



**УТВЕРЖДЕН**

**643. 49510043. 00007-02-34-01**

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)**

**ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС  
НА БАЗЕ МОДУЛЕЙ СЕРИИ ОТВ  
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ МАССЫ БРУТТО НЕФТИ  
ИВК-Н-В**

**Руководство оператора**  
**643. 49510043. 00007-02-34-01**

**Листов 26**

|             |              |            |             |
|-------------|--------------|------------|-------------|
| Ивк.№ подп. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Ивк.№ дубл. |
|             |              |            |             |

**2002**

Литера

### АННОТАЦИЯ

Настоящее «Руководство» предназначено для специалистов, эксплуатирующих и обслуживающих узлы учёта нефти с вторичной аппаратурой типа ИВК-Н производства ИПФ «Турбулент».

Приведены сведения о логической структуре и функционировании программных модулей (ПМ), входящих в состав программного обеспечения ИВК-Н-В, достаточные для профессиональной эксплуатации и обслуживания СИКН.

Программные модули работают в среде операционной системы Windows 95/98/Me на IBM-совместимых компьютерах.

Описаны назначение каждого ПМ и механизмы взаимодействия между ними.

Подробно описаны технологии конфигурирования комплекса и настройки его составных частей.

Даны чёткие описания каждого элемента экранного интерфейса.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| АННОТАЦИЯ.....   | 2  |
| СОДЕРЖАНИЕ.....  | 3  |
| 1. НАЗНАЧЕНИЕ, СОСТАВ И УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ.....                             | 4  |
| 1.1. Назначение программы.....   | 4  |
| 1.2. Состав программного обеспечения.....                                    | 4  |
| 1.2.1. Сервер модулей ОТВ.....   | 4  |
| 1.2.2. Модуль СИКН.....  | 4  |
| 1.2.3. Модуль сличения.....  | 6  |
| 1.2.4. Программы для работы с отчетами.....                                  | 6  |
| 1.2.5. Мнемосхема СИКН.....  | 6  |
| 1.3. Установка программы.....  | 6  |
| 2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....   | 7  |
| 2.1. Требования к компьютеру.....  | 7  |
| 2.2. Регистрация классов и объектов.....                                     | 7  |
| 2.3. Настройка файлов конфигурации и констант.....                           | 7  |
| 2.3.1. Конфигурирование файла «tp4404.cfg».....                              | 7  |
| 2.3.2. Конфигурирование файлов «tp513x.cfg», «tp520t.cfg», «tp530x.cfg»..... | 7  |
| 2.3.3. Конфигурирование файла «tpSistem.cfg».....                            | 9  |
| 2.3.4. Формирование файла констант.....                                      | 15 |
| 2.3.5. Структура текстового файла сводных суточных отчетов.....              | 16 |
| 3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....   | 18 |
| 3.1. Запуск программы.....   | 18 |
| 3.2. Закрытие программы.....   | 19 |
| 3.3. Работа программы.....   | 19 |
| 3.3.1. Внешний вид программы.....  | 19 |
| 3.3.2. Программный модуль Uun.exe.....                                       | 19 |
| 3.3.3. Программный модуль UunSlich.exe.....                                  | 47 |
| 3.3.4. Программный модуль Мастер ОТВ.....                                    | 51 |
| 3.3.5. Программный модуль IvkReports.exe.....                                | 51 |
| 3.3.6. Программный модуль MnsUun.exe.....                                    | 51 |
| ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....  | 52 |

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ, СОСТАВ И УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Назначение программы

Программный пакет ИВК-Н-В версия 2.0 (далее программа) является составной частью аппаратно-программного комплекса ИВК-Н (далее комплекс), предназначенного для использования в качестве вторичной аппаратуры (далее ВА) систем измерения количества и показателей качества нефти (далее СИКН), имеющих в своём составе блок измерения и контроля качества нефти (БИК).

### 1.2. Состав программного обеспечения

Основанная программа (**Uun.exe** – модуль СИКН) поставляется вместе с другими программными пакетами:

- **ExpertReport.exe** и **Viewing2.exe** -программы для работы с отчетами;
- **SlichUun.exe** – модуль сличения;
- **MnsUun.exe** – модуль мнемосхемы СИКН;
- **TrdUun.exe** – модуль анализатор трендов;
- **ViewTrend.exe** – модуль просмотра текущих трендов;
- **Tpu.exe** – модуль ТПУ;
- **TunSystem.exe** – программа для настройки системы, состоящей из модулей ОТВ, используется только на этапе конфигурирования программы для считывания паспортных данных, хранящихся в энергонезависимой памяти модулей ОТВ.

Каждый программный модуль является независимым исполняемым приложением.

#### 1.2.1. Сервер модулей ОТВ

Встроен внутри программы Uun.exe и предназначен для обеспечения взаимодействия программы с модулями ОТВ. Для своей работы он использует файлы настройки, расположенные в каталоге «c:\lvk\Otw\CfgUun\».

#### 1.2.2. Модуль СИКН

**Модуль СИКН** – Uun.exe включает в себя все алгоритмы работы СИКН. Принимает строки данных от сервера модулей ОТВ и обрабатывает их. Обеспечивает отображение информации на экране дисплея компьютера и взаимодействие оператора с комплексом. После загрузки он автоматически запускает сервер ОТВ и генератор отчетов.

При работе модуль СИКН формирует и использует двоичные (с расширением «**.bin**») и текстовые (расширением «**.txt**») файлы, расположенные в каталоге «**c:\lvk\Uun\**».

##### 1.2.2.1. Двоичные файлы

**UunConst.bin** – файл констант и уставок. Без него нормальная работа программы невозможна. Файл перезаписывается при каждом корректном закрытии программы или после нажатия кнопки «**Запомнить**» на вкладке «**Константы**» основного окна программы. Если файл существует, то он считывается при каждом запуске программы. В противном случае используются константы и уставки «по умолчанию», т.е. «зашитые» в программу. В нем также запоминаются данные, необходимые для формирования периодических отчетов (двухчасовка, смена, сутки). Файл перезаписывается при каждом корректном закрытии программы и после окончания минимального отчетного интервала (2 часа). Если файл существует, то он считывается при каждом запуске программы.

**UunRepData.bin** – файл, в котором запоминаются накопленные и усредненные данные за двухчасовки, смены, сутки, месяцы и с начала включения комплекса. При работе программы эти данные можно просматривать в таблице «**Накопленные**» на вкладке «**Данные для контроля**».

Файл перезаписывается при каждом корректном закрытии программы и после окончания минимального отчетного интервала (2 часа). Если файл существует, то он считывается при каждом запуске программы.

#### 1.2.2.2. Текстовые файлы

**UunOtchet.txt** – файл, в котором запоминаются данные, используемые при формировании периодических отчетов (двухчасовка, смена, сутки). Файл перезаписывается при каждом корректном закрытии программы и после окончания минимального отчетного интервала (2 часа).

**UunPathFile.txt** – файл, в котором запоминаются пути к файлам и имена файлов из таблицы «Пути и файлы», расположенной на вкладке «Дополнительные» вкладки «Данные для контроля» основного окна программы. В частности, в этой таблице указан путь к файлам настройки модулей ОТВ, необходимый для нормальной работы сервера ОТВ. Файл перезаписывается при каждом корректном закрытии программы или после редактирования таблицы оператором. Если файл существует, то он считывается при каждом запуске программы.

**UunAliasPrt.txt** – файл, в котором запоминаются строки соответствия названий отчетов с именами файлов шаблонов и файлов данных, необходимых для формирования отчетов. Файл перезаписывается при каждом корректном закрытии программы или после редактирования оператором в окне «Сообщения» вкладки «Данные для контроля» основного окна программы. Если файл существует, то он считывается при каждом запуске программы.

**UunAlarm.txt** – файл, в котором запоминаются **сто** последних тревожных сообщений об отказах и выходах измеряемых параметров за установленные пределы. Файл перезаписывается при каждом корректном закрытии программы. Если файл существует, то он считывается при каждом запуске программы.

**UunIzmen.txt** – файл, в котором запоминаются описания **ста** последних изменений констант и уставок, произведенных оператором. Файл перезаписывается при каждом корректном закрытии программы. Если файл существует, то он считывается при каждом запуске программы.

Кроме вышеописанных файлов, программа ежедневно формирует текстовые файлы минутных трендов и сводных суточных отчетов.

**Файлы минутных трендов** хранятся в каталоге c:\lvk\Uun\Trend\Arhiv\ и имеют следующий вид: MпMMDD.trd, где Mп – сокращение, означающее «минутные», MM – месяц, DD – день. Например, Mп0519.trd означает файл минутных трендов, сформированный 19 мая.

Файл минутных трендов представляет собой набор строк. В начале каждой строки указано время записи строки, а далее следуют значения усредненных за минуту следующих параметров: температура на СИКН, давление на СИКН, вязкость «А», вязкость «В», температура плотномера «А», температура плотномера «В», плотность «А», плотность «В» и значения объемных расходов через каждый из расходомеров СИКН.

Обновляется файл минутных трендов каждую минуту, если установлена опция **«Мин.тренд в файл»** в таблице **«Конфигурация СИКН»** на вкладке **«Константы»** основного окна программы.

Файл минутных трендов предназначен для анализа поведения и диагностики состояния основных датчиков СИКН с помощью различных программных пакетов, позволяющих производить математическую обработку данных, например, «Excel» или «MathCad».

**Файлы сводных суточных отчетов** хранятся в каталоге c:\lvk\Uun\Otchet\Arhiv\, содержат информацию по двухчасовым, сменным и суточным отчетам и имеют следующий вид: OtchMMDD.rpt, где Otch – сокращение, означающее «отчет», MM – месяц, DD – день. Например, Otch0522.rpt означает файл сводного суточного отчета, сформированный 22 мая.

На основе данных из файлов сводных суточных отчетов при использовании соответствующих файлов шаблонов могут формироваться сменные и суточные отчеты, а также ежедневные акты приема-сдачи нефти и паспорта качества нефти. Обновляются файлы сводных суточных отчетов каждые два часа, если установлена опция **«Сут. отч. в файл»** в таблице **«Конфигурация СИКН»** на вкладке **«Константы»** основного окна программы.

**Модуль сличения** – SlichUun.exe предназначен для управления процессом сличения рабочего расходомера по контрольному расходомеру и оформления протокола сличения. Модуль запускается оператором путем включения (установки «галочки») выключателя **«Модуль сличения»** окна **«Открыть/Закрыть»**, расположенного на вкладке 2-го уровня **«Дополнительные»** вкладки 1-го уровня **«Данные для контроля»** основного окна модуля СИКН. Закрывается модуль после выключения (снятия «галочки») выключателя **«Модуль сличения»** или после щелчка «мышкой» на кнопку закрытия основного окна программного модуля SlichUun.exe.

Для создания и редактирования отчетов служит программа **ExpertReport.exe**, для просмотра - **Viewing2.exe**, совместно предоставляющие пользователю следующие возможности:

- создания шаблонов отчетов любого вида и редактирования уже имеющихся с помощью модуля создания и редактирования компонентов шаблонов протоколов;
- предварительного просмотра отчетов перед печатью;
- печати отчетов (с возможностью настройки параметров печати) с помощью модуля печати отчетов;
- и другие.

Мнемосхема СИКН обеспечивает взаимодействие оператора с комплексом, позволяя управлять задвижками (если это требуется) на измерительных линиях, входной и выходной в БИК, наблюдать за процессами на мнемосхемах, происходящими в БИЛ и БИК.

Установка программы осуществляется с установочного компакт-диска, путем запуска программы **“Установить ИВК-Н.exe”**, который поставляется в составе всего оборудования комплекса ИВК-Н, наряду с другими программами и всеми необходимыми для работы файлами комплекса ИВК-Н. После установки программы (и всего комплекса) на диске «с:» должен появиться каталог «с:\lvk\» с подкаталогами c:\lvk\Uun\, c:\lvk\Otw\, c:\lvk\Prf\, c:\lvk\Servis\, c:\lvk\Tpu\.

В каталоге «с:\lvk\» могут находиться другие подкаталоги в зависимости от комплектации ИВК-Н.

В подкаталоге C:\VklUun\ должны быть расположены исполняемый файл Uun.exe, двоичный файл UunConst.bin и подкаталоги \Otchet\, \Slich\, \Trend\. В подкаталоге \Slich\ должен располагаться исполняемый файл SlichUun.exe и подкаталоги \Arhiv\ и \Shabl\ с шаблоном SlichPrt.txt для формирования протокола сличения. В подкаталоге \Otchet\ должны располагаться подкаталоги \Arhiv\ и \Shabl\ с соответствующими шаблонами. В подкаталоге \Trend\ должен находиться подкаталог \Arhiv\.

В подкаталоге c:\lvk\Otw\ должен быть расположен подкаталог c:\lvk\Otw\CfgTru\ с файлами настройки tp4404.cfg, tp510t.cfg, tp513x.cfg, tp520x.cfg, tp530x.cfg и tpSistem.cfg.

В подкаталоге c:\lvk\Prт\ должны быть расположен исполняемый файл lvkReports.exe – «Отчёты комплекса ИБК-Н» и файл AliasPrт.txt. В файле AliasPrт.txt хранится информация о связи файлов шаблонов отчетов с соответствующими им файлами данных. В этом же каталоге должны располагаться исполняемый файл «lvkReports.exe» и его файл настройки «lvkReportsData.txt».

## 2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Требования к компьютеру

Для нормальной работы программы необходим IBM-совместимый компьютер с тактовой частотой не менее 333 МГц, с операционной системой Windows 95/98/Me и объемом оперативной памяти не менее 64 Мбайт.

### 2.2. Регистрация классов и объектов

Внимание! Все необходимые программы комплекса регистрируются в реестре Windows при установке с установочного компакт-диска автоматически.

### 2.3. Настройка файлов конфигурации и констант

Перед первым рабочим запуском программы необходимо сконфигурировать файлы настройки модулей ОТВ: tp4404.cfg, tp513x.cfg, tp520t.cfg, tp530x.cfg и файл настройки комплекса tpSistem.cfg, которые необходимы для правильной работы сервера модулей ОТВ. Файлы настройки должны располагаться в каталоге c:\lvk\Otw\CfgUun\.

Для конфигурирования файла его необходимо открыть либо из сервера модулей ОТВ после его запуска из командной строки с параметром «1», либо в редакторе, не добавляющем к редактируемому файлу никаких дополнительных строк, например, в редакторе «NotePad», входящем в состав операционной системы Windows или в редакторе «Windows Commander».

#### 2.3.1. Конфигурирование файла «tp4404.cfg»

Файл необходим для обеспечения взаимодействия сервера ОТВ с модулем связи ОТВ 4404, установленном внутри системного блока компьютера.

Необходимо убедиться в том, что файл настройки имеет следующий вид:

```
;Настройка плат ОТВ-4404
;4-х канальные платы связи компьютера с модулями ОТВ
;Адрес Номер Резонатор Скорость
$300    1    11059200    9600
```

Строки, предваряемые символом «;», являются комментариями и сервером ОТВ игнорируются. Строка без символа «;» вначале является строкой настройки.

**«Адрес»** – это шестнадцатиричный адрес порта компьютера, к которому подключен первый канал четырехканального модуля связи ОТВ 4404. Адрес устанавливается переключками на плате модуля. Установленное на плате значение адреса должно совпадать со значением в строке настройки.

**«Номер»** – это номер модуля связи ОТВ 4404 в составе комплекса, к которому подключена шина обмена с остальными модулями комплекса.

**«Резонатор»** – это значение частоты кварцевого резонатора в Гц, установленного на плате модуля связи ОТВ 4404. Его значение в строке настройки должно совпадать со значением на корпусе кварцевого резонатора.

**«Скорость»** – это скорость обмена данными в бит/с модулей с компьютером. Ее значение устанавливается пайкой соответствующих перемычек на плате модуля связи ОТВ 4404 и для комплекса ИВК-Н-В всегда равно 9600.

#### 2.3.2. Конфигурирование файлов «tp513x.cfg», «tp520t.cfg», «tp530x.cfg»

Конфигурирование файлов «tp510t.cfg», «tp513x.cfg», «tp520t.cfg», «tp530x.cfg» заключается в установке соответствия значений настроечных параметров в файлах конфигурации и в энергонезависимой памяти модулей и разделяется на два этапа. Первый – считывание настроечных параметров из энергонезависимой памяти модулей ОТВ. Второй – запись их в соответствующую строку соответствующего файла настройки модуля.

### 2.3.2.1. Считывание паспортных данных из модулей ОТВ

Для считывания значений настроечных (паспортных) параметров из энергонезависимой памяти модулей ОТВ используется вспомогательная программная утилита TunSystem.exe.

### 2.3.2.2. Конфигурирование файла «tp513x.cfg»

Для работы с датчиками, имеющими токовый выход, комплекс оснащается модулями типа ОТВ 5131.02, и сервер ОТВ использует данные из строк настройки файла «tp513x.cfg». Файл настройки «tp513x.cfg» выглядит следующим образом.

```
;Настройка модулей типа ОТВ-513х
;Измерение тока 0..20 мА.
;Модуль  Номер  СОМ  Link  Адрес  U ref    R1 ш.   R2 ш.   R3 ш.
513х      1      5    23    5     2500.0  100.0320 100.0200 100.0200
513х      2      5    23    6     2500.0  100.1170 100.0240 100.0310
513х      3      5    23    7     2500.0  100.0400 100.0410 100.0410
513х      4      5    23    8     2500.0  100.0370 100.0330 100.0180
```

Строки, предваряемые символом «;», являются комментариями. Строки без символа «;» вначале являются строками настройки. Строк настройки должно быть столько, сколько модулей данного типа (в данном случае ОТВ 5131.02) входит в состав комплекса.

**«Модуль»** – это первая часть символического программного обозначения модуля, используемого сервером ОТВ для опознания типа модуля, строку данных от которого он обрабатывает в данный момент. «513х» - это программный псевдоним модуля ОТВ 5131.02.

**«Номер»** – это вторая часть символического программного обозначения модуля, используемого сервером ОТВ для опознания конкретного экземпляра данного типа модуля, строку данных от которого он обрабатывает в настоящий момент.

