчиком температуры установки налива/слива. Используется в случае, если плотномер установлен на некотором удалении от объемного счетчика, имеется вероятность изменения температуры и плотности нефтепродукта при протекании от плотномера к объемному счетчику. Данный способ следует избегать, т.к., по сравнению с предыдущим способом, он вводит дополнительную погрешность из-за погрешностей температуры в плотномере и температуры в объемном счетчике. Данный способ метрологически не аттестован, его запрещается использовать при коммерческом учете массы нефтепродуктов.

6. Значение объема умножить на плотность, полученную по таблице от температуры и концентрации

При этом способе АРМ использует плотность, предварительно внесенную в «Справочник плотности продуктов». Предполагается, что плотность жидкости (для нефтепродуктов этот способ вряд ли применим) зависит от ее температуры и другого параметра, условно названного «концентрация продукта», т.к. он используется чаще для раствора одной жидкости в другой. Данная зависимость должна быть внесена в справочник при настройке АРМ. До процесса оператор должен ввести концентрацию в меню «Лабораторные данные», аналогично плотности в способе 2, см. рис. 15-17. В процессе налива АРМ записывает изменения температуры жидкости, после окончания рассчитывает плотность и массу каждой единицы объема. Масса всех объемов суммируется с получением итоговой массы.

7. Значение объема умножить на плотность, полученную от плотномера в резервуаре

При этом способе АРМ использует плотность, измеренную преобразователем плотности, установленным в резервуаре, аналогично 3 способу. Использовать этот способ допускается только в случае, если отсутствует возможность расслоения жидкости в резервуаре и при прохождении жидкости от резервуара до объемного счетчика ее плотность не может значительно измениться.

6.2 Управление системой ввода присадок

Система ввода (дозатор) присадок предназначена для полуавтоматического или автоматического смешивания добавочных жидкостей в наливаемый продукт. При этом наливаемый продукт изменяет свои физико-химические свойства, в связи с этим он становится другим продуктом. Требуемое количество присадки задается в процентах от объема продукта-результата. Например, если в базовый продукт объемом 1000л добавляется присадка объемом 1л, то процентное соотношение равно $1/(1000+1)*100\% = 0,0999\%$. Оборудование для ввода присадок, так же, как и оборудование налива/слива основного продукта, представляет собой резервуар, насос, трубопровод, счетчик объема и запорный (запорно-регулирующий) клапан. Счетчик объема и клапан устанавливаются на отдельном

(для каждого вида присадки и счетчика основного продукта) участке трубопровода присадки, непосредственно перед соединением его с трубопроводом базового продукта. Трубопровод присадки соединяется с трубопроводом базового продукта непосредственно перед счетчиком основного продукта, поэтому счетчик основного продукта выдает количество продукта-результата.

Технологический модуль предоставляет для выбора несколько режимов управления дозатором присадки:

1) ручной режим – технологический модуль позволяет оператору задавать произвольные объемные дозы на дозатор, производить пуск и останов ввода в любое время с помощью кнопок «Отпуск», «Пуск», «Пауза», «Останов». В процессе ввода присадки оператор вручную задает объемный расход присадки в зависимости от расхода базового продукта. Контроллер ввода присадки обеспечивает соответствие фактического расхода и фактического объема величинам, заданным оператором. При ручном режиме управления, равномерность распределения присадки в объеме основного продукта полностью зависит от оперативности работы оператора, поэтому этот режим рекомендуется использовать только при пуско-наладочных работах или при отсутствии связи технологического модуля с системой управления дозированием базового продукта;

2) режим «без рецептов» - технологический модуль автоматически выполняет ввод присадки в соответствии с заданным процентным соотношением. Оператор обязан задавать процентное соотношение на каждый дозатор до разрешения налива базового продукта. Технологический модуль дает дозаторам команды начала и останова ввода присадки синхронно с началом и остановом налива базового продукта, в течение налива регулирует требуемый расход присадки, в соответствии с фактическим расходом базового продукта;


3) режим «по рецептам» - технологический модуль автоматически выполняет ввод присадки в соответствии с заданным процентным соотношением, аналогично режиму «без рецептов». Процентное соотношение тоже задается автоматически, исходя из справочника рецептов.

Если для выбранного поста/подъезда присутствуют дозаторы ввода присадок и в справочнике рецептов имеются заполненные записи, независимо от режима управления дозаторов, оператор при разрешении налива базового продукта выбирает рецепт в окне, появляющемся при нажатии кнопки «Отпуск» или «Назначить». В окне отображается список всех доступных комбинаций резервуаров, постов, продуктов, рецептов, для выбранного поста (подъезда). Доступность каждого рецепта определяется по соответствию его базового продукта продукту, находящемуся в резервуаре. Если налив выполняется по заданию, отображаются только рецепты, соответствующие заданию по продукту-результату. Если в назначаемом задании указан исходный продукт или выполняется налив без задания – в списке отображаются так же варианты налива без рецептов (поле «Рецепт» пустое). При выборе варианта без рецепта все дозаторы присадок автоматически получают процентное соотношение 0%, выполняется налив без присадок.

6.3 Ввод лабораторных данных

Если для метрологических расчетов требуется ввод данных вручную, это выполняется с помощью одного из пунктов меню «Данные». Данные вводятся с указанием даты и времени, начиная с которого введенное значение вступает в действие. Таким образом, допускается вводить данные на прошедшее время, но не более суток.

Пункт меню «Данные» - «Лабораторные данные» открывает окно «Лабораторные данные», позволяя просмотреть введенные данные и/или добавить любой вид данных с произвольным временем.

В окне «Лабораторные данные» значения добавляются путем нажатия кнопки «Добавить». Затем нужно выбрать вид вводимых данных в столбце «Измеренная величина» (нажать внутрь ячейки таблицы, нажать кнопку , нажать на нужной строке появившегося списка), затем ввести значение в столбец «Значение» и нажать кнопку «Сохранить».

В зависимости от настроек справочника постов, в списке величин могут присутствовать следующие величины:

- «плотность» - значение плотности нефтепродукта, кг/дм³ (г/см³), используемое при расчете массы по способу 2 (см. п. 6.1);
- «плотность пробы» - значение плотности лабораторной пробы нефтепродукта, кг/дм³ (г/см³), используемое при расчете массы по способам, использующим коррекцию плотности, без использования поточного плотномера (см. п. 6.1);
- «температура» - значение фактической температуры нефтепродукта, градусов Цельсия, используемое, если в справочнике постов в столбце «Фактическая температура» выбрано «вводится вручную»;
- «температура пробы» - значение температуры лабораторной пробы нефтепродукта, градусов Цельсия, используемое при расчете массы по способам, использующим коррекцию плотности (см. п. 6.1);
- «концентрация продукта» - значение концентрации чистого продукта в смеси с другим веществом, %, при использовании способа расчета массы 6 (см. п. 6.1);
- «взлив по метрштоку» - значение уровня (взлива) нефтепродукта в емкости, см, измеренное после выполнения налива метрштоком. Используется совместно с типом вагоно-цистерны для расчета объема нефтепродукта с использованием справочника градуировки по типам наливаемых емкостей. Время этой величины должно быть указано немного ранее, чем время окончания процесса;
- «тип вагоно-цистерны» - код типа емкости, согласно справочнику типов емкостей. Используется совместно с взливом по метрштоку для расчета объема нефтепродукта с использованием справочника градуировки по типам наливаемых емкостей.