**«СОМ»** – это программный номер канала, к которому подключена шина обмена комплекса. Значение СОМ зависит от адреса и номера канала модуля связи ОТВ 4404. Оно определяется из выражения

$$\text{СОМ} = \text{Н} + 4, \text{ где}$$

**Н** – номер канала модуля связи ОТВ 4404, к которому подключена шина обмена комплекса;

**4** – смещение канала модуля связи, учитывающее СОМ-порты компьютера.

СОМ, равный 5, означает, что шина обмена данных подключена к 1-му каналу модуля связи ОТВ 4404, а СОМ, равный 8, означает подключение шины обмена к 4-му каналу модуля связи ОТВ 4404.

**«LINK»** – это программный канал связи между сервером ОТВ и прикладной программой, в данном случае модулем СИКН. Его значение должно быть равным 23.

**«Адрес»** – это адрес модуля на шине обмена. Адрес модуля является паспортным значением. Первоначально устанавливается изготовителем и записывается в энергонезависимую память модуля, откуда может считываться и куда может в дальнейшем при необходимости записываться с помощью программной утилиты TunSystem.exe. Значение адреса модуля в файле настройки должно соответствовать его паспортному значению. Модули, подключенные к одной шине обмена, т.е. имеющие одинаковые значения «СОМ», не могут иметь одинаковый адрес.

**«U ref», «R1ш.», «R2ш.», «R3ш.»** – это настроечные параметры, от которых зависят метрологические характеристики модуля. Являются паспортными значениями, хранящимися в энергонезависимой памяти модуля. Устанавливаются изготовителем и редактированию не подлежат. Могут считываться с помощью программной утилиты TunSystem.exe. Их значения в файле настройки должны соответствовать паспортным значениям.

### 2.3.2.3. Конфигурирование файла «tp520t.cfg»

Файл «tp520t.cfg» предназначен для обеспечения взаимодействия сервера ОТВ с модулями типа ОТВ 5201.03, осуществляющими измерение частоты и числа импульсов, поступающих от



преобразователей расхода и плотности. Файл настройки «tp520t.cfg» выглядит следующим образом.

```
;Настройка модулей типа ОТВ-520t
;Измерение частоты по двум каналам. (1-Вкл. 0-Выкл.) (0.0-выкл. <2.0-вкл.)
;Модуль Номер COM Link Адрес Кварц,кГц OUT1 OUT2 Rele1 Rele2 Делит.1 Делит.2
520t 1 5 23 1 7374.75488 0 0 0 0 0 0
520t 2 5 23 2 7374.83594 0 0 0 0 0 0
520t 3 5 23 3 7375.02197 0 0 0 0 0 0
520t 4 5 23 4 7374.60010 0 0 0 0 0 0
```

Назначение заголовков «Модуль», «Номер», «COM», «LINK», «Адрес» аналогично описанному в п.п.2.4.2.2.

«Кварц, кГц» – это частота кварцевого резонатора, использующегося в схеме модуля для измерения частоты и интервалов времени. Является паспортным значением, хранящимся в энергонезависимой памяти модуля, устанавливается изготовителем и редактированию не подлежит. Может считываться с помощью программной утилиты TunSystem.exe. Это значение в файле настройки должно соответствовать паспортному значению.

«OUT1», «OUT2», «Rele1», «Rele2», «Делит.1», «Делит.2» – это параметры, определяющие поведение модуля при включении питания. В данном комплексе их значения должны быть равны нулю.

### 2.3.2.5. Конфигурирование файла «tp530x.cfg»

Файл «tp530x.cfg» предназначен для обеспечения взаимодействия сервера ОТВ с модулями типа ОТВ 5301.02, осуществляющими управление пробоотборником и индикаторами тревожной сигнализации приборного шкафа. Файл настройки «tp530x.cfg» выглядит следующим образом.

```
;Настройка модулей типа ОТВ-530х
;Ввод/вывод типа "сухой контакт"
;Модуль Номер COM Link Адрес P0 P1 P2 P3
530х 1 5 23 9 $FF $FF $FF $FF
530х 2 5 23 10 $FF $FF $FF $FF
```

Назначение заголовков «Модуль», «Номер», «COM», «LINK», «Адрес» аналогично описанному в п.п.2.4.2.2.

«P0», «P1», «P2», «P3» – это шестнадцатиричные цифровые коды, устанавливающие одноименные порты однокристалльной ЭВМ модуля при включении питания. В данном комплексе их значения должны быть равны \$FF.

### 2.3.3. Конфигурирование файла «tpSistem.cfg»

Файл необходим для обеспечения взаимодействия сервера модулей ОТВ с программным модулем СИКН – Unp.exe. В этом файле размещается информация о том, к каким каналам модулей ОТВ подключаются конкретные датчики и цепи управления СИКН.

Файл состоит из блоков текстовой информации, сформированных по определенным правилам.

Текстовых блоков столько, сколько модулей ОТВ входит в состав комплекса. Меткой начала блока является открывающая квадратная скобка – «[». Она записывается в первой строке блока. На следующей строке располагаются имя типа (программный псевдоним) и системный номер модуля, к которому относится данный текстовый блок. Далее следуют строки, в которых имя измеряемого (управляемого) параметра связывается с каналом модуля ОТВ, через который осуществляется взаимодействие параметра с программой. Меткой конца блока является закрывающая квадратная скобка – «]». Она записывается в последней строке блока.

Содержимое файла «tpSistem.cfg» должно выглядеть следующим образом.

```
;Настройка системы на базе модулей ОТВ
;[-открывающая квадратная скобка
```

643. 49510043. 00007-02-34-01

```

;Тип и системный номер модуля ОТВ
;Обозначение  сборка           пределы           пределы
;измеряемого  каналов          канал            преобразования  параметра
;параметра =  измерения измерения мин.    макс.    мин.    макс.
;]-закрывающая квадратная скобка
;1-й текстовый блок
[
520t 1
FE1_N=1 N
FE1_T=1 T
FE1_KF=1 KF
FE1_FR=1 FR
FE2_N=2 N
FE2_T=2 T
FE2_KF=2 KF
FE2_FR=2 FR
]
;2-й текстовый блок
[
520t 2
FE3_N=1 N
FE3_T=1 T
FE3_KF=1 KF
FE3_FR=1 FR
FE4_N=2 N
FE4_T=2 T
FE4_KF=2 KF
FE4_FR=2 FR
]
;3-й текстовый блок
;[
;520t 3
;FE5_N=1 N
;FE5_T=1 T
;FE5_KF=1 KF
;FE5_FR=1 FR
;FE6_N=2 N
;FE6_T=2 T
;FE6_KF=2 KF
;FE6_FR=2 FR
;]
;4-й текстовый блок
;[
;513x 5
;PT1=1 Ix 4 20 0 1.6
;TT1=2 Ix 4 20 -10 40
;PT2=3 Ix 4 20 0 1.6
;]
;5-й текстовый блок
;[
;513x 6
;TT2=1 Ix 4 20 -10 40
;PT3=2 Ix 4 20 0 1.6
;TT3=3 Ix 4 20 -10 40
;]
;6-й текстовый блок
;[
;513x 7
;PT4=1 Ix 4 20 0 1.6
;TT4=2 Ix 4 20 -10 40
;PT5=3 Ix 4 20 0 1.6
;]
;7-й текстовый блок
;[

```

```

;513x 8
;TT5=1 Ix 4 20 -10 40
;PT6=2 Ix 4 20 0 1.6
;TT6=3 Ix 4 20 -10 40
;]
;8-й текстовый блок
[
520t 4
DT1_F=1 F
DT2_F=2 F
]
;9-й текстовый блок
[
513x 1
PT=1 Ix 4 20 0 1.6
TT=2 Ix 4 20 -10 40
]
;10-й текстовый блок
[
513x 2
VT1=1 Ix 4 20 0 50
VD1=2 Ix 4 20 0 25
DTE1=3 Ix 4 20 -10 40
]
;11-й текстовый блок
[
513x 3
VT2=1 Ix 4 20 0 50
VD2=2 Ix 4 20 0 25
DTE2=3 Ix 4 20 -10 40
]
;12-й текстовый блок
[
513x 4
FT13=1 Ix 4 20 0 100
TT13=2 Ix 4 20 -10 40
PT13=3 Ix 4 20 0 1.6
]
;13-й текстовый блок
[
530x 1
BS13=P1 1
dP_h=P1 2
QT13_l=P1 3
QT13_h=P1 4
G_h=P1 5
TT13_l=P1 6
DT_bad=P2 1
VT_hl=P2 2
VT_bad=P2 3
dT_h=P2 4
PT_hl=P2 5
]
;14-й текстовый блок
[
530x 2
LSH=P1 1
UPS_bad=P1 2
DT1_DT2=P1 3
VT1_VT2=P1 4
GOST=P1 5
TRADE=P1 6
AS_work=P1 7
LC=P2 1

```

```

FINAL=P2 2
Q_h1=P2 3
dQ_h=P2 4
TPR_bad=P2 5
]
;15-й текстовый блок
[
520t 5
QFT13=1 F
]

```

Как уже упоминалось выше, строки, начинающиеся со знака «;», программой игнорируются. Первый текстовый блок относится к модулю с именем типа **520t** и системным номером **1**.

«**FE1\_N**» - это число импульсов от расходомера 1-ой измерительной линии за период (цикл) опроса. Частотный сигнал от расходомера измерительной линии на принципиальной схеме комплекса обозначается как «**FE**» плюс номер измерительной линии, в данном случае **FE1**. Параметр **FE1\_N** измеряется каналом **N 1**-ой сборки каналов модуля.

«**FE1\_T**» - это действительная длительность периода (цикла) опроса. Параметр **FE1\_T** измеряется каналом **T 1**-ой сборки каналов модуля. Если расходомер работает, то период опроса синхронизируется с задним фронтом очередного импульса от расходомера, т.о. в период опроса всегда укладывается целое число импульсов от расходомера. Погрешность измерения периода опроса не превышает 0.001%, поскольку в схеме измерения периода опроса в качестве задающего генератора используется генератор с кварцевой стабилизацией частоты. Значение частоты кварцевого резонатора **FE1\_Qf** устанавливается через канал **Qf 1**-ой сборки каналов модуля.

«**FE1\_KF**» – это К-фактор (коэффициент преобразования) расходомера 1-ой измерительной линии. Параметр **FE1\_KF** вычисляется программой и автоматически записывается в память модуля. Если значение **FE1\_KF** больше 2, то модуль осуществляет деление входной частоты на значение **FE1\_KF** и формирует на своем релейном выходе импульсы управления электромеханическим счетчиком, пропорциональные объемному расходу. Специальный алгоритм позволяет делить входную последовательность импульсов на значение **FE1\_KF** с точностью до трех знаков после запятой. Значение **FE1\_KF** устанавливается через канал **KF 1**-ой сборки каналов модуля.

«**FE1\_FR**» – это флаг трансляции частоты расходомера на специальный оптоизолированный выход модуля. Этот флаг устанавливается программой автоматически, при подключении измерительной линии к ТПУ для проверки. Оптоизолированный выход модуля может объединяться по схеме ИЛИ с оптоизолированными выходами других модулей. В данном комплексе он используется для подачи частоты расходомера на вход ВА ТПУ.

Параметры «**FE2\_N**», «**FE2\_T**», «**FE2\_KF**», «**FE2\_FR**» аналогичны параметрам, описанным выше, но относятся к расходомеру 2-ой измерительной линии и измеряются каналами 2-ой сборки каналов модуля.

Второй и третий текстовые блоки относятся к модулям с именем типа **520t** и системными номерами **2** и **3**. Параметры и каналы, их измеряющие, аналогичны описанным в первом текстовом блоке, но относятся к расходомерам 3 – 6 измерительных линий. Причем третий текстовый блок в данном случае неактивный, поскольку все строки в нем предваряются символом «;», и должен активироваться только, если в состав СИКН входит более четырех измерительных линий.

Текстовые блоки с четвертого по седьмой также в данном случае являются неактивными. Они должны быть активированы, если на каждой измерительной линии будут установлены датчики давления и температуры с токовым выходом.

Восьмой текстовый блок относится к модулю с именем типа **520t** и системным номером **4**.

«**DT1\_F**» – это частота с плотномера «А». Параметр **DT1\_F** измеряется каналом **F 1**-ой сборки каналов модуля.

«**DT2\_F**» – это частота с плотномера «В». Параметр **DT2\_F** измеряется каналом **F 2**-ой сборки каналов модуля.

Девятый текстовый блок относится к модулю с именем типа **513x** и системным номером **1**.

«**PT**» – это давление нефти на выходном коллекторе СИКН. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **PT** измеряется каналом **Ix 1**-ой сборки каналов модуля. При измерении этого параметра используются минимальное и максимальное значения диапазона преобразования (ток 4 - 20 ма) и минимальное и максимальное значения параметра (давление 0 - 1.6 МПа).

«**TT**» – это температура нефти на выходном коллекторе СИКН. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **TT** измеряется каналом **Ix 2**-ой сборки каналов модуля. При измерении этого параметра используются минимальное и максимальное значения диапазона преобразования (ток 4 - 20 ма) и минимальное и максимальное значения параметра (температура от -10 до 40 °C).

Десятый текстовый блок относится к модулю с именем типа **513x** и системным номером **2**.

«**VT1**» – это нескорректированная по плотности вязкость нефти на СИКН, измеренная вискозиметром «А». Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **VT1** измеряется каналом **Ix 1**-ой сборки каналов модуля. При измерении этого параметра используются минимальное и максимальное значения диапазона преобразования (ток 4 - 20 ма) и минимальное и максимальное значения параметра (давление 0 - 50 сСт).

«**VD1**» – это коэффициент коррекции вязкости на плотность нефти на СИКН, для вискозиметра «А». Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **VD1** измеряется каналом **Ix 2**-ой сборки каналов модуля. При измерении этого параметра используются минимальное и максимальное значения диапазона преобразования (ток 4 - 20 ма) и минимальное и максимальное значения параметра (температура от 0 - 25 сСт/кг/м<sup>3</sup>).

«**DTE1**» – это температура нефти в плотномере «А». Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **DTE1** измеряется каналом **Ix 3**-ой сборки каналов модуля. При измерении этого параметра используются минимальное и максимальное значения диапазона преобразования (ток 4 - 20 ма) и минимальное и максимальное значения параметра (температура от -10 до 40 °C).

Одиннадцатый текстовый блок относится к модулю с именем типа **513x** и системным номером **3**. Параметры «**VT2**», «**VD2**», «**DTE2**» аналогичны параметрам в десятом текстовом блоке, но относятся к вискозиметру «В» и плотномеру «В».

Двенадцатый текстовый блок относится к модулю с именем типа **513x** и системным номером **4**.

«**FT13**» – это расход через БИК. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **FT13** измеряется каналом **Ix 1**-ой сборки каналов модуля. При измерении этого параметра используются минимальное и максимальное значения диапазона преобразования (ток 4 - 20 ма) и минимальное и максимальное значения параметра (расход 0 - 100 л/мин).

«**TT13**» – это температура нефти в БИК. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **TT13** измеряется каналом **Ix 2**-ой сборки каналов модуля. При измерении этого параметра используются минимальное и максимальное значения диапазона преобразования (ток 4 - 20 ма) и минимальное и максимальное значения параметра (температура от -10 до 40 °C).

«**PT13**» – это давление нефти в БИК. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **PT13** измеряется каналом **Ix 3**-ой сборки каналов модуля. При измерении этого параметра используются минимальное и максимальное значения диапазона преобразования (ток 4 - 20 ма) и минимальное и максимальное значения параметра (давление 0 - 1.6 МПа).

Тринадцатый текстовый блок относится к модулю с именем типа **530x** и системным номером **1**.

«**BS13**» – это контактный сигнал о пожаре в БИК. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **BS13** измеряется **1**-м каналом сборки **P1** модуля.

«**dP\_h**» – это контактный сигнал о превышении значения уставки падения давления на СИКН. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **dP\_h** измеряется **2**-м каналом сборки **P1** модуля.

«**QT13\_l**» – это контактный сигнал, предупреждающий о повышенном содержании газа в БИК, превышающим нижний установленный порог (обычно это 20%). Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **QT13\_l** измеряется 3-м каналом сборки **P1** модуля.

«**QT13\_h**» – это контактный сигнал, предупреждающий об опасном содержании газа в БИК, превышающим верхний установленный порог (обычно это 40%). Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **QT13\_h** измеряется 4-м каналом сборки **P1** модуля.

«**G\_h**» – это контактный сигнал о наличии свободного газа в нефти. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **G\_h** измеряется 5-м каналом сборки **P1** модуля.

«**TT13\_l**» – это контактный сигнал о падении температуры в БИК ниже –5 °С. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **TT13\_l** измеряется 6-м каналом сборки **P1** модуля.

«**DT\_bad**» – это сигнал управления контактом, включающим индикатор “Плотномер неисправен”. Формируется программой при резком изменении показаний одного из плотномеров. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. На внешнее устройство управляющее воздействие **DT\_bad** передается через 1-й канал сборки **P2** модуля.

«**VT\_hl**» – это сигнал управления контактом, включающим индикатор “Ненормальная вязкость”. Формируется программой при выходе показаний одного из вискозиметров за рабочие пределы. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. На внешнее устройство управляющее воздействие **VT\_hl** передается через 2-й канал сборки **P2** модуля.

«**VT\_bad**» – это сигнал управления контактом, включающим индикатор “Вискозиметр неисправен”. Формируется программой при резком изменении показаний одного из вискозиметров. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. На внешнее устройство управляющее воздействие **VT\_bad** передается через 3-й канал сборки **P2** модуля.

«**dT\_h**» – это сигнал управления контактом, включающим индикатор “Высокая разница температур”. Формируется программой, когда разница температур нефти в ведущем плотномере и на выходном коллекторе СИКН превышает уставку. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. На внешнее устройство управляющее воздействие **dT\_h** передается через 4-й канал сборки **P2** модуля.

«**PT\_hl**» – это сигнал управления контактом, включающим индикатор “Ненормальное давление”. Формируется программой при выходе значения давления за рабочие пределы. Верхним пределом является значение уставки. Нижним пределом при использовании регулятора давления является значение давления, рассчитываемое программой, исходя из условия безкавитационной работы с учетом давления насыщенных паров и перепада на расходомере. Если регулятор давления не используется, то нижним пределом рабочего давления является значение уставки. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. На внешнее устройство управляющее воздействие **PT\_hl** передается через 5-й канал сборки **P2** модуля.