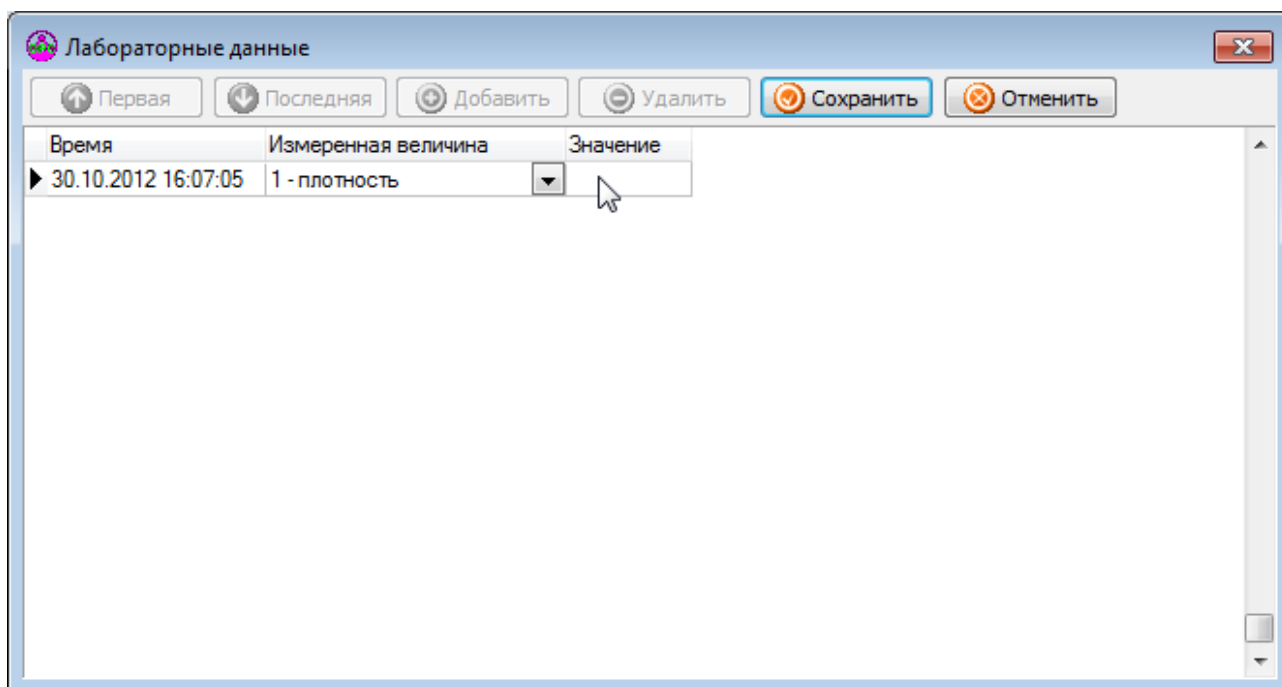


Рисунок 19 - Добавление нового значения в окне «Лабораторные данные»

Введенное значение величины будет действительно от указанного времени до следующей по времени записи той же величины. Таким образом, пока не внесено новое значение величины, при расчетах будет использоваться ближайшее по времени ранее значение. После ввода нового значения с указанием прошедшего времени, АРМ выполнит перерасчет всех расчетных величин, начиная с указанного времени до текущего времени. АРМ не налагает никаких ограничений на то, насколько часто нужно измерять и вносить значения величин.

7 Вспомогательные приложения

7.1 Управление насосными агрегатами

Для взаимодействия с насосными агрегатами, укомплектованными контроллерами «КУНА-1», имеется приложение «Управление насосными агрегатами». Это приложение позволяет отображать режим работы насосного агрегата и его изменяющиеся величины аналогично индикации контроллера «КУНА». Для работы данным приложением необходимо предварительно ознакомиться с документацией насосной станции и контроллера «КУНА».