Четырнадцатый текстовый блок относится к модулю с именем типа **530x** и системным номером **2**.

«**LSH**» – это контактный сигнал о переполнении емкости отбора пробы. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **LSH** измеряется 1-м каналом сборки **P1** модуля.

«**UPS\_bad**» – это контактный сигнал об отказе блока гарантированного питания. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **UPS\_bad** измеряется 2-м каналом сборки **P1** модуля.

«**DT1\_DT2**» – это контактный сигнал с переключателя выбора ведущего плотномера. Если контакт замкнут, ведущим является плотномер «А». Если контакт разомкнут, - плотномер «В». Ведущим называется плотномер, показания которого используются при вычислении массы. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **DT1\_DT2** измеряется 3-м каналом сборки **P1** модуля.

«**VT1\_VT2**» – это контактный сигнал с переключателя выбора ведущего вискозиметра. Если контакт замкнут, ведущим является вискозиметр «А». Если контакт разомкнут, - вискозиметр «В». Ведущим называется вискозиметр, показания которого используются при вычислении отношения частоты к вязкости. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **VT1\_VT2** измеряется 4-м каналом сборки **P1** модуля.

«**GOST**» – это контактный сигнал с ключа представителя госстандарта. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **GOST** измеряется 5-м каналом сборки **P1** модуля.

«**TRADE**» – это контактный сигнал с ключа представителей покупателя и продавца нефти. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **TRADE** измеряется 6-м каналом сборки **P1** модуля.

«**As\_work**» – это контактный сигнал о том, что БИК включен и работает. Сигнал приходит от реле потока. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. Параметр **As\_work** измеряется 7-м каналом сборки **P1** модуля.

«**LC**» – это сигнал управления автоматическим пробоотборником. Длительность сигнала управления устанавливается оператором. Сигнал формируется программой в соответствии с заложенным в ней алгоритмом, обычно при прохождении через СИКН определенного количества нефти. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. На внешнее устройство управляющее воздействие **LC** передается через 1-й канал сборки **P2** модуля.

«**FINAL**» – это сигнал управления, извещающий об окончании смены или партии нефти. Используется для переключения автоматического пробоотборника с одной емкости на другую. Длительность сигнала управления равна длительности сигнала **LC**. Сигнал формируется программой по окончании смены или окончании перекачки заданной партии нефти. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. На внешнее устройство управляющее воздействие **FINAL** передается через 2-й канал сборки **P2** модуля.

«**Q\_hl**» – это сигнал управления контактом, включающим индикатор “Ненормальный расход”. Формируется программой при выходе значения отношения частоты к вязкости (**F/nu**) одного из расходомеров за пределы рабочего диапазона, определенные при поверке по ТПУ. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. На внешнее устройство управляющее воздействие **Q\_hl** передается через 3-й канал сборки **P2** модуля.

«**dQ\_h**» – это сигнал управления контактом, включающим индикатор “Резкое изменение расхода”. Формируется программой при резком изменении расхода через один из расходомеров СИКН. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. На внешнее устройство управляющее воздействие **dQ\_h** передается через 4-й канал сборки **P2** модуля.

«**TPR\_bad**» – это сигнал управления контактом, включающим индикатор “Отказ расходомера”. Ввиду своей неинформативности в настоящей программе не используется. Зарезервирован для будущих реализаций программы. Обозначение используется в принципиальной схеме комплекса. На внешнее устройство управляющее воздействие **TPR\_bad** передается через 5-й канал сборки **P2** модуля.

Пятнадцатый текстовый блок относится к модулю с именем типа **520t** и системным номером **5**.

«**QFT13**» – это расход через БИК. Параметр **QFT13** измеряется частотным каналом 1-ой сборки каналов модуля. Это частота от расходомера, находящегося в БИКе.

#### 2.3.4. Формирование файла констант

Файл констант – **UunConst.bin** является двоичным файлом, содержащим всю необходимую для модуля СИКН настроечную информацию. Он формируется после первого запуска и корректного закрытия модуля СИКН, но первоначально содержит значения «по умолчанию», которые необходимо скорректировать применительно к конкретному СИКН.

### 2.3.5. Структура текстового файла сводных суточных отчетов

**Текстовый файл сводных суточных отчетов – UunOtchet.txt** является файлом, содержащим всю необходимую для формирования периодических отчетов информацию.

Файл сводных суточных отчетов состоит из двух частей. В первой сосредоточена двухчасовая, сменная и суточная отчетная информация по каждой измерительной линии и СИКН в целом. Во второй – сосредоточена сменная и суточная отчетная информация только по СИКН в целом, но разбитая на двухчасовые интервалы.

Вторая часть файла сводных суточных отчетов состоит из двух разделов: нулевого и первого. Нулевой раздел состоит из шести страниц, а первый – из двух. Каждая страница нулевого раздела состоит из семи блок-линий, а каждая страница первого раздела состоит из шестнадцати блок-линий. Каждая блок-линия состоит из двенадцати строк.

В каждой блок-линии сосредоточена двухчасовая или сменная отчетная информация. В двух первых строках блок-линии записаны время начала и время конца отчетного интервала, а в десяти следующих – значения температуры, давления, вязкости, плотности при рабочих условиях, плотности при нормальных условиях, объема при рабочих условиях, объема при нормальных условиях, массы, нарастающего объема при рабочих условиях на конец отчетного интервала, нарастающей массы на конец отчетного интервала.

В нулевом разделе файла сводных суточных отчетов на шести страницах сгруппирована сменная отчетная информация. На страницах 0, 1, 2 сосредоточена сменная информация текущих суток. На страницах 3, 4, 5 сосредоточена сменная информация прошедших суток. Шесть первых блок-линий каждой страницы – это двухчасовая отчетная информация, а седьмая блок-линия каждой страницы – это сменная отчетная информация.

В первом разделе файла сводных суточных отчетов на двух страницах сгруппирована суточная отчетная информация. На странице 0 сосредоточена отчетная информация текущих суток. На странице 1 сосредоточена отчетная информация прошедших суток. Двенадцать первых блок-линий (0 - 11) каждой страницы – это двухчасовая отчетная информация. Блок-линии 12, 13, 14 – это сменная отчетная информация. Блок-линия 15 – это суточная отчетная информация.

Первая часть файла сводных суточных отчетов содержит три блока текстовой информации: двухчасовой, сменный и суточный, начинающиеся соответственно со строк «Ch2Otchet:», «SmnOtchet:», «SutOtchet:» и заканчивающиеся строками «EndCh2Otchet», «EndSmnOtchet», «EndSutOtchet». Текстовые блоки состоят из блок-линий, содержащих отчетную информацию по одной измерительной линии или СИКН в целом. Блок-линии отделяются друг от друга метками начала «RepData\_PrbrN\_RazdM\_PageX:» и конца «EndRepData\_PrbrN\_RazdM\_PageX», где «PrbrN» - номер измерительной линии, «RazdM» - раздел отчетной информации, «PageX» - страница отчетной информации за только что завершившийся отчетный интервал, «N» - номер измерительной линии, к которой относится отчетная информация. Если «N» равно 0, то это информация, относящаяся к СИКН в целом. «M» - может принимать значения: 2 – двухчасовые отчеты, 3 – сменные отчеты, 4 – суточные отчеты. Последовательность представления значений параметров расхода в блок-линии совпадает с последовательностью представления данных в таблице **«Накопленные»** вкладки 2-го уровня **«Тренды»**, расположенной на вкладке 1-го уровня **«Данные для контроля»** основного окна модуля ТПУ.

Вторая часть файла сводных суточных отчетов начинается строкой «PrtOtch:», а заканчивается строкой «EndPrtOtch». Каждый раздел файла начинается строкой «PrtOtch\_RazdXX:», а заканчивается строкой «EndPrtOtch\_RazdXX», где XX – номер раздела. Каждая страница раздела начинается строкой «PrtOtch\_RazdXX\_PageYY:», а заканчивается строкой «EndPrtOtch\_RazdXX\_PageYY», где YY – номер страницы. Каждая блок-линия страницы начинается строкой «PrtOtch\_RazdXX\_PageYY\_LineZZ:», а заканчивается строкой «EndPrtOtch\_RazdXX\_PageYY\_LineZZ», где ZZ – номер блока-линии. Начало файла сводных суточных отчетов выглядит так:

```
PrtOtch:
PrtOtch_Razd0:
PrtOtch_Razd0_Page0:
PrtOtch_Razd0_Page0_Line0: .
```



Одна блок-линия может выглядеть так:

```
PrtOtch_Razd1_Page0_Line4:  
16:22  
16:00  
24,6324879285  
1,34852844709  
10,2345689879  
868,900361548  
0  
12,8354252284  
12,7996742678  
11,1527056216  
0  
0  
EndPrtOtch_Razd1_Page0_Line4.
```

Конец файла сводных суточных отчетов выглядит так:

```
EndPrtOtch_Razd1_Page1_Line15  
EndPrtOtch_Razd1_Page1  
EndPrtOtch_Razd1  
EndPrtOtch .  
FilePrmName:  
c:\Ivk\Uun\UunPrmNames.nme  
EndFilePrmName
```

Последние три строчки означают, что список имён параметров, сопровождающий файл данных, находится в файле с именем **«UunPrmNames.nme»** в каталоге **«c:\Ivk\Uun»**. Этот файл предназначен для помощи пользователю в составлении шаблонов печати для определения смещений данных в файле данных.

### 3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Запуск программы

Запуск программы осуществляется двойным щелчком «мышки» по иконке программного модуля СИКН (Uun.exe), предварительно размещенной на «рабочем столе Windows» или через кнопку «Пуск» и пункт «Выполнить» всплывающего меню. Модуль СИКН после своего запуска запускает внутри встроенный программный модуль сервера ОТВ. Внешний вид программы сразу после запуска представлен на рисунке 1.

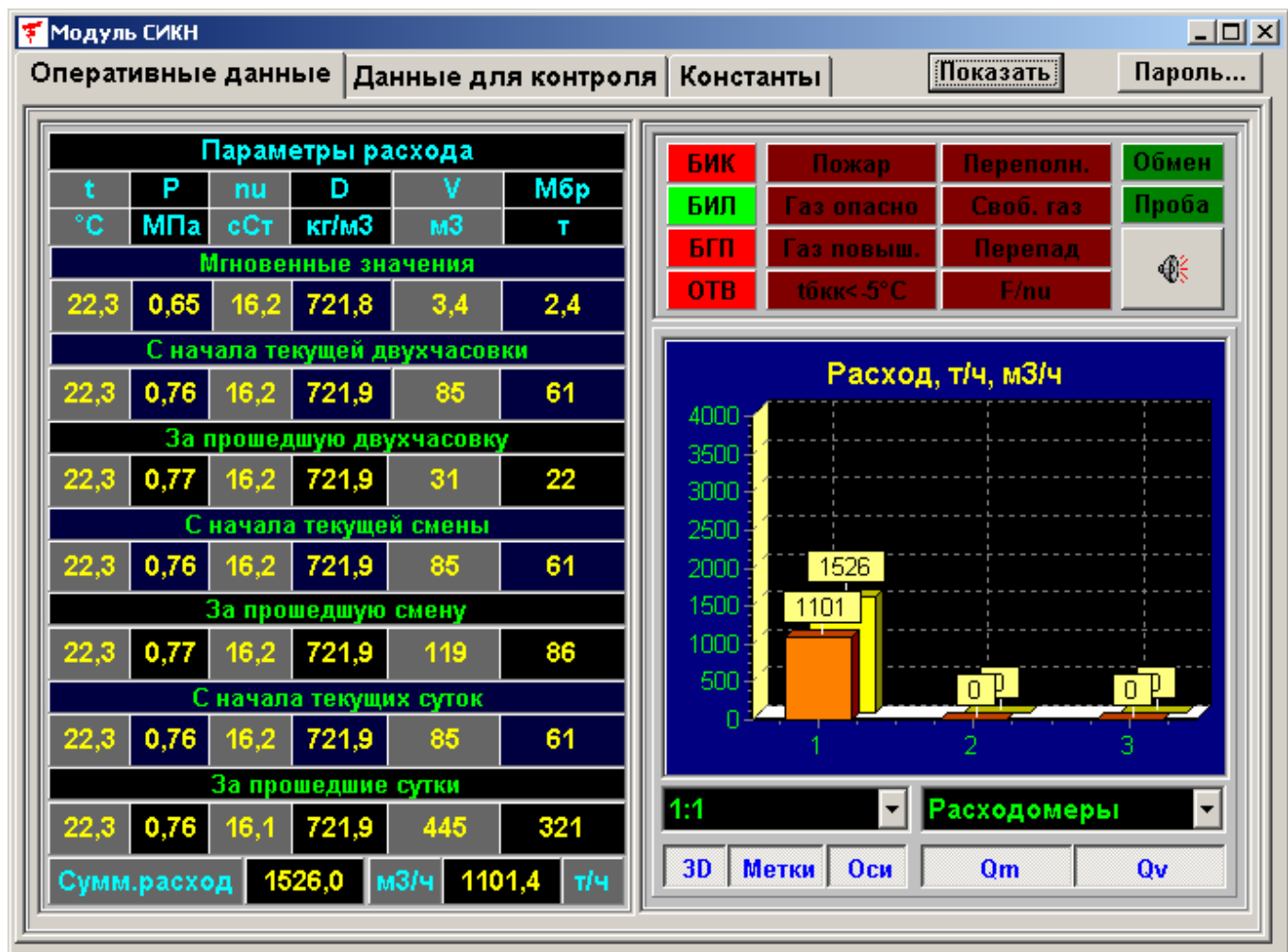


Рис. 1 – Внешний вид программы после запуска

Программный модуль Uun.exe при запуске сначала считывает данные из файла констант UunConst.bin и файлов UunPathFile.txt, UunAliasPrt.txt. Затем запускает внутривстроенный программный модуль сервера ОТВ, указывая ему путь к файлам настройки модулей ОТВ из своего файла UunPathFile.txt.

Программный модуль сервера ОТВ при запуске считывает данные из файлов настройки и в соответствии с ними пытается установить связь с модулями ОТВ. Если связь с каким либо модулем установить не удастся, то в дальнейшем сервер ОТВ уже не пытается обратиться к этому модулю, а в конце каждого цикла опроса модулей формирует строку, в которой после программного символического обозначения (программного псевдонима) отказавшего модуля следует сообщение «err 4», например, «510t 3 err 4». Если же связь с модулем ОТВ прервалась после того, как она была установлена при запуске программы, то сервер ОТВ обращается к «замолчавшему» модулю в каждом цикле опроса и ждет ответа в течение секунды (в то время как обычная длительность обмена сервера ОТВ с модулем ОТВ составляет 10-20 мс). Если связь восстановилась, то опрос производится в обычном режиме. Если связи нет, то формируется строка, оканчивающаяся символами «err 5», например «510t 3 err 5». Наблюдать строки обмена сервера ОТВ с мо-

дулем СИКН можно на вкладке **“Обмен”**, которая относится ко вкладке более высокого уровня **“Данные для контроля”**.

### 3.2. Заккрытие программы

Заккрытие программы осуществляется щелчком «мышки» по стандартной кнопке закрытия основного окна программного модуля Uun.exe. Стандартная кнопка закрытия приложения Windows – это кнопка с изображением диагонального креста, расположенная в правом верхнем углу основного окна приложения. Заккрытие программного модуля Uun.exe ведет к автоматическому закрытию всех остальных модулей программы: сервера ОТВ , SlichUun.exe, MnsUun.exe, модулей просмотра и печати отчетов.

*Внимание!* Заккрытие программы становится возможным только после ввода пароля с кодом доступа **0** или **1**.

При своем закрытии программный модуль Uun.exe перезаписывает файл констант UunConst.bin.

Программный модуль сервера ОТВ при закрытии никаких команд на модули ОТВ не посылает. В них остаются все настройки и изменения, которые были произведены в ходе исполнения программы.

### 3.3. Работа программы

#### 3.3.1. Внешний вид программы

После запуска программы на экране дисплея появляется сначала основное окно программного модуля СИКН (Uun.exe), которое имеет вид как на рис.1.

#### 3.3.2. Программный модуль Uun.exe

Программный модуль Uun.exe обеспечивает взаимодействие оператора с комплексом. Основное окно программного модуля представлено на рис.3. Оно содержит набор вкладок: **«Оперативные данные»**, **«Данные для контроля»**, **«Константы»**, рассматриваемых в настоящем руководстве как наборы вкладок 1-го уровня. Каждая из вкладок набора 1-го уровня может содержать панели с наборами вкладок, которые рассматриваются как наборы вкладок 2-го уровня. В свою очередь, некоторые вкладки наборов 2-го уровня также содержат наборы вкладок, которые рассматриваются как наборы вкладок 3-го уровня.

##### 3.3.2.1. Вкладка «Оперативные данные»

Вкладка **«Оперативные данные»** является вкладкой набора 1-го уровня. На вкладке расположены:

- панель «Параметры расхода»;
- панель тревожной индикации;
- панель суммарного расхода;
- панель гистограмм.

##### **Панель «Параметры расхода»**

Внешний вид панели **«Параметры расхода»** представлен на рисунке 2.

| Параметры расхода            |      |      |       |     |     |
|------------------------------|------|------|-------|-----|-----|
| t                            | P    | nu   | D     | V   | Mбр |
| °C                           | МПа  | сСт  | кг/м3 | м3  | т   |
| Мгновенные значения          |      |      |       |     |     |
| 28,2                         | 0,56 | 15,9 | 815,2 | 0,4 | 0,3 |
| С начала текущей двухчасовки |      |      |       |     |     |
| 28,2                         | 0,56 | 15,9 | 815,2 | 13  | 11  |
| За прошедшую двухчасовку     |      |      |       |     |     |
| 28,2                         | 0,56 | 15,8 | 815,2 | 232 | 189 |
| С начала текущей смены       |      |      |       |     |     |
| 28,2                         | 0,56 | 15,8 | 815,2 | 246 | 200 |
| За прошедшую смену           |      |      |       |     |     |
| 0,0                          | 0,00 | 0,0  | 0,0   | 0   | 0   |
| С начала текущих суток       |      |      |       |     |     |
| 28,2                         | 0,56 | 15,8 | 815,2 | 246 | 200 |
| За прошедшие сутки           |      |      |       |     |     |
| 0,0                          | 0,00 | 0,0  | 0,0   | 0   | 0   |

Рис. 2 – Панель «Параметры расхода»

На панели отображаются значения температуры (t), давления (P), вязкости (nu), плотности (D), объема (V) и массы (Мбр) прошедшей через СИКН нефти за следующие временные периоды:

- за период опроса модулей ОТВ (Мгновенные значения);
- с начала текущей двухчасовки;
- за прошедшую двухчасовку;
- с начала текущей смены;
- за прошедшую смену;
- с начала текущих суток;
- за прошедшие сутки.

### **Панель тревожной сигнализации**

Внешний вид панели **тревожной сигнализации** рисунке 3.

|     |            |           |       |
|-----|------------|-----------|-------|
| БИК | Пожар      | Перепопл. | Обмен |
| БИЛ | Газ опасно | Сноб. газ | Проба |
| БГП | Газ повыш. | Перепад   |       |
| ОТВ | tбнк < 5°C | Fnu 1     |       |

Рис. 3 – Панель тревожной сигнализации

На панели расположены четырнадцать индикаторов и кнопка снятия звукового сопровождения тревожной индикации.

«**БИК**» – индикатор работы БИК. Управляется контактами реле расхода БИК. Цвет индикатора зеленый, если БИК включен и работает, и красный, если БИК отключен.

«**БИЛ**» – индикатор работы блока измерительных линий (БИЛ). Если есть расход хотя бы через одну измерительную линию, то цвет индикатора зеленый. Если расхода нет, то цвет индикатора красный.

«**БГП**» - индикатор исправной работы блока гарантированного питания. Если БГП исправен, то цвет индикатора зеленый, если нет, то красный.

«**ОТВ**» – индикатор наличия связи с модулями ОТВ. Если отсутствует связь хотя бы с одним из модулем, то цвет индикатора красный. Если связь существует со всеми модулями ОТВ, то цвет индикатора зеленый.

«Пожар» – индикатор срабатывания датчиков пожара в БИК. В нормальном состоянии цвет индикатора темно-вишневый. При срабатывании датчиков – ярко-красный.

«Газ опасно» – индикатор срабатывания датчиков опасной загазованности БИК при концентрации газа выше порогового уровня (обычно это более 40%). В нормальном состоянии цвет индикатора темно-вишневый. При срабатывании датчиков – ярко-красный.

«Газ повыш.» – индикатор срабатывания датчиков повышенной загазованности БИК при концентрации газа выше порогового уровня (обычно это более 20%). В нормальном состоянии цвет индикатора темно-вишневый. При срабатывании датчиков – ярко-красный.

« $t_{\text{БИК}} < -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ » – индикатор срабатывания датчика понижения температуры в БИК ниже  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В нормальном состоянии цвет индикатора темно-вишневый. При срабатывании датчика – ярко-красный.

«Переполн.» – индикатор переполнения емкости пробоотборника. В нормальном состоянии цвет индикатора темно-вишневый. При срабатывании датчика – ярко-красный.

«Своб.газ» – индикатор наличия свободного газа в нефти. В нормальном состоянии цвет индикатора темно-вишневый. При срабатывании датчика – ярко-красный.

«Перепад» – индикатор срабатывания датчика перепада давления на СИКН. В нормальном состоянии цвет индикатора темно-вишневый. При срабатывании датчика – ярко-красный.

«F/nu» – индикатор выхода значения «отношение частоты к вязкости» за установленные пределы. Номера измерительных линий, у которых произошло данное нарушение, высвечиваются на этом же индикаторе. В нормальном состоянии цвет индикатора темно-вишневый. При срабатывании датчика – ярко-красный.

«Обмен» – индикатор обмена с сервером СИКН по сети, предназначен для использования в следующих версиях программы.

«Проба» – индикатор импульса отбора пробы. Когда импульс отбора пробы поступает на пробоотборник, цвет индикатора ярко-зеленый. Когда импульса нет, цвет индикатора темно-зеленый.

### **Панель гистограмм**

Панель гистограмм состоит из собственно гистограммы и элементов управления гистограммой. Внешний вид панели гистограмм представлен на рисунке 4.

Элементы управления гистограммой по функциональному назначению разбиты на две группы: правую и левую. К правой группе относятся выпадающий список и две удлиненные кнопки, расположенные под ним. К левой группе относятся выпадающий список и три кнопки, расположенные под ним.



Рис. 4 – Панель гистограмм

### **Правая группа элементов управления**

Выпадающий список правой группы предназначен для выбора приборов, информация с которых выводится на гистограмму. Из списка можно выбрать следующие приборы: **расходомеры, плотномеры, вискозиметры**.

**Расходомеры.** Выводятся значения «мгновенного» объемного и массового расхода через все измерительные линии СИКН. Отсчет измерительных линий ведется слева направо. На кнопках группы появляются надписи «**Qm**» и «**Qv**». При нажатой кнопке «**Qm**» на гистограмму выводятся значения массового расхода. При нажатой кнопке «**Qv**» на гистограмму выводятся значения объемного расхода.

**Плотномеры.** Выводятся значения «мгновенной» плотности нефти в плотномере и плотности нефти, приведенной к нормальным условиям (20 °С и 760 мм рт. ст.). Отсчет плотномеров ведется слева направо. На кнопках группы появляются надписи «**D20**» и «**Дпл**». При нажатой кнопке «**D20**» на гистограмму выводятся значения плотности, приведенные к нормальным условиям. При нажатой кнопке «**Дпл**» на гистограмму выводятся значения плотности нефти в плотномере.

**Вискозиметры.** Выводятся значения «мгновенной» динамической и кинематической вязкости нефти. Отсчет вискозиметров ведется слева направо. На кнопках группы появляются надписи «**Mu**» и «**Nu**». При нажатой кнопке «**Mu**» на гистограмму выводятся значения динамической вязкости. При нажатой кнопке «**Nu**» на гистограмму выводятся значения кинематической вязкости.

### **Левая группа элементов управления**

Выпадающий список левой группы предназначен для выбора масштаба (значений нижней и верхней границы) отображения гистограммы: «**1:1**», «**1:10**», «**1:100**», «**1:1000**», «**1:10000**».

«**1:1**» - нижняя и верхняя границы гистограммы совпадают с нижним и верхним значениями рабочих пределов отображаемых параметров.

«**1:10**» - нижняя и верхняя границы гистограммы на 10% соответственно ниже и выше минимального и максимального значений параметров на гистограмме.

«**1:100**» - нижняя и верхняя границы гистограммы на 1% соответственно ниже и выше минимального и максимального значений параметров на гистограмме.

«**1:1000**» - нижняя и верхняя границы гистограммы на 0.1% соответственно ниже и выше минимального и максимального значений параметров на гистограмме.

«**1:10000**» - нижняя и верхняя границы гистограммы на 0.01% соответственно ниже и выше минимального и максимального значений параметров на гистограмме.

К левой группе элементов управления относятся кнопки «**3D**», «**Метки**», «**Оси**».

«**3D**» - кнопка, управляющая объемным представлением гистограммы.

«**Метки**» - кнопка, управляющая выводом меток над столбиками гистограммы.

«**Оси**» - кнопка, управляющая выводом осей гистограммы.

#### **3.3.2.2. Вкладка «Данные для контроля»**

На вкладке расположены два набора вкладок 2-го уровня: «левый» и «правый». «Левый» набор состоит из вкладок: «**Тренды**», «**Сообщения**», «**Обмен**», «**Дополнительные**». «Правый» набор состоит из вкладок «**Накопленные**» и «**Мгновенные**». Внешний вид вкладки «**Данные для контроля**» представлен на рисунке 5.

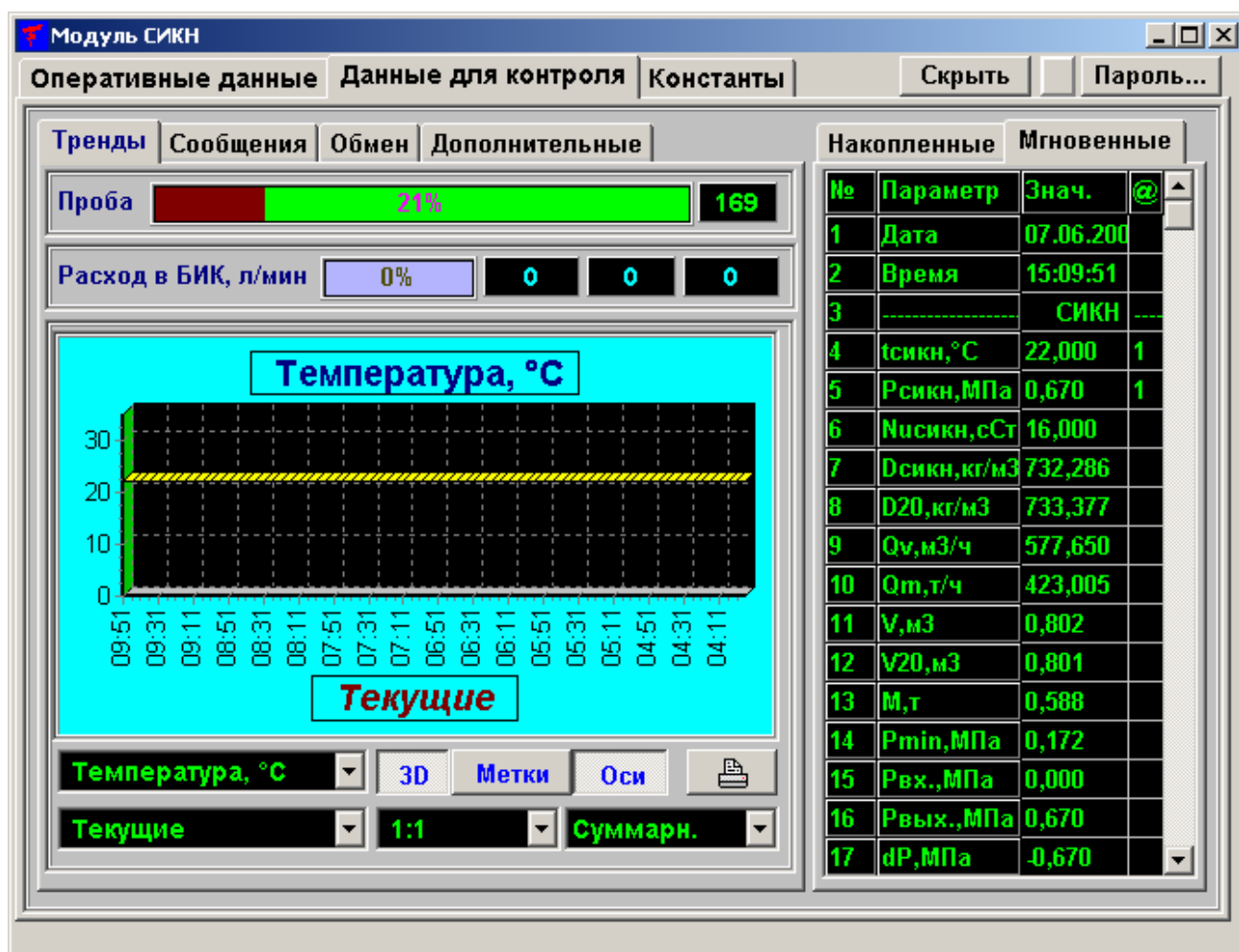


Рис. 5 – Вкладка «Данные для контроля»

**«Левый» набор вкладок****Вкладка «Тренды»**

Вкладка **«Тренды»** является вкладкой 2-го уровня. Внешний вид представлен на рисунке 5.

На вкладке расположены панель индикации отбора проб, панель индикации расхода в БИК и панель графика с элементами управления.

**Панель индикации отбора проб**

Панель индикации отбора проб **«Проба»** содержит два индикатора. Один графический, показывающий предполагаемое заполнение емкости пробоотборника в процентах, другой цифровой, отображающий число импульсов отбора пробы, сформированных с начала смены (партии).

**Панель индикации расхода в БИК**

Панель индикации расхода в БИК **«Расход в БИК»** содержит четыре индикатора: один графический, показывающий расход в БИК в процентах, другие 3 цифровые, отображающие соответственно: текущий расход в БИК (л/мин), усреднённый расход в БИК за прошедшие 2 часа, усреднённый расход в БИК за прошедшую смену.

**Панель графика**

Панель графика состоит из собственно графика и двух линеек элементов управления: верхней и нижней, расположенных под графиком. Верхняя линейка управления состоит из «выпадающего списка» отображаемых параметров и четырех кнопок: **«3D»**, **«Метки»**, **«Оси»**, печати, на которой изображен принтер. Нижняя линейка управления состоит из «выпадающего списка» вида трендов (тренд - графическая кривая изменения параметра во времени) для вывода на график, «выпадающего списка» масштабирования графика и «выпадающего списка» выбора прибора (измерительной линии или СИКН в целом), тренды параметров которого выводятся на график.

## **График**

График предназначен для отображения трендов параметров расхода с целью оперативного отслеживания, анализа и прогнозирования динамики изменения параметров и процессов учета нефти. В подавляющем большинстве случаев поиск и диагностика причин отказов и некорректной работы оборудования СИКН резко облегчается, если известно поведение датчиков и приборов СИКН как непосредственно перед отказом, так и за час-два до него. График позволяет это делать.

### **Верхняя линейка управления графиком**

**Выпадающий список отображаемых параметров** предназначен для выбора параметра, тренд которого должен отображаться на графике. Для отображения доступны следующие параметры: температура, давление, вязкость, плотность при рабочих условиях, плотность при нормальных условиях, расход объемный, расход массовый, объем при рабочих условиях, объем при нормальных условиях, масса.

Кнопка **«3D»** управляет объемным представлением графика.

Кнопка **«Метки»** управляет выводом меток на график.

Кнопка **«Оси»** управляет выводом осей графика.

Кнопка, на которой изображен принтер, управляет выводом графика на принтер для печати.

### **Нижняя линейка управления графиком**

**Выпадающий список вида трендов** предназначен для выбора вида тренда для отображения на графике. Из списка можно выбрать следующие виды трендов:

**«Текущие»** – тренд, состоящий из последних 73 мгновенных значений параметра;

**«Минутн.»** – тренд, состоящий из последних 61 усредненных или накопленных за минуту значений параметра;

**«2-хчасов.»** – тренд, состоящий из последних 37 усредненных или накопленных за два часа значений параметра;

**«Сменные»** – тренд, состоящий из последних 31 усредненных или накопленных за смену значений параметра;

**«Суточн.»** – тренд, состоящий из последних 32 усредненных или накопленных за сутки значений параметра;

**«Месячн.»** – тренд, состоящий из последних 13 усредненных или накопленных за месяц значений параметра.

**Выпадающий список масштабирования графика** предназначен для выбора масштаба (значений нижней и верхней границы) отображения тренда на графике: **«1:1»**, **«1:10»**, **«1:100»**, **«1:1000»**, **«1:10000»**.

**«1:1»** – нижняя и верхняя границы графика совпадают с нижним и верхним значениями рабочих пределов отображаемых параметров.

**«1:10»** – нижняя и верхняя границы графика на 10% соответственно ниже и выше минимального и максимального значений параметров на графике.

**«1:100»** – нижняя и верхняя границы графика на 1% соответственно ниже и выше минимального и максимального значений параметров на графике.

**«1:1000»** – нижняя и верхняя границы графика на 0.1% соответственно ниже и выше минимального и максимального значений параметров на графике.

**«1:10000»** – нижняя и верхняя границы графика на 0.01% соответственно ниже и выше минимального и максимального значений параметров на графике.

**Выпадающий список выбора прибора** предназначен для выбора прибора – измерительной линии или СИКН в целом, – чьи параметры должны отображаться на графике. Из списка можно выбрать следующие пункты:



«Суммарн.» – отображение параметров, относящихся к СИКН в целом;

«Линия 1», «Линия 2» и т.д. – отображение параметров, относящихся к соответствующим измерительным линиям.

### Вкладка «Сообщения»

Вкладка «Сообщения» является вкладкой 2-го уровня. Внешний вид вкладки представлен на рисунке 6.

На вкладке расположены текстовое окно и панель с элементами управления текстовым окном. Панель с элементами управления расположена под текстовым окном. Элементами управления текстовым окном являются «выпадающий список» и кнопки «Шрифт...» и печати.

Кнопка «Шрифт...» используется только для выбора вида шрифта при выводе на печать содержимого текстового окна. Непосредственно вывод на печать осуществляется после нажатия кнопки печати.

Выбор сообщений для вывода в текстовое окно осуществляется в «выпадающем списке», содержащем следующие пункты: «Сообщения об отказах», «Сообщения об изменениях», «Псевдонимы отчетов».

«Сообщения об отказах» - выводится список из последних ста тревожных и извещающих сообщений, сформированных программой. Тревожные сообщения формируются при выходе значений измеряемых параметров за установленные пределы. Извещающие сообщения формируются при возврате значения измеряемого параметра в установленные пределы.

Формат тревожных сообщений об отказах следующий. Вся информация размещается в одной строке. Сначала идет текст сообщения, затем значение уставки измеряемого параметра, затем измеренное значение параметра. Заканчивается тревожное сообщение датой и временем формирования сообщения.