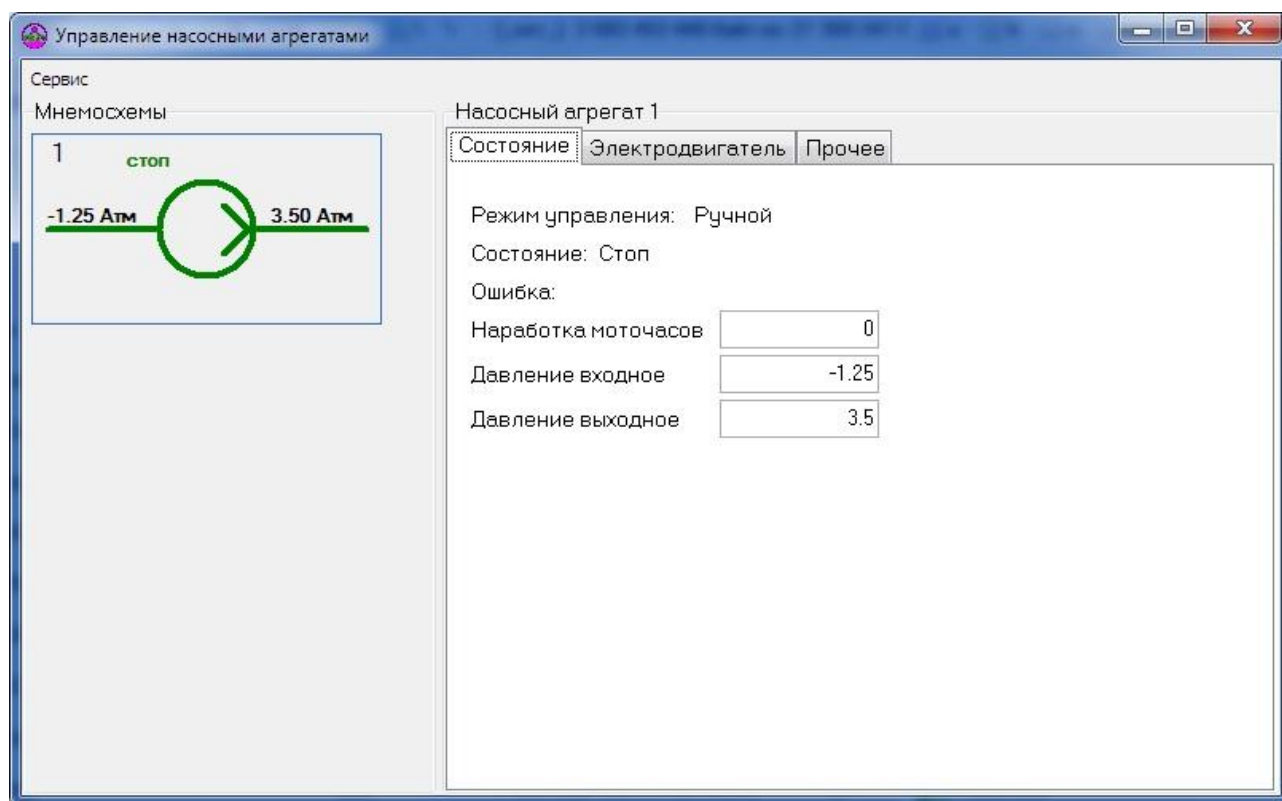


Рисунок 20. Окно приложения «Управление насосными агрегатами»

Окно приложения содержит следующие элементы:

- Меню «Сервис» в верхней части окна – предназначено для редактирования справочника (списка) насосных агрегатов. В справочнике должны быть перечислены номера имеющихся насосных агрегатов;
- Область мнемосхем в левой части окна – краткие графические изображения (мнемосхемы) насосных агрегатов с цветовой индикацией текущего состояния и поясняющими надписями.
- Область отображения выбранного агрегата – детальный список параметров агрегата, выбранного щелчком левой кнопкой мыши на мнемосхеме. Мнемосхема выбранного агрегата, в отличие от других, отмечена рамкой синего цвета.

Включение и выключение насосов выполняется контроллером «КУНА» в зависимости от режима управления:

- «Ручной» - включение и выключение насоса производится кнопками «Пуск» и «Стоп», находящимися непосредственно рядом с контроллером «КУНА». Для переключения в режим работы «Ручной» предусмотрен переключатель;
- «Компьютер» - включение и выключение насоса производит ПО на компьютере. В настоящей версии ПО «АРМ оператора налива и слива» данный режим не поддерживается;

- «От лог. входов» - включение и выключение насоса производится в соответствии с электрическим сигналом от контроллеров постов налива и слива.

В текущий момент времени насосный агрегат может находиться в одном из состояний: «Стоп», «Ожидание», «Пуск», «Работа», «Авария», «Аварийный стоп». Описание состояний см. в РЭ контроллера «КУНА». Состояние отображается надписью в верхней части мнемосхемы, цветом изображения насоса на мнемосхеме («Стоп» и «Ожидание» - зеленый, «Аварийный стоп» - оранжевый, «Авария» - красный, «Работа» и «Пуск» - желтый), надписью «Состояние:» в области отображения выбранного агрегата.

Насосный агрегат может иметь ошибку, отображаемую после надписи «Ошибка:» в области отображения выбранного агрегата и в верхней части мнемосхемы. Если ошибка отображается и агрегат находится в состоянии «Авария», эта ошибка является серьезной и должна быть своевременно устранена согласно документации насосной станции. Ошибки в состоянии «Авария», независимо от наличия в данный момент причины их возникновения, фиксируются до момента снятия сигнала включения насосного агрегата. Для продолжения работы насосного агрегата нужно записать текст ошибки, снять сигнал включения насосного агрегата, затем устранить причину ошибки и подать сигнал на включение снова, когда это будет необходимо. Ошибки, отображаемые в других состояниях, являются недостаточно серьезными для прекращения работы насосного агрегата, или кратковременными.

Область отображения выбранного агрегата содержит дополнительные закладки, на которых отображаются значения числовых величин – входного и выходного давления, температуры подшипников, напряжения и тока по фазам А, В, С.