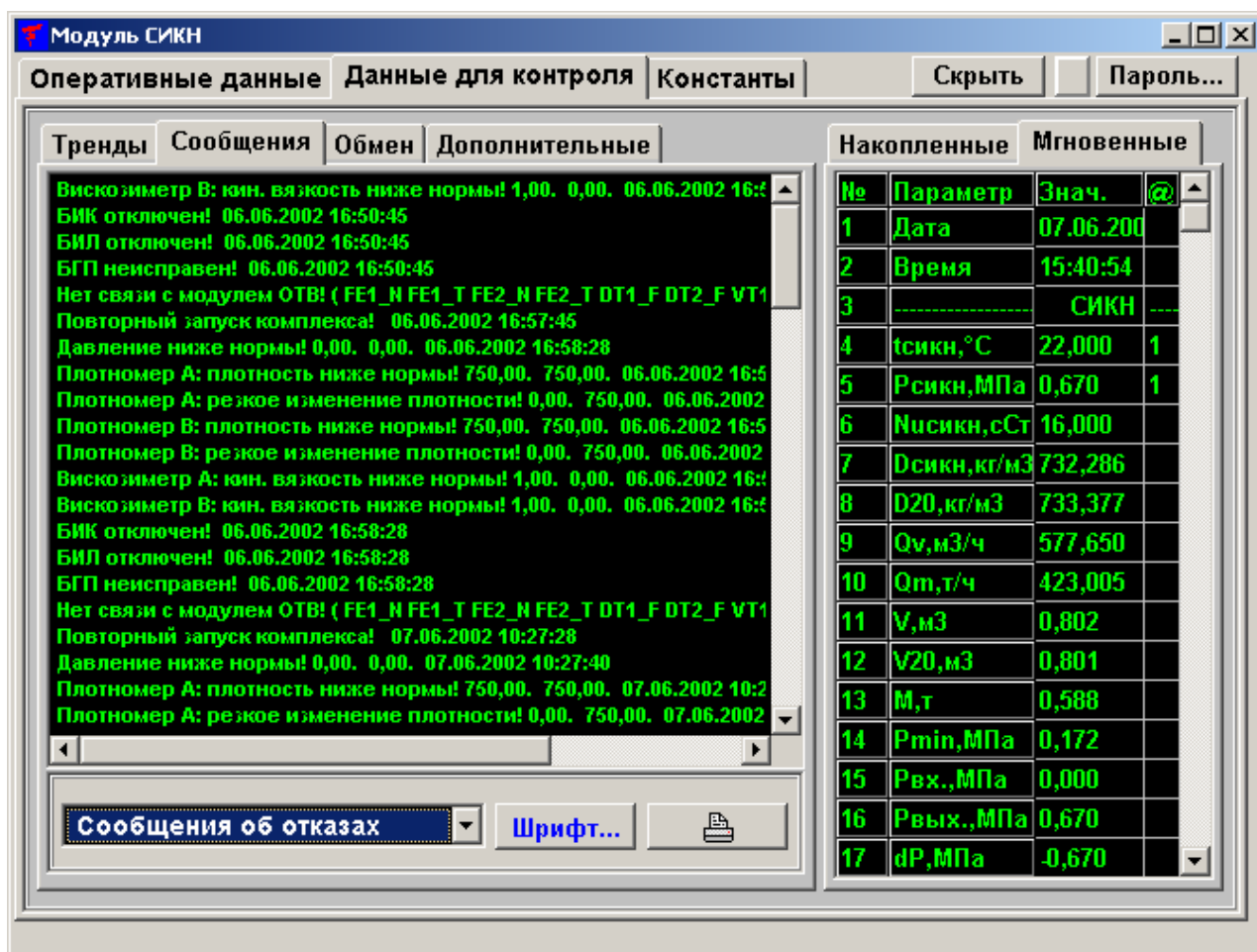


Рис. 6 – Вкладка «Сообщения»

Извещающее сообщение состоит из текста извещения, заканчивающегося датой и временем формирования сообщения.

Пример.

**Вискозиметр А: кин. вязкость ниже нормы! 10,00. 2,00. 07.05.00 17:15:04**

**Давление ниже нормы! 0,08. 0,02. 07.05.00 17:15:04**

**Разность показаний плотномеров в норме! 07.05.00 17:15:04**

**Вискозиметр А: кин. вязкость в норме! 07.05.00 17:17:04**

**«Сообщения об изменениях»** – выводится список сообщений о последних **ста** изменениях констант и уставок комплекса, произведенных оператором.

Формат сообщений об изменениях следующий. Вся информация размещается в одной строке. Сначала идет текст сообщения, затем идут значение параметра до изменения, значение параметра после изменения, код доступа (код лица, от имени которого произведено изменение) и, наконец, дата и время осуществления изменения.

Например, строка об изменении значения **«числа отбора проб»** при прохождении партии нефти со старого значения 480 на новое значение 720 будет выглядеть так:

**Число проб на партию: 480. 720. Код: 0 10.06.00 10:06:51.**

Если производится изменение значения параметра в таблице мгновенных значений, например, при ручном вводе значения параметра при отказе датчика, то в тексте сообщения указывается не название параметра, а номер ключа, соответствующего измененному параметру. Нумерация ключей в каждом блоке таблицы мгновенных значений начинается с 0. Например, строки о вводе с клавиатуры значения динамической вязкости нефти, измеряемой вискозиметром «А», будут иметь следующий вид:

**Вискозиметр 0: ключ 0: 0. 1. Код: 0 10.06.00 10:18:56**

**Вискозиметр 0: значение по ключу 0: 8,000. 12,000. Код: 0 10.06.00 10:19:02**

Первая строка говорит о том, что в блоке, относящемся к вискозиметру А, активирован ключ 0 (значение ключа изменено с 0 на 1). Ключ 0 соответствует параметру « $\mu_0$ , сПз», т.е. динамической вязкости.

Вторая строка говорит о том, что значение динамической вязкости изменено с 8.00 на 12.00, лицом, имеющим код доступа 0, и произошло это десятого июня в 10:19:02.

**«Псевдонимы отчетов»** – выводится список «строк соответствия» названий отчетов файлам шаблонов отчетов и файлам данных, из которых формируются названные отчеты.

### **Вкладка «Обмен»**

Вкладка «Обмен» является вкладкой 2-го уровня. Внешний вид вкладки представлен на рисунке 7.

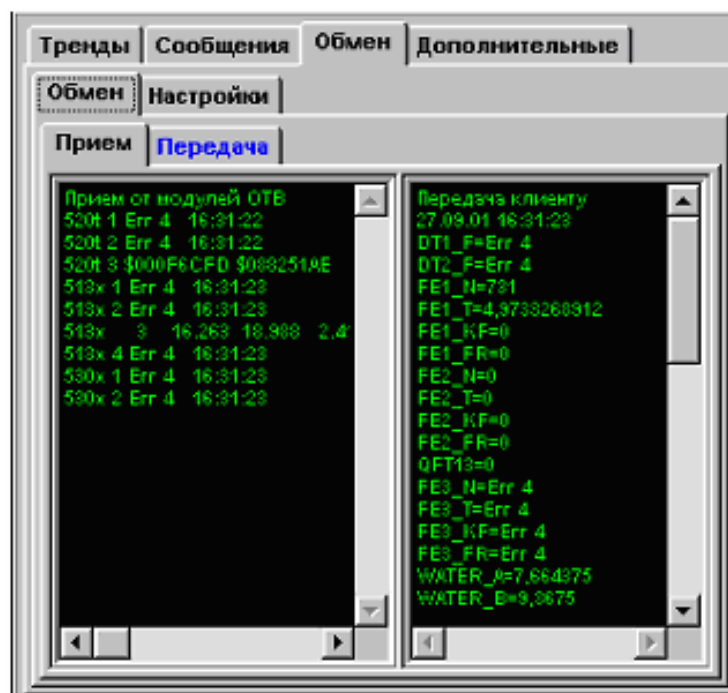


Рис. 7 – Вкладка «Обмен»

Вкладка предназначена для осуществления визуального контроля обмена программного модуля сервера ОТВ с программным модулем СИКН – Uun.exe.

Сервер модулей ОТВ предназначен для обеспечения взаимодействия программы с модулями ОТВ. Сервер модулей ОТВ принимает от модулей ОТВ строки информации и в соответствии с файлом tpSistem.cfg, настройка которого может осуществляться на вкладке «Настройка», преобразует их в строки информации для СИКН, а также принимает от модуля СИКН информацию и преобразует ее в строки команд для модулей ОТВ.

Внешний вид сервера ОТВ при просмотре приема информации от модулей ОТВ показан на рисунке 8 (Вкладка «Прием»), а при просмотре передачи информации к модулям ОТВ – на рисунке 9 (Вкладка «Передача»).

Строки информации от модулей ОТВ начинаются с символического программного обозначения (программного псевдонима) модуля, от которого пришло сообщение, например, «520t 1», после которого следуют значения параметров, измеренные модулем.

Строки команд управления модулями ОТВ начинаются с идентификатора «Set» и программного псевдонима модуля. Например, «Set 520t 1». Далее следуют параметры команды.

#### **Формат строк сообщений от модулей ОТВ, входящих в состав комплекса.**

##### **Модуль ОТВ 520t (5201.03).**

Модуль обрабатывает частотные сигналы от расходомеров или поточных плотномеров.

Строка сообщения содержит 18 слов, разделенных пробелами. Каждое из слов в строке сообщения можно рассматривать как канал измерения, а саму строку сообщения как сборку каналов измерения. Такой подход используется при создании файла настройки комплекса tpSistem.cfg, при этом используются наименования каналов (слов), «защитые» в сервер ОТВ.

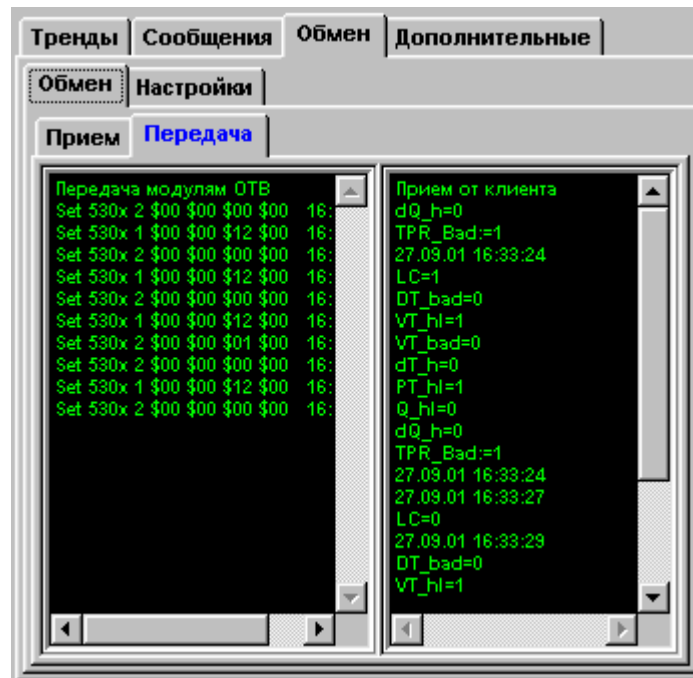


Рисунок 8. Вкладка «Передача»

Пример строки сообщения (сборки каналов измерения). Верхний ряд – наименования слов (каналов измерения) строки сообщения. Нижний ряд – значения слов (каналов измерения).

| Name | Num | HN1        | HT1        | QT      | HN2        | HT2        | KF1 | KF2 |
|------|-----|------------|------------|---------|------------|------------|-----|-----|
| 520x | 1   | \$0001D8B3 | \$62A95329 | 0.54242 | \$0001D2B9 | \$62A95C75 | 1.5 | 1.8 |

| F1      | QF         | RF1 | RF2 | R1 | R2 | F2      | EMS1   | EMS2   |
|---------|------------|-----|-----|----|----|---------|--------|--------|
| 99.9935 | 7374.77969 | 0   | 0   | 0  | 0  | 99.9843 | \$0001 | \$0002 |

«Name», «Num» – программный псевдоним модуля ОТВ, от которого пришла строка сообщения.

«HN1» – шестнадцатиричный код значения счетчика импульсов 1-ой сборки каналов модуля.

«HT1» – шестнадцатиричный код значения счетчика тактовых импульсов 1-ой сборки каналов модуля.

«QT» – длительность одного тактового импульса, мкс.

«HN2» – шестнадцатиричный код значения счетчика импульсов 2-ой сборки каналов модуля.

«HT2» – шестнадцатиричный код значения счетчика тактовых импульсов 2-ой сборки каналов модуля.

«KF1», «KF2» – коэффициенты преобразования (K-факторы) расходомеров, подключенных к 1-ой и 2-ой сборкам каналов модуля.

«F1» – текущее (мгновенное) значение частоты импульсов, генерируемых расходомером, подключенным к 1-ой сборке каналов модуля, Гц.

«QF» – частота кварцевого резонатора тактового генератора модуля, кГц.

«KF1», «KF2» – флаги трансляции входной частоты на 1-й и 2-й частотные выходы модуля. Если значение равно 1, трансляция происходит, если 0 – нет.

«R1», «R2» – флаги управления контактами 1-го и 2-го выходных реле. Если значение равно 1, контакты выходного реле замкнуты, если 0 – разомкнуты.

«F2» – текущее (мгновенное) значение частоты импульсов, генерируемых расходомером, подключенным к 2-ой сборке каналов модуля, Гц.

«EMS1», «EMS2» – число импульсов управления электромеханическими счетчиками, сформированное 1-ой и 2-ой сборками каналов модуля.

**Модуль ОТВ 513х (5131.01).**

Модуль измеряет токовые сигналы. Имеет три сборки по два канала измерения **Ix** и **Rsh**.

Строка сообщения содержит 8 слов, разделенных пробелами.

Пример:

| Name | Num | Ix      | Ix     | Ix   | Rsh    | Rsh    | Rsh    |
|------|-----|---------|--------|------|--------|--------|--------|
| 513х | 3   | 10.0001 | 09.632 | 9.34 | 99.632 | 99.963 | 99.632 |

«Name», «Num» – программный псевдоним модуля ОТВ, от которого пришла строка сообщения.

«Ix» – каналы измерения тока 1, 2 и 3 сборок каналов измерения модуля, мА.

«Rsh» – каналы измерения сопротивления измерительных шунтов 1, 2 и 3 сборок каналов измерения, использующихся в модуле.

**Модуль ОТВ 530х (5301.02).**

Модуль используется для обработки входных контактных сигналов от различных систем и датчиков СИКН, а также для управления сигнальными индикаторами приборного шкафа и проботорборником СИКН. Физически имеет 8 контактных входов и 8 контактных выходов. Программно имеет четыре сборки **P0**, **P1**, **P2**, **P3**, по восемь каналов измерения каждая.

Строка сообщения содержит 6 слов, разделенных пробелами.

Пример:

| Name | Num | P0   | P1   | P2   | P3   |
|------|-----|------|------|------|------|
| 530х | 5   | \$FF | \$FD | \$FE | \$FF |

«Name», «Num» – программный псевдоним модуля ОТВ, от которого пришло сообщение.

«P0» – шестнадцатиричный код состояния порта P0 однокристальной ЭВМ модуля. С входами и выходами модуля не связан. В комплексе не используется.

«P1» – шестнадцатиричный код состояния порта P1 однокристальной ЭВМ модуля. Разряды P1.0 ... P1.7 связаны с входами IN1 ... IN8 модуля. Код \$FD показывает, что равен нулю разряд P1.1, т.е. замкнут вход IN2.

«P2» – шестнадцатиричный код состояния порта P2 однокристальной ЭВМ модуля. Разряды P2.0 ... P2.7 соответствуют выходам out1 ... out8 модуля. Значение слова 5, равное \$FE, свидетельствует о том, что разряд P2.0 равен 0.

«P3» – шестнадцатиричный код состояния порта P3 однокристальной ЭВМ модуля. Эти разряды в данном комплексе не используются, и их состояние может быть любым.

Команда управления модулем 530х – это символьная строка, состоящая из 7 слов, разделенных пробелами.

Пример:

| 1   | 2    | 3 | 4    | 5    | 6    | 7    |
|-----|------|---|------|------|------|------|
| set | 530х | 5 | \$FF | \$FF | \$FD | \$FF |

**Слово 1** – идентификатор команды установки.

**Слова 2, 3** – символическое программное обозначение модуля, которому адресована команда.

**Слова 4, 5, 6, 7** – шестнадцатиричные коды состояний, в которые должны быть установлены порты P0, P1, P2, P3 однокристальной ЭВМ модуля 530х 5.

Обновление информации в текстовых окнах происходит в каждом цикле измерения. Запретить обновление информации в текстовом окне можно, если произвести двойной щелчок «мышью» в границах окна. При этом изменяется цвет текстового окна. Отменить запрет можно, если

повторить двойной щелчок «мышкой» в границах текстового окна. При этом цвет текстового окна возвращается к исходному цвету.

### Вкладка «Дополнительные»

Вкладка «Дополнительные» является вкладкой 2-го уровня. Внешний вид вкладки представлен на рисунке 9.

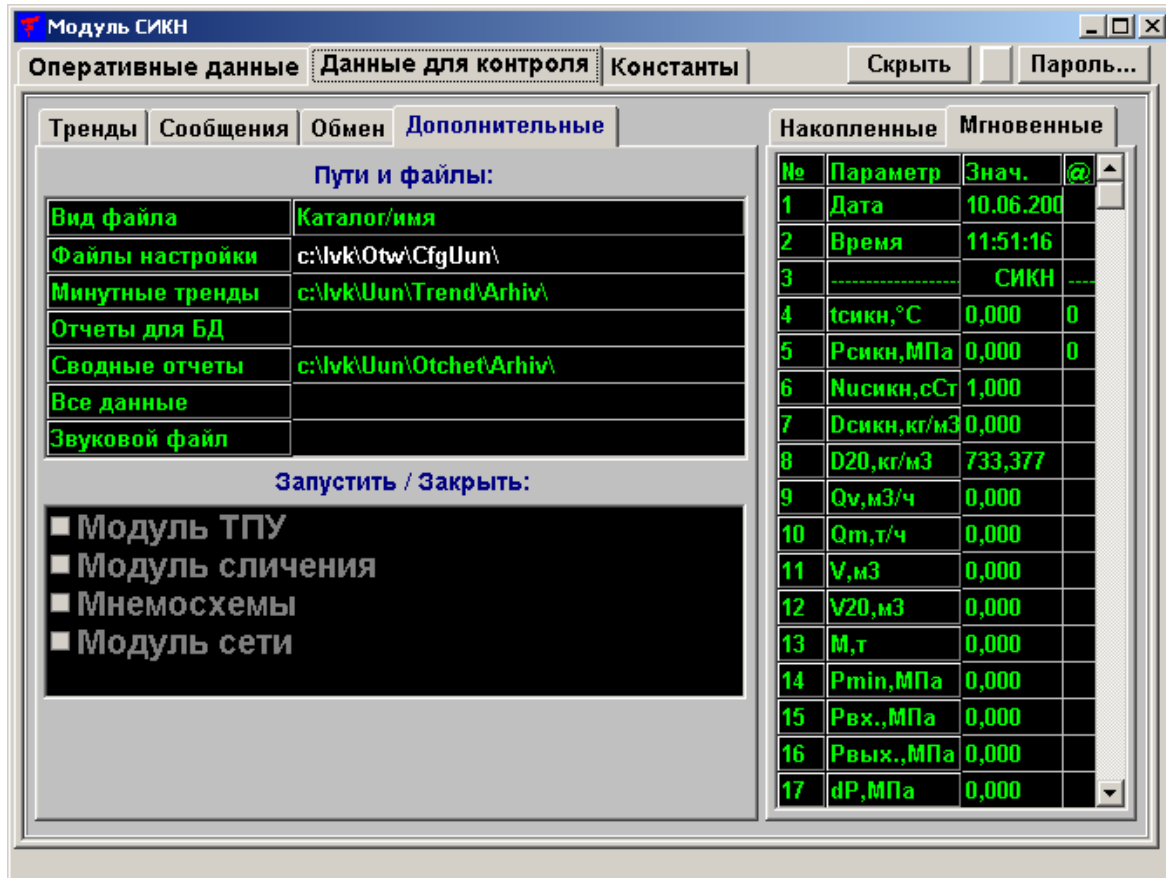


Рис. 9 – Вкладка «Дополнительные»

На вкладке расположены таблица «Пути и файлы», окно «Запустить/заккрыть».