8 Действия оператора при возникновении нештатных ситуаций

Основные нештатные ситуации и методы их устранения приведены в таблице 2. Для быстрого выяснения и устранения причин неисправностей необходимо строго соблюдать указанный в таблице порядок действий.

Таблица 2

Описание нештатных ситуаций

<i>Неисправность</i>	<i>Действия по определению причины возникновения проблемы</i>	<i>Описание причины</i>	<i>Методы устранения причин</i>
1. При первой попытке запуска программа не запускается, выдавая на экран сообщение «[DBNETLIB][ConnectionOpen (Connect().)] SQL-сервер не существует или отсутствует доступ» либо другие сообщения об ошибках, содержащие слова «SQL», «login» и/или «database».	Обратиться к системному администратору	Неверно или не полностью выполнена установка АРМ	Переустановить АРМ, следуя инструкции по установке и удалению программы
2. Область мнемосхем пуста		Не заполнен справочник постов	Обратиться к администратору для заполнения справочника постов
3. В области мнемосхем присутствует одно или несколько надписей «нет связи», оборудование налива/слива укомплектовано контроллерами КУП	Посмотреть на индикатор пульта «Весна-ТЭЦ»	Если индикатор пуст – отключено питание пульта или он неисправен	Выключить и включить питание пульта. Если проблема не решается, проверить наличие напряжения в розетке питания, если напряжение соответствует требованиям документации пульта, обратиться в сервисный центр для ремонта пульта
		Если на индикаторе отображается какая-либо информация, но в нижней строке нет отображения бегущей строки – на пульте были нажаты кнопки, что запрещено при работе АРМ	При работе АРМ на пульте запрещается нажимать клавиши. В случае нажатия требуется немедленно выключить и включить питание пульта «Весна-ТЭЦ»

	Проверить наличие индикации на контроллере, обслуживающем пост, номер которого указан в строке «нет связи»	Если индикатор контроллера не светится или на индикации не отображается реальное состояние поста – отключено питание контроллера или он неисправен	Выключить и включить питание контроллера в силовом шкафу. Если проблема не решается - обратиться в сервисный центр для ремонта контроллера
	Проверить подключение и целостность изоляции провода RS-232 (RS-485), связывающего пульт «Весна-ТЭЦ» и компьютер	Разъемы провода ненадежно подсоединены к системному блоку компьютера или пульту	Подсоединить разъемы провода к системному блоку компьютера и пульту, закрутить фиксирующие винты
		Нарушена изоляция провода RS-232 (RS-485)	Заменить провод RS-232 (RS-485)
	Проверить наличие связи пульта «Весна-ТЭЦ» с контроллером: 1) отключить питание пульта «Весна-ТЭЦ»	Если на индикаторе пульта не отображается состояние выбранного поста – отсутствует связь пульта и контроллера	Обратитесь к документации пульта «Весна-ТЭЦ» и контроллера КУП-40 с целью выяснения причин отсутствия связи
	2) вытащить 9-контактный разъем провода RS-232 (RS-485), связывающего пульт «Весна-ТЭЦ» и компьютер, из пульта 3) подключить питание пульта «Весна-ТЭЦ» 4) нажать на клавиатуре пульта «А» или «В», затем номер поста, с которым отсутствует связь АРМ	Если на индикаторе пульта нормально отображается состояние выбранного поста – вернуть пульт в неактивное состояние (выключить питание пульта, вставить 9-контактный разъем провода RS-232 (RS-485) в пульт, включить питание пульта), см. далее	
	Обратиться к системному администратору	Для определения причины требуется консультация с представителями АО «Промприбор»	
3. В области событий не регистрируются события, происходящие на АСН, в то время как управление АСН доступно	Обратиться к системному администратору	Для определения причины требуется консультация с представителями АО «Промприбор»	

4. Отображаемое значение отпущенного объема в области выбранного поста не соответствует значению в журнале событий	Обратиться в сервисный центр для выяснения причины		
5. Ошибка при изменении системного времени	Обратиться к системному администратору	Возможно, сбилось системное время. При переводе времени назад, АРМ работать не будет, пока системные настройки не будут возвращены	Установить правильную дату и время
6. Ошибка при запуске АРМ	Обратиться к системному администратору	Возможно, нет прав доступа к базе данных	Изменить права доступа пользователей в программе «Управление сервером»