В таблице «Пути и файлы» отображаются следующие пути и полные имена файлов.

«Файлы настройки» – путь к каталогу с файлами, которые необходимы для работы сервера модулей ОТВ. По умолчанию – это «c:\lvk\Otw\CfgUun\».

«Минутные тренды» – путь к каталогу с файлами минутных трендов. По умолчанию – это «c:\lvk\Uun\Trend\Arhiv\». Файлы минутных трендов – это текстовые файлы, в которые на протяжении суток поминутно записываются строки информации, содержащие время создания строки и, усредненные и накопленные за минуту, значения таких параметров расхода как: температура нефти на СИКН, давление нефти на СИКН, кинематическая вязкость нефти по вискозиметру «А», кинематическая вязкость нефти по вискозиметру «В», температура нефти в плотномере «А», температура нефти в плотномере «В», плотность нефти по плотномеру «А», плотность нефти по плотномеру «В», объемный расход нефти через каждую измерительную линию СИКН.

Начинается файл минутных трендов со строки, в которой записана дата создания файла.

Строки записи файла минутных трендов выглядят следующим образом:

```
09.06.2000
09:18 12.54 0.46 8.64 8.68 12.68 12.74 856.70 856.54 1332.03 0.00 0.00 0.00 0.00
09:19 12.56 0.48 8.65 8.70 12.72 12.74 856.90 856.64 1334.21 0.00 0.00 0.00 0.00
```

Названия (имена) файлов минутных трендов, формируемых программой, имеют следующий вид: «MnMMDD.trd», где Mn – сокращение, означающее «минутные», MM – месяц, DD - день. Например, «Mn0611.trd» означает файл минутных трендов, сформированный 11 июня. Способ фор-

мирования имени файла определяет и время его хранения. Оно составляет год. По прошествии года файл минутных трендов перезаписывается.

Файл минутных трендов может использоваться для анализа поведения на протяжении суток датчиков СИКН с помощью специальных программных пакетов, например, «Excel» или «MathCad».

**«Отчеты для БД»** – путь к каталогу с файлами для базы данных. Файлы для базы данных – это текстовые файлы, в которых на протяжении суток построчно запоминаются двухчасовые и сменные значения таких параметров расхода как: объем при рабочих условиях, объем при нормальных условиях, масса, плотность при рабочих условиях, плотность при нормальных условиях, вязкость, температура, давление. Начинается каждая строка с даты и времени, затем идет идентификатор двухчасовки – 0 или номер смены – 1, 2, 3, а дальше идут значения параметров.

Имена файлов для базы данных, формируемые программой, имеют следующий вид: «fileMMDD.txt», где MM – месяц, DD – день. Например, «file0612.txt» означает файл для базы данных сформированный 12 июня. Способ формирования имени файла определяет и время его хранения. Оно составляет год. По прошествии года файл для базы данных перезаписывается.

Обычно база данных и каталог с файлами для базы данных располагаются на отдельном компьютере – «сервере баз данных», доступ к которому осуществляется по компьютерной сети.

**«Сводные отчеты»** – путь к каталогу, где должны храниться архивные файлы сводных суточных отчетов. По умолчанию это «с:\lvk\Uun\Otchet\Arhiv\». Файлы для хранения сводных суточных не надо путать с текстовым файлом сводных суточных отчетов, используемым программой для автоматической печати и просмотра различных отчетов, полное имя которого «с:\lvk\Uun\UunOtchet.txt». Архивные файлы сводных суточных отчетов содержат информацию по сменным и суточному отчетам. На основе данных из архивных файлов сводных суточных отчетов при использовании соответствующих файлов шаблонов могут формироваться сменные и суточные отчеты, а также ежесменные акты приема-сдачи нефти и паспорта качества нефти (без параметров качества нефти, определяемых в химической лаборатории). Обновляются архивные файлы сводных суточных отчетов каждые два часа, если установлена соответствующая опция в таблице **«Конфигурация СИКН»** на вкладке **«Константы»** основного окна программы.

Имена архивных файлов сводных суточных отчетов, формируемые программой, имеют следующий вид: «OtchMMDD.rpt», где «Otch» – сокращение означающее «отчет», MM – месяц, DD – день. Например, «Otch0522.rpt» означает архивный файл сводного суточного отчета, сформированный 22 мая. Способ формирования имени файла определяет и время его хранения. Оно составляет год. По прошествии года архивный файл сводного суточного отчета перезаписывается.

Архивный файл сводных суточных отчетов состоит из двух разделов: нулевого и первого. Нулевой раздел состоит из трех страниц, а первый – из одной. Каждая страница нулевого раздела состоит из семи блоков-линий, а страница первого раздела состоит из шестнадцати блок-линий. Каждая блок-линия состоит из двенадцати строк.

В каждой блок-линии сосредоточена двухчасовая или сменная отчетная информация. В двух первых строках записаны время начала и время конца отчетного интервала, а в десяти следующих – значения температуры, давления, вязкости, плотности при рабочих условиях, плотности при нормальных условиях, объема при рабочих условиях, объема при нормальных условиях, массы, нарастающего объема при рабочих условиях на конец отчетного интервала, нарастающей массы на конец отчетного интервала.

В нулевом разделе архивного файла сводных суточных отчетов на трех страницах 3, 4, 5 сосредоточена сменная информация прошедших суток. Шесть первых блок-линий каждой страницы – это двухчасовая отчетная информация, а седьмая блок-линия каждой страницы – это сменная отчетная информация.

В первом разделе архивного файла сводных суточных отчетов на 1 сосредоточена отчетная информация прошедших суток. Двенадцать первых блок-линий (0 – 11) – это двухчасовая отчетная информация. Блок-линии 12, 13, 14 – это сменная отчетная информация. Блок-линия 15 – это суточная отчетная информация.

Начинается архивный файл сводных суточных отчетов строкой «ArhPrtOtch:», а заканчивается строкой «EndArhPrtOtch». Каждый раздел файла начинается строкой «PrtOtch\_RazdXX:», а заканчивается строкой «EndPrtOtch\_RazdXX», где XX – номер раздела. Каждая страница раздела начинается строкой «PrtOtch\_RazdXX\_PageYY:», а заканчивается строкой «EndPrtOtch\_RazdXX\_PageYY», где YY – номер страницы. Каждая блок-линия страницы начинается строкой «PrtOtch\_RazdXX\_PageYY\_LineZZ:», а заканчивается строкой «EndPrtOtch\_RazdXX\_PageYY\_LineZZ», где ZZ – номер блок-линии. Начало архивного файла сводных суточных отчетов выглядит так:

```
ArhPrtOtch:
PrtOtch_Razd0:
PrtOtch_Razd0_Page3:
PrtOtch_Razd0_Page0_Line0: .
```

Одна блок-линия может выглядеть так:

```
PrtOtch_Razd1_Page0_Line4:
16:22
16:00
24,6324879285
1,34852844709
10,2345689879
868,900361548
0
12,8354252284
12,7996742678
11,1527056216
0
0
EndPrtOtch_Razd1_Page0_Line4.
```

Конец архивного файла сводных суточных отчетов выглядит так:

```
EndPrtOtch_Razd1_Page1_Line15
EndPrtOtch_Razd1_Page1
EndPrtOtch_Razd1
EndArhPrtOtch .
```

**«Все данные»** – путь к каталогу, в который будет записывается текстовый файл «UunAllData.txt» со «срезом» всех данных по СИКН на момент записи файла. Команда о записи такого файла может поступить либо от какой-либо другой программы, либо от оператора, если он осуществит двойной щелчок «мышкой» по этой строке таблицы. Файл со «срезом» всех данных по СИКН нужен для «модуля просмотра» – специальной программы, которая предназначена для запуска на удаленных компьютерах.

**«Звуковой файл»** – полное имя файла, использующегося программой для звуковой «тревожной» сигнализации. Для того чтобы «тревожная» сигнализация включалась, необходимо, чтобы компьютер был оснащен звуковой картой и колонками.

### **Окно «Запустить/Заккрыть»**

Окно используется для корректного запуска и закрытия программных модулей, входящих в пакет программ ИВК-Н-В. Доступ к окну становится возможным только после ввода пароля. Запуск выбранного программного модуля происходит после включения (установки «галочки») соответствующего выключателя. Закрытие – после выключения (снятия «галочки»).

### **Правый набор вкладок**

#### **Вкладка «Накопленные»**

Вкладка **«Накопленные»** является вкладкой 2-го уровня. Внешний вид вкладки представлен на рисунке 10.

На вкладке расположена таблица, отображающая усреднённые и накопленные значения параметров расхода, и панель с элементами управления: кнопками «Вверх/Вниз», «Вправо/Влево», «выпадающим списком» и кнопкой печати.



В «**выпадающем списке**» осуществляется выбор «блока данных» (измерительной линии или СИКН в целом), параметры которого отображаются в таблице. Осуществляется выбор из следующих пунктов:

«**Суммарн.**» – суммарные и усредненные параметры расхода по СИКН в целом;

«**Линия 1**», «**Линия 2**» и т.д. – параметры расхода по измерительным линиям.

Кнопкой «**Вверх/Вниз**» осуществляют перебор «разделов» в рамках выбранного блока данных: «**Текущие**», «**Минутн.**», «**2-х часовые**», «**Сменные**», «**Суточн.**», «**Месячн.**», «**С нач.включ.**». В каждом разделе осуществляется накопление и усреднение параметров расхода за следующие временные интервалы:

- «**Текущие**» – за период опроса модулей;
- «**Минутн.**» – за одну минуту;
- «**2-х часов.**» – за 2 часа;
- «**Сменные**» – за смену;
- «**Суточн.**» – за сутки;
- «**Месячн.**» – за месяц;
- «**С нач.вкл.**» – с начала включения комплекса в работу.

| Накопленные |              | Мгновенные |
|-------------|--------------|------------|
| №           | Параметр     | Значение   |
| 1           | Текущие      | Стр. 0     |
| 2           | Дата         | 10.06.2002 |
| 3           | Время        | 13:56:29   |
| 4           | t, °C        | 0,000      |
| 5           | P, МПа       | 0,000      |
| 6           | Nu, сСт      | 1,000      |
| 7           | Dсикн, кг/м3 | 0,000      |
| 8           | D20, кг/м3   | 733,377    |
| 9           | Qv, м3/ч     | 0,000      |
| 10          | Qm, т/ч      | 0,000      |
| 11          | V, м3        | 0,000      |
| 12          | V20, м3      | 0,000      |
| 13          | M, т         | 0,000      |
| 14          | Вр. раб., с  | 0,000      |

Настройка: [Вверх] [Вниз] [Суммарн.] [Печать]

Рис. 10 – Вкладка «Накопленные»

Кнопкой «**Влево/Вправо**» осуществляют перебор «страниц» в рамках выбранного раздела.

Содержимое каждой «страницы» выводится в таблицу. Таблица состоит из 3 столбцов «№», «Параметр», «Значение» и 14 строк. В первой строке таблицы в столбце «Параметр» выводится название раздела данных, а в столбце «Значение» – номер страницы данных. В последующих строках таблицы выводятся значения следующих параметров расхода:

«**Дата**» – день, месяц, год окончания периода усреднения и накопления значений параметров расхода;

«**Время**» – час, минута, секунда окончания периода усреднения и накопления значений параметров расхода;

«**t, °C**» – значение температуры нефти, °C;

«**P, МПа**» – значения давления нефти, МПа;

«**Nu, сСт**» – значение вязкости нефти, сСт;

«**D<sub>СИКН</sub>, кг/м3**» – плотность нефти при рабочих условиях, кг/м3;

«**D20, кг/м3**» – плотность нефти, приведенная к нормальным условиям;

«**Qv, м3/ч**» – объемный расход, м3/ч;

«**Qm, т/ч**» – массовый расход, т/ч;

«**V, м3**» – объем нефти, м3;

«**V20, м3**» – объем нефти, приведенный к нормальным условиям, м3;

«**M, т**» – масса нефти, т;

«**Вр.раб.,(с,м,ч)**» – время работы СИКН или измерительной линии за выбранный интервал усреднения и накопления, секунды, минуты или часы.

#### **Вкладка «Мгновенные»**

Вкладка «**Мгновенные**» является вкладкой 2-го уровня. Внешний вид вкладки представлен на рисунке 11.

| Накопленные |            | Мгновенные |     |
|-------------|------------|------------|-----|
| №           | Параметр   | Знач.      | @   |
| 29          | tпл, °C    | 28,200     | 1   |
| 30          | Dпл, кг/м3 | 815,178    | 0   |
| 31          | D20, кг/м3 | 820,930    | 0   |
| 32          | -----      | Виск.А     | --- |
| 33          | Му0, сП    | 13,000     | 1   |
| 34          | Поправ.Му  | 0,000      | 0   |
| 35          | Му, сП     | 13,000     | 0   |
| 36          | Нв, сСт    | 15,947     | 0   |
| 37          | -----      | Виск.В^    | --- |
| 38          | Му0, сП    | 13,000     | 1   |
| 39          | Поправ.Му  | 0,000      | 1   |
| 40          | Му, сП     | 13,000     | 0   |
| 41          | Нв, сСт    | 15,947     | 0   |
| 42          | -----      | Линия 1    | --- |
| 43          | Н, имп     | 555,000    | 1   |
| 44          | Тизм, с    | 5,000      | 1   |
| 45          | tнр, °C    | 28,200     | 0   |

Рис. 11 – Вкладка «Мгновенные»

На вкладке расположена одна таблица, отображающая «мгновенные» значения параметров расхода нефти. Таблица содержит 4 столбца: «№», «Параметр», «Значение», «@». Число строк таблицы – величина переменная и зависит от числа измерительных линий на СИКН.

В столбце «№» отображается номер строки таблицы. В столбце «Параметр» отображаются названия параметров расхода нефти, а в столбце «Значение» – их цифровые значения. В столбце «@» отображаются значения «ключей доступа», разрешающих ввод значений параметров с клавиатуры и определяющих, какие значения используются программой для вычислений. Если значение «ключа доступа» равно 1, то программа использует значение параметра, введенное с клавиатуры. Если 0, – то значение параметра, измеренное модулем.

**Внимание!** Изменять значения «ключей доступа» и значения параметров можно только после ввода пароля.

В двух первых строках таблицы отображаются дата и время текущего обновления таблицы. Остальные строки таблицы для удобства поиска и просмотра информация сгруппированы в блоки «СИКН», «БИК», «Плотн.А», «Плотн.В», «Виск.А», «Виск.В», «Линия 1», «Линия 2» и т.д.

В блоке «СИКН» сгруппированы следующие параметры.

« $t_{\text{СИКН}}$ , °С» – температура нефти на выходном коллекторе СИКН или, при наличии датчиков температуры на каждой измерительной линии, средняя температура нефти по всем работающим измерительным линиям, °С. Значение « $t_{\text{СИКН}}$ » может вводиться с клавиатуры компьютера.

« $P_{\text{СИКН}}$ , МПа» – давление нефти на выходном коллекторе СИКН или, при наличии датчиков давления на каждой измерительной линии, среднее давление нефти по всем работающим измерительным линиям, МПа. Значение « $P_{\text{СИКН}}$ » может вводиться с клавиатуры компьютера.

« $\text{Nu}_{\text{СИКН}}$ , сСт» – кинематическая вязкость нефти, проходящей через СИКН, сСт. В качестве « $\text{Nu}_{\text{СИКН}}$ » используется значение кинематической вязкости нефти, измеренное ведущим вискозиметром.

« $D_{\text{СИКН}}$ , кг/м<sup>3</sup>» – плотность нефти при температуре и давлении на СИКН, кг/м<sup>3</sup>. « $D_{\text{СИКН}}$ » вычисляется по значению плотности нефти при нормальных условиях, измеренном ведущим плотномером.

« $D_{20}$ , кг/м<sup>3</sup>» – плотность нефти при нормальных условиях, кг/м<sup>3</sup>. В качестве « $D_{20}$ » используется значение плотности нефти при нормальных условиях, измеренное ведущим плотномером.

« $Q_v$ , м<sup>3</sup>/ч» – суммарный объемный расход нефти через СИКН, м<sup>3</sup>/ч.

« $Q_m$ , т» – суммарный массовый расход нефти через СИКН, т/ч.

« $V$ , м<sup>3</sup>» – суммарный объем нефти, прошедшей через СИКН, за период опроса, м<sup>3</sup>.

« $V_{20}$ , м<sup>3</sup>» – суммарный объем нефти, прошедшей через СИКН, за период опроса, приведенный к нормальным условиям, м<sup>3</sup>.

« $M$ , т» – суммарная масса нефти, прошедшей через СИКН, за период опроса, т.

« $P_{\text{min}}$ , МПа» – минимально-допустимое значение давления нефти на выходном коллекторе СИКН, при текущих параметрах расхода нефти, МПа. Если давление на выходном коллекторе СИКН меньше « $P_{\text{min}}$ », то возможно возникновение кавитации в расходомерах и, как следствие, нарушение достоверности учета.

« $P_{\text{вх}}$ , МПа» – давление нефти на входном коллекторе, МПа.

« $P_{\text{вых}}$ , МПа» – давление нефти на выходном коллекторе, МПа.

« $dP$ , МПа» – перепад давления нефти между выходным и входным коллекторами СИКН, МПа.

В блоке «БИК» сгруппированы следующие параметры.

« $t_{\text{БИК}}$ , °С» – температура нефти в БИК, измеренная отдельным датчиком температуры БИК, °С.

« $P_{\text{БИК}}$ , МПа» – давление нефти в БИК, измеренное отдельным датчиком давления БИК, МПа.

«Расход, л/мин» – расход нефти через БИК, измеренный отдельным датчиком расхода, например ротаметром, л/мин.

В блоках «Плотн.А» и «Плотн.В» сгруппированы следующие параметры.

« $T_{\text{пл}}$ , мкс» – период колебаний плотномера, мкс.

« $t_{\text{пл}}$ , °С» – температура плотномера, измеренная датчиком температуры, встроенным в плотномер, °С.

« $D_{\text{пл}}$ , кг/м<sup>3</sup>» – плотность нефти при температуре и давлении в плотномере, кг/м<sup>3</sup>.

« $D_{20}$ , кг/м<sup>3</sup>» – плотность нефти, приведенная к нормальным условиям, кг/м<sup>3</sup>.

Примечание. Значения всех параметров блока можно вводить с клавиатуры. Блок ведущего плотномера, т.е. плотномера, показания которого используются при вычислениях, в таблице отмечается звездочкой – «\*», например, «Плотн.А\*».

В блоках «Виск.А» и «Виск.В» сгруппированы следующие параметры.

«**Му0, сП**» – не скорректированная по плотности динамическая вязкость нефти, сП.

«**Поправ.Му0**» – поправка по плотности динамической вязкости нефти, сП/кг/м3

«**Му, сП**» – динамическая вязкость нефти, сП.

«**Ну, сСт**» – кинематическая вязкость нефти, сСт.

Примечание. Значения всех параметров блока можно вводить с клавиатуры. Блок ведущего вискозиметра, т.е. вискозиметра, показания которого используются при вычислениях, в таблице отмечается звездочкой – «\*», например, «Виск.А\*».

В блоках «Линия 1» и «Линия 2» и т.д. сгруппированы следующие параметры.

«**N, имп**» – число импульсов от расходомера за период опроса, имп. Значение «**N**» может вводиться с клавиатуры.

«**Тизм, с**» – действительная длительность периода опроса, с. Значение «**Тизм**» может вводиться с клавиатуры. Однако с клавиатуры могут вводиться только значения, лежащие в диапазоне чисел от 2 до 10.

«**тппр, °С**» – температура нефти у расходомера, °С. Значение «**тппр**» может вводиться с клавиатуры.

«**Ртпр, МПа**» – давление нефти у расходомера, МПа. Значение «**Ртпр**» может вводиться с клавиатуры.

«**F, Гц**» – частота импульсов, генерируемых расходомером, Гц. Находится делением значения «**N**» на значение «**Тизм**».

«**F/ну, Гц/сСт**» – отношение частоты импульсов, генерируемых расходомером, к вязкости нефти, Гц/сСт. Параметр, от которого зависит коэффициент преобразования («К-фактор») расходомера. Является заменителем числа Рейнольдса (Re).

«**K, имп/м3**» – коэффициент преобразования («К-фактор») расходомера, имп/м3. Т.е. число импульсов, генерируемых расходомером, при прохождении через него 1 м3 нефти. Нелинейно зависит от параметра «**F/ну**».

«**Дтпр, кг/м3**» – плотность нефти, приведенная к температуре и давлению у расходомера, кг/м3.

«**Qv, м3/ч**» – объемный расход нефти через измерительную линию, м3/ч.

«**Qm, т/ч**» – массовый расход нефти через измерительную линию, т/ч.

«**V, м3**» – объем нефти, прошедшей через измерительную линию, за период опроса, м3.

«**V20, м3**» – объем нефти, прошедшей через измерительную линию, за период опроса, приведенный к нормальным условиям, м3.

«**M, т**» – масса нефти, прошедшей через измерительную линию, за период опроса, т.

### 3.3.2.3. Вкладка «Константы»

Вкладка «**Константы**» является вкладкой 1-го уровня. Внешний вид вкладки представлен на рисунке 12.

Модуль СИКН

Оперативные данные | Данные для контроля | **Константы** | Показать | Пароль...

**СИКН №**  
**461**

**Ведущ.плотн.**  
**А**

**Ведущ.виск.**  
**В**

**Ведущ.проб.**  
**А**

**Отбор пробы**

☒ Смена  
☐ Партия

Начало парт.  
\_\_\_\_\_

След.смена  
**32000**

Текущ.смена  
**32000**

Сохранить

**Рабочие пределы**

Константы плотномеров

Константы вискозиметров

Конфигурация СИКН

| Параметр       | Знач. |
|----------------|-------|
| Кол.измер.лин. | 3     |
| Контр.лин.     | 3     |
| Плотномер А    | 1     |
| Плотномер В    | 1     |
| Вискозиметр А  | 1     |
| Вискозиметр В  | 1     |
| Датч.темп.БИК  | 1     |
| Датч.давл.БИК  | 1     |
| Датч.расх.БИК  | 0     |
| Отчетн.час     | 0     |

**Измер. линия** **1** ☐ Темп. ☐ Давл. ☐

Зав.№ Ду Qmax Кд Вид

**37 400 4000 [ ] Т**

**Точки поверки расходомера**

Погрешности и коэффициенты уравнений

| 1 п/д        | 2 п/д        | 3 п/д        | 4 п/д        |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>0,000</b> | <b>0,000</b> | <b>0,000</b> | <b>0,000</b> |

**Коэффициенты уравнений**

| Fnumin | Fnumax | A     | B      | C       |
|--------|--------|-------|--------|---------|
| 2,679  | 3,568  | 4,854 | 5,043  | 165,876 |
| 3,568  | 4,493  | 2,050 | -2,136 | 167,734 |
| 4,493  | 5,237  | 7,461 | -9,561 | 170,275 |
| 5,237  | 7,591  | 0,797 | -1,049 | 167,601 |

**Команда**

**Авт. разб. диап.**

Рис. 12 – Вкладка «Константы»

Константы и уставки, к которым возможен доступ на вкладке **«Константы»**, разделены на две функциональные группы. Одна расположена на правой, а другая – на левой половине вкладки. В «левую» группу входят константы и уставки, относящиеся к СИКН в целом, а в «правую» – относящиеся к отдельным измерительным линиям.

#### **Константы и уставки, относящиеся к СИКН в целом**

Номер СИКН вводится в окошечко панели **«Система измерения количества и показателей качества нефти №»**. Корректировка номера СИКН возможна только после ввода пароля с кодом доступа 0.

Выбор «ведущего» плотномера, вискозиметра или пробоотборника осуществляется щелчком «мышки» по кнопкам «Вверх/Вниз» панели выбора ведущего прибора, расположенной под панелью с номером СИКН. Какой прибор является «ведущим», «А» или «В», показывается в соответствующих окошечках: **«Ведущ.плотн.»**, **«Ведущ.виск.»** и **«Ведущ.проб.»** панели выбора «ведущего» прибора. Если в таблице конфигурация СИКН в строке **«Упр. с приб.шкафа»** стоит **0**, то выбор «ведущего» прибора можно осуществлять щелчком «мышки» по соответствующей кнопке «Вверх/Вниз», но только после ввода пароля. Если же в таблице конфигурация СИКН в строке **«Упр. с приб.шкафа»** стоит **1**, то выбор «ведущего» прибора осуществляется физическим переключателем, расположенным на передней панели приборного шкафа (кроме ведущего пробоотборника). Выбор ведущего пробоотборника можно осуществлять только, если в таблице **«Конфигурация СИКН»** значение **«Тип.упр.пробоот.»** равно 2.

Ввод значения массы партии нефти, подлежащей перекачке через СИКН за следующую смену, осуществляется в окошечке **«След.смена»** панели **«Отбор пробы»** до начала смены. В момент начала смены значение массы партии нефти из окошечка **«След.смена»** переписывается в окошечко **«Текущ.смена»**, и это значение можно изменить в течение смены.

Запоминание произведенных изменений в файле констант «UnConst.bin» производится после нажатия на кнопку **«Запомнить»**, расположенную под панелью **«Отбор пробы»**.

Практически все константы и уставки, относящиеся к СИКН в целом, сосредоточены на вкладках 2-го уровня **«Конфигурация СИКН»**, **«Константы плотномеров»**, **«Рабочие пределы»**, **«Константы вискозиметров»**.

#### **Вкладка «Конфигурация СИКН»**

На вкладке располагается таблица, состоящая из двух столбцов с названиями «Параметр» и «Значение». Значения параметров могут редактироваться только после ввода пароля с кодами доступа **0** или **1**. В таблице сверху вниз представлены значения следующих параметров.

**«Кол.измер.лин.»** – количество измерительных линий, входящих в состав СИКН.

**«Контр.лин.»** – номер контрольной измерительной линии. Если контрольной измерительной линии нет, то значение параметра должно быть **0**. Нефть, проходящая по контрольной измерительной линии, не учитывается. При поверке расходомера рабочей измерительной линии по ТПУ, рекомендуется присвоить контрольной измерительной линии номер, поверяемой рабочей. Тогда нефть, проходящая через рабочую измерительную линию, не будет учитываться, а проходящая через контрольную измерительную линию, будет учитываться. После завершения поверки и ввода новых значений коэффициентов преобразования рабочего расходомера, номер контрольной линии следует восстановить.

**«Плотномер А»** – наличие в составе СИКН плотмера **«А»**. Если значение параметра равно **1**, то плотномер есть. Если значение параметра равно **0**, то плотмера нет.

**«Плотномер В»** – наличие в составе СИКН плотмера **«В»**. Если значение параметра равно **1**, то плотномер есть. Если значение параметра равно **0**, то плотмера нет.

**«Вискозиметр А»** – наличие в составе СИКН вискозиметра **«А»**. Если значение параметра равно **1**, то вискозиметр есть. Если значение параметра равно **0**, то вискозиметра нет.

**«Вискозиметр В»** – наличие в составе СИКН вискозиметра **«В»**. Если значение параметра равно **1**, то вискозиметр есть. Если значение параметра равно **0**, то вискозиметра нет.

**«Датч.темп.БИК»** – наличие датчика температуры в БИК. Если значение параметра равно **1**, то датчик есть. Если значение параметра равно **0**, то датчика нет.

**«Датч.давл.БИК»** – наличие датчика давления в БИК. Если значение параметра равно **1**, то датчик есть. Если значение параметра равно **0**, то датчика нет.

**«Датч.расх.БИК»** – наличие датчика расхода (например, ротаметра) в БИК. Если значение параметра равно **1**, то датчик есть. Если значение параметра равно **0**, то датчика нет.

**«Отчетн.час»** – час окончания отчетных суток. От этого часа начинается отсчет двухчасовых и сменных интервалов. Можно вводить значения от **0** до **23**.

**«Длит.цикла, ч»** – длительность минимального отчетного периода (цикла), ч. В данной реализации программы значение параметра должно быть равно **2**, т.е. минимальный отчетный период (цикл) – 2 часа.

**«Длит.смены, ч»** – длительность смены, ч. В данной реализации программы значение этого параметра может быть либо **8**, либо **12**.

**«Проб на партию»** – общее число импульсов отбора пробы, которые должны быть поданы комплексом на автоматический пробоотборник, при прохождении заданной партии нефти. Значение определяется следующим образом. Объем емкости сбора пробы делится на объем единичной пробы (обычно равен объему отборочной камеры пробоотборника) нефти, отбираемой пробоотборником. Например, при объеме емкости сбора пробы, равной 3 л (3000мл), и объеме единичной пробы, равной 4 мл, значение параметра получается равным 750.

**«Длит.имп.пробы, с»** – длительность импульса управления автоматическим пробоотборником, с. Значение параметра зависит от технических характеристик используемого пробоотборника. Обычное значение 4 с.

**«Цикл опроса, с»** – длительность цикла опроса модулей ОТВ, с. В данной реализации программы значение параметра может изменяться от **2** до **10**. Изменение значения параметра в указанном диапазоне не сказывается на точности учета нефти. Если значение сделать равным 2, то

интервал, доступный для оперативного анализа изменений текущих параметров расхода на графике, становится равным 150 с, что часто может оказаться недостаточным. Если значение сделать равным 10, то интервал, доступный для анализа изменений текущих значений параметров расхода, станет равным 750 с, но пользователям может показаться слишком низкой частота обновления данных на экране. Поэтому рекомендуемое значение параметра **5**.

**«Сут. отч. в файл»** – флаг записи сводного суточного отчета в архивный файл на жесткий диск компьютера. Если значение параметра равно **1**, то запись в файл будет производиться, если **0**, то запись в файл производиться не будет. Рекомендуемое значение **1**. В этом случае все сводные суточные отчеты будут запоминаться в файлах на жестком диске компьютера и могут в дальнейшем просматриваться с помощью генератора отчетов. В архивном файле сводного суточного отчета содержится информация, необходимая для формирования сменных и суточного отчетов, а также актов приема-сдачи нефти и паспорта качества нефти, но без параметров, измеряемых в химлаборатории.

**«Мин. тренд в файл»** – флаг записи минутных трендов в файл на жестком диске компьютера. Если значение параметра равно **1**, то запись в файл будет производиться, если **0**, то запись в файл производиться не будет. Рекомендуемое значение **1**. В этом случае появляется возможность анализа изменений на протяжении суток значений параметров расхода с помощью, например, программы «Excel», входящей в программный пакет «MS Office». Это часто бывает необходимо при появлении сомнений в достоверности учета.

Примечание. Минутные интервалы при формировании файла минутных трендов не синхронизированы с системным временем компьютера и поэтому значения из файла могут несколько отличаться от значений из таблицы **«Накопленные»** вкладки **«Данные для контроля»** основного окна программы.

**«Упр. с приб. шкафа»** – флаг управления с приборного шкафа. Если значение параметра равно **1**, то ввод и редактирование констант и уставок возможно лишь с помощью «ключа стандарта», вставляемого в замок на передней панели приборного шкафа комплекса. Выбор ведущего плотномера и вискозиметра также осуществляются с помощью переключателей на передней панели приборного шкафа комплекса. Если значение параметра **0**, то редактирование констант и уставок, выбор ведущего плотномера и вискозиметра осуществляются с клавиатуры компьютера или с помощью «мышки» после ввода пароля с соответствующим кодом доступа.

**«Тип.упр.пробоот.»** – тип управления пробоотборником. Если значение параметра равно **0**, то программа предусматривает то, что СИКН имеет один пробоотборник. Если значение параметра равно **1**, то программа предусматривает то, что СИКН имеет два пробоотборника, и их переключение осуществляет автоматически в конце смены. Если значение параметра равно **2**, то программа предусматривает то, что СИКН имеет также два пробоотборника, но и их переключение оператор должен осуществлять вручную, если это необходимо.

#### **Вкладка «Рабочие пределы»**

Вкладка **«Рабочие пределы»** является вкладкой 2-го уровня. На вкладке располагается таблица, состоящая из двух столбцов с названиями «Параметр» и «Значение». Значения параметров могут редактироваться только после ввода пароля с кодами доступа **0** или **1**.

При превышении установленных в этой таблице значений параметров в список отказов заносится соответствующее сообщение.

Примечание. Записанные в этой таблице уставки максимально возможных значений параметров расхода данного СИКН используются в качестве ограничителей при выводе значений параметров на гистограмму и график при масштабе **«1:1»**.

В таблице сверху вниз представлены значения следующих параметров.

**«Разн.плотн.,кг/м3»** – максимально допустимое значение разности показаний плотномеров **«А»** и **«В»**, кг/м3.

**«Разн.вязк.,сСт»** – максимально допустимое значение разности показаний вискозиметров **«А»** и **«В»**, сСт.

**«Разн.темпер.,°С»** – максимально допустимое значение разности показаний датчика температуры на выходном коллекторе СИКН и датчика температуры в БИК (или, если его нет, в «ведущем» плотномере), °С.

**«Измен.плотн.,кг/м3»** – максимально допустимое значение резкого изменения (изменения между соседними циклами опроса) значения плотности, измеренной плотномером **«А»** или **«В»**, кг/м3.

**«Измен.вязк.,сСт»** – максимально допустимое значение резкого изменения (изменения между соседними циклами опроса) значения вязкости, измеренной вискозиметром **«А»** или **«В»**, сСт.

**«Измен.темпер.,°С»** – максимально допустимое значение резкого изменения (изменения между соседними циклами опроса) значения температуры на выходном коллекторе СИКН, °С.

**«Измен.давл.,МПа»** – максимально допустимое значение резкого изменения (изменения между соседними циклами опроса) значения давления на выходном коллекторе СИКН, МПа.

**«Измен.расх.ТПР,м3/ч»** – максимально допустимое значение резкого изменения (изменения между соседними циклами опроса) значения расхода на одной или нескольких измерительных линиях, м3/ч.

**«Измен.расх.БИК,л/ч»** – максимально допустимое значение резкого изменения (изменения между соседними циклами опроса) значения расхода через БИК, л/ч.

**«Макс.раб.плотн.,кг/м3»** – максимально возможное значение плотности нефти на данном СИКН при рабочих условиях, кг/м3.

**«Мин.раб.плотн.,кг/м3»** – минимально возможное значение плотности нефти на данном СИКН при рабочих условиях, кг/м3.

**«Макс.раб.вязк.,сСт»** – максимально возможное значение вязкости нефти на данном СИКН, сСт.

**«Мин.раб.вязк.,сСт»** – минимально возможное значение вязкости нефти на данном СИКН, сСт. Если показание ведущего вискозиметра ниже значения **«Мин. раб. вязк.»**, то программа в расчетах использует не показание вискозиметра, а значение **«Мин. раб. вязк.»**.

**«Макс.раб.темп.,°С»** – максимально возможное значение температуры нефти на данном СИКН, °С.

**«Мин.раб.темп.,°С»** – минимально возможное значение температуры нефти на данном СИКН, °С.

**«Макс.раб.давл.,МПа»** – максимально возможное значение давления нефти на данном СИКН, МПа.

**«Мин.раб.давл.,МПа»** – минимально возможное значение давления нефти на данном СИКН, МПа.

**«Давл.нас.паров,МПа»** – максимально возможное значение давления насыщенных паров нефти на данном СИКН, МПа. Это значение используется при вычислении минимально допустимого значения давления на выходе СИКН.

**«Макс.расх.БИК,л/мин»** – максимально возможный расход через БИК на данном СИКН, л/мин.

**«Мин.расх.БИК,л/мин»** – минимально возможный расход через БИК на данном СИКН, л/мин.

**«К-факт.БИК,имп/л»** – К-фактор ТПР в БИК, имп./л.

**«Вер.пред.п.давл, МПа»** – максимально возможный предел перепада давления между входным и выходным коллекторами на данном СИКН, МПа.

#### **Вкладка «Константы плотномеров»**

Вкладка **«Константы плотномеров»** является вкладкой 2-го уровня. На вкладке располагается таблица, состоящая из трех столбцов с названиями **«Коэф.»**, **«Плотн.А»** и **«Плотн.В»**. В



столбце «Козф.» отображается название коэффициента плотномера из его заводского сертификата (предполагается, что используются плотномеры типа «Солартрон 7830/7835»), а в столбцах «Плотн.А» и «Плотн.В» соответствующие значения коэффициентов.

Значения коэффициентов могут редактироваться только после ввода пароля с кодами доступа **0** или **1**.

В таблице сверху вниз представлены значения следующих коэффициентов плотномеров: **«K0», «K1», «K2», «K18», «K19», «K20A», «K20B», «K21A», «K21B»**.

#### ***Вкладка «Константы вискозиметров»***

Вкладка **«Константы вискозиметров»** является вкладкой 2-го уровня. На вкладке располагается таблица, состоящая из трех столбцов с названиями «Козф.», «Виск.А» и «Виск.В». В столбце «Козф.» отображается название коэффициента вискозиметра, а в столбцах «Виск.А» и «Виск.В» соответствующие значения коэффициентов.

Значения коэффициентов могут редактироваться только после ввода пароля с кодами доступа **0** или **1**.

В таблице сверху вниз представлены значения следующих коэффициентов плотномеров: **«V0», «V1», «V2»**.

#### ***Константы и уставки, относящиеся к измерительным линиям***

Константы и уставки, относящиеся к измерительным линиям, сгруппированы на трех панелях: верхней, средней и нижней. Доступ к константам и уставкам для их редактирования, кроме выбора номера измерительной линии, становится возможным только после ввода пароля с кодом доступа **0** или **1**.

Внешний вид панелей с константами и уставками, относящимися к измерительным линиям, представлен на рисунке 13.

#### ***Верхняя панель***

Выбор измерительной линии для просмотра констант и уставок осуществляется с помощью комбинированной кнопки «Вверх/Вниз» с окошечком индикации выбора, расположенной после надписи **«Измерительная линия»**.

Выключатели **«Темп.»** и **«Давл.»** включаются при наличии на выбранной измерительной линии датчиков температуры и давления соответственно.

Окошечко **«Зав.№»** предназначено для ввода и отображения заводского номера расходомера, установленного на измерительной линии.

**Измер. линия** 1 ☐ Темп. ☐ Давл.

Зав.№ Ду Qmax Кд Вид

1 250 1900 [ ] Т

**Точки поверки расходомера**

**Погрешности и коэффициенты уравнений**

| 1 п/д | 2 п/д | 3 п/д | 4 п/д |
|-------|-------|-------|-------|
| 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

**Коэффициенты уравнений**

| Fnumin | Fnumax | A       | B        | C        |
|--------|--------|---------|----------|----------|
| 16,530 | 40,000 | 12,330  | -52,190  | 1361,130 |
| 40,000 | 40,000 | 141,340 | -461,320 | 1685,220 |
| 40,000 | 40,000 | 141,340 | -461,320 | 1685,220 |
| 40,000 | 72,780 | 19,410  | -75,830  | 1380,830 |

**Команда** Авт. разб. диап.

Рис. 13 – Константы и установки, относящиеся к измерительным линиям

Окошечко **«Ду»** предназначено для ввода и отображения условного диаметра расходомера, установленного на измерительной линии. Единица измерения «мм». Значение **«Ду»** используется при вычислении значения минимально допустимого давления на выходе СИКН.

Окошечко **«Qmax»** предназначено для ввода и отображения значения максимально допустимого расхода нефти через расходомер, установленный на измерительной линии. Единица измерения «м3/ч».

Окошечко **«Кд»** предназначено для отображения значения К-фактора (коэффициента преобразования) расходомера, установленного на измерительной линии. Значение **«Кд»** представляет собой среднее арифметическое значений К-фактора во всех точках расхода, в которых поверялся расходомер, и вычисляется автоматически программой. Единица измерения «имп/м3».

Значение **«Кд»** используется модулем ОТВ 5201.03х для формирования на релейном выходе импульсов объема, которые могут использоваться для управления электромеханическим счетчиком. Импульсы объема получают посредством деления входной последовательности импульсов от расходомера на значение **«Кд»**. Специальный алгоритм деления обеспечивает деление с точностью до трех знаков после запятой.

Комбинированная кнопка «Вверх/Вниз» с окошечком индикации выбора **«Вид»** предназначена для выбора вида расходомера: турбинный **«Т»** или объемный **«О»**, установленного на измерительной линии. Вид расходомера определяет алгоритм вычисления К-фактора расходомера.

Если расходомер турбинный, то при вычислении значения К-фактора используется значение отношения частоты к вязкости **«F/nu»**.

Если расходомер объемный, то при вычислении значения К-фактора расходомера используются те же формулы, что и в предыдущем случае, только вместо значения вязкости подставляется 1. Т.е. используется зависимость К-фактора расходомера от генерируемой им частоты или, что практически то же самое, от расхода через измерительную линию.

### Средняя панель

На этой панели расположены две вкладки: **«Коэффициенты и погрешности уравнений»** и **«Точки поверки расходомера»**.

**Вкладка «Коэффициенты и погрешности уравнений»**

На вкладке расположена панель с окошечками: «1п/д», «2п/д», «3п/д», «4п/д», в которых отображаются значения погрешностей аппроксимации в поддиапазонах рабочего диапазона значений «F/nu» и таблица «Коэффициенты уравнений».

В таблице «Коэффициенты уравнений» в столбцах «А», «В», «С» отображаются значения коэффициентов А, В, С полиномов (уравнений) аппроксимации градуировочной характеристики расходомера (зависимости К-фактора расходомера от значений «F/nu»). Они относятся к поддиапазону значений «F/nu», минимальная и максимальная границы которого отображаются в столбцах «Fnu min» и «Fnu max».

*Примечание.* Под полиномом аппроксимации градуировочной характеристики расходомера в программе понимается полином (уравнение) следующего вида

$$K=A*\lg(F/nu)^2+B*\lg(F/nu)+C, \text{ где}$$

**K** – К-фактор расходомера,

**F/nu** – отношение частоты к вязкости, для которого вычисляется К-фактор расходомера,

**А, В, С** – коэффициенты полинома второй степени, вычисляющиеся по методу наименьших квадратов данной программой.

Число поддиапазонов значений «F/nu» зависит от числа точек поверки. Для алгоритма квадратичной аппроксимации, используемого программой, минимальное число точек поверки равно 3. Если точек поверки 3 или 4, то поддиапазон один, и в таблице заполняется только одна строка. Если число точек поверки 5 или 6, то поддиапазонов уже может быть два. Если число точек поверки 7 или 8, то поддиапазонов уже может быть три. Если число точек поверки 9 или больше, то поддиапазонов уже может быть четыре.

Значения всех параметров в таблице могут редактироваться и запоминаться после ввода пароля с кодом доступа **0** или **1**.

**Вкладка «Точки поверки расходомера»**

Вкладка «Точки поверки расходомера» представлена на рисунке 14.

На вкладке расположена одна таблица, в которой отображаются пары значений отношения частоты к вязкости в столбцах «Fnu» и соответствующие им значения К-фактора расходомера в столбцах «К», полученные при поверке. Данные из этой таблицы используются программой при вычислении полиномов (уравнений) аппроксимации зависимости К-фактора расходомера от значений «F/nu». Значения всех параметров в таблице могут редактироваться и запоминаться после ввода пароля с кодом доступа **0** или **1**.

| Fnu   | K       | Fnu   | K       |
|-------|---------|-------|---------|
| 4,800 | 167,040 | 5,100 | 167,040 |
| 5,300 | 167,070 | 5,500 | 167,070 |
| 5,800 | 167,160 | 5,800 | 167,160 |
| 5,900 | 167,140 | 5,900 | 167,140 |
| 6,200 | 167,130 | 6,500 | 167,150 |
| 6,700 | 167,090 | 7,000 | 167,150 |
| 7,300 | 167,150 | 7,600 | 167,160 |
| 7,600 | 167,460 | 0,000 | 0,000   |

Рис. 14 – Вкладка «Точки поверки расходомера»

### Нижняя панель

На нижней панели расположены элементы управления таблицами коэффициентов и констант измерительной линии.

На панели расположены выпадающий список **«Команда»** со списком команд управления таблицами и кнопка **«Исполнить»**, при нажатии на которую выполняется выбранная команда.

Если активной является вкладка **«Погрешности и коэффициенты уравнений»**, то выпадающий список **«Команда»** содержит следующие пункты.

**«Авт.разб.диап.»** – команда, по которой программа вычисляет полиномы аппроксимации градуировочной кривой расходомера и погрешности аппроксимации. Результаты отображаются в таблице. Рабочий диапазон значений **«F/nu»** разбивается на поддиапазоны автоматически. При этом в первых трех поддиапазонах содержатся по три точки поверки, а в четвертом все остальные. Т.о. корректное автоматическое разбиение рабочего диапазона на поддиапазоны возможно только по результатам одной поверки, когда точек поверки не больше 12.

Если полиномы аппроксимации вычисляются по точкам, полученным в результате нескольких поверок, или число точек одной поверки больше 12, то необходимо исполнить команду **«Руч.разб.диап.»**, чтобы осуществить ручное разбиение рабочего диапазона значений **«F/nu»** на поддиапазоны. Для этого сначала необходимо в ячейки 3, 4, 5 первого столбца таблицы ввести значения точек разбиения.

**Внимание!** Ввод значений обязательно должен заканчиваться нажатием на клавишу «Enter» клавиатуры компьютера.

**«Отменить»** – команда, по которой программа восстанавливает содержимое таблицы, которое было до исполнения команд **«Авт.разб.диап.»** или **«Руч.разб.диап.»**.

**«Запомнить»** – команда, по которой содержимое таблицы замещает предыдущие значения коэффициентов полиномов аппроксимации, и программа начинает использовать новые значения для вычисления К-фактора расходомера. После исполнения команды **«Запомнить»** предыдущее содержимое таблицы восстановлению не подлежит. Этой командой в каталоге «с:\lvk\Uun\» создается файл коэффициентов **«KoeffTprN.txt»**, где **«N»** – номер выбранной измерительной линии. В этом файле содержится информация из таблиц **«Погрешности и коэффициенты уравнений»** и **«Точки поверки расходомера»**. На основе этого файла можно сформировать дополнение к протоколу поверки расходомера, в котором можно отобразить коэффициенты полиномов аппрок-

симации градуировочной характеристики расходомера, вычисленные с учетом точек, полученных при предыдущих поверках расходомера.

**«Счит. данные»** – команда, по которой программа пытается считать результаты поверки расходомера по ТПУ, «обращаясь» к программе «Три.ехе» программного пакета ИВК-Н-Т. Если связь между программами есть, то результаты поверки отображаются в таблицах **«Погрешности и коэффициенты уравнений»** и **«Точки поверки расходомера»**. Но это справедливо при соблюдении условия, – чтобы номер выбранной для отображения измерительной линии совпадал с номером поверенной измерительной линии программе Три.ехе».

Если активной является вкладка **«Точки поверки расходомера»**, то выпадающий список **«Команда»** содержит следующие пункты.

**«Удал. точку»** – команда, по которой пользователь может удалить из таблицы точку поверки (пару значений **«F/nu»** и **«К»**), одна из ячеек которой выбрана пользователем с помощью «мышки».

**«Отменить»** – команда, по которой программа отменяет предыдущее удаление точки поверки.

**«Запомнить»** – команда, по которой содержимое таблицы замещает предыдущие значения точек поверки, и программа начинает использовать новые значения точек поверки для вычисления полиномов аппроксимации. Кроме того, при исполнении этой команды программа вычисляет значение **«Кд»**, которое выводится в соответствующее окошко верхней панели блока измерительных линий и передается соответствующему модулю ОТВ 5201.03х для переустановки.

**«Счит. данные»** – команда, по которой программа производит те же действия, что были описаны выше для случая, когда активной является вкладка **«Погрешности и коэффициенты уравнений»**.

#### ***Последовательность действий при формировании команд управления таблицами***

При формировании команды управления таблицами **«Погрешности и коэффициенты уравнений»** и **«Точки поверки расходомера»** пользователь должен сначала выбрать команду из выпадающего списка команд, а затем нажать кнопку **«Исполнить»**.

#### ***Структура файла коэффициентов***

Файл коэффициентов (обобщенное название **«KoeffTprN.txt»**) – это текстовый файл, в котором записана информация о коэффициентах полиномов аппроксимации градуировочной характеристики расходомера и поверочных точках, на основе которых были вычислены полиномы аппроксимации. Буква **«N»** в обобщенном названии файла заменяет номер измерительной линии. Пример содержимого файла коэффициентов для 5-ой измерительной линии **«KoeffTpr5.txt»** представлен ниже.

```
19.05.00
14:58:15
KoeffTpr4:
11,44
16,24
-6,763
-2,663
1327,356
0
16,24
21,439
-43,445
87,2
1272,329
0
21,439
27,758
-3,855
-16,669
1340,223
0
27,758
```

```

44,075
50,08
-171,402
1451,252
0
EndKoeffTpr4
PointTpr4:
PointTpr4_0:
11,44
13,761
16,24
18,96
21,439
24,559
27,758
33,44
39,597
44,075
0
.....
0
EndPointTpr4_0
PointTpr4_1:
1317,109
1315,064
1314,759
1312,718
1310,946
1309,854
1308,04
1306,272
1305,522
1304,656
0
.....
0
EndPointTpr4_1
EndPointTpr4

```

В двух первых строках файла записаны дата и время создания файла. Затем идет текстовый блок, в котором сверху вниз последовательно поддиапазон за поддиапазоном записаны минимальная и максимальная границы поддиапазона значений **«F/nu»**, коэффициенты **«А»**, **«В»**, **«С»** полиномов аппроксимации и погрешность аппроксимации. Начинается этот текстовый блок меткой **«KoeffTprN:»**, а заканчивается меткой **«EndKoeffTprN»**, где **«N»** - номер расходомера. В отличие от названия файла, здесь нумерация начинается с **0**. Например, **«KoeffTpr4:»** означает расходомер 5-ой измерительной линии. После текстового блока с коэффициентами полиномов аппроксимации следует текстовый блок **«PointTprN:»**, в котором записаны значения точек поверки. Этот текстовый блок состоит из двух разделов, начинающихся метками **«PointTprN\_0:»** и **«PointTprN\_1:»**, а заканчивающихся метками **«EndPointTprN\_0»** и **«EndPointTprN\_1»** соответственно. В разделе **«PointTprN\_0:»** записаны значения **«F/nu»**, а в разделе **«PointTprN\_1:»** записаны соответствующие им значения **«К»** точек поверки.

*Примечание.* В листинге файла в текстовом блоке точек поверки с целью уменьшения занимаемого в описании места не показаны нули, которые, однако, в самом файле присутствуют.

### 3.3.2.4. Панель ввода и редактирования пароля

Для активизации панели ввода и редактирования пароля (панель **«Введите пароль»**) необходимо нажать кнопку **«Пароль»**, расположенную в правом верхнем углу основного окна программы. Для деактивации панели ввода и редактирования пароля необходимо повторно нажать на кнопку **«Пароль»**. Внешний вид панели ввода и редактирования пароля представлен на рисунке 15. Для сворачивания панели необходимо нажать на кнопку **«Скрыть»**. Для разворачивания панели необходимо нажать кнопку **«Показать»**. По умолчанию панель ввода и редактирования пароля при вызове появляется в центре основного окна программы. Иногда она может закрывать строки для ввода значений параметров с клавиатуры. Поэтому необходимо ее скрывать или показывать снова с введенным паролем.

На панели расположены: комбинированная кнопка «Вверх/Вниз» с окошечком **«Код»** для индикации выбранного кода доступа, окошечко ввода пароля **«Действ.пароль:»**, кнопка **«Ввод»** для запоминания нового пароля, окошечко ввода нового пароля **«Новый пароль:»** и окошечко для подтверждения нового пароля **«Подтверждение:»**.

Кнопка **«Ввод»** и окошечки ввода нового пароля и подтверждения нового пароля становятся доступными для пользователя только после ввода действующего пароля, соответствующего коду доступа. При этом все элементы ввода окрашиваются в темно-синий цвет.

Рис. 15 – Панель ввода и редактирования пароля

Всего кодов доступа пользователя может быть девять. Пользователь с кодом доступа 1 имеет высший приоритет и может изменять все константы и уставки (кроме номера СИКН) в программе. Код доступа 1 предназначен для наладчиков, обслуживающих СИКН. Остальные коды доступа (со 2-го по 8-ой) имеют равный приоритет, позволяют только изменять выбор ведущего прибора: плотномера и вискозиметра, и предназначены для операторов СИКН. Их смысл в том, чтобы отличать одного оператора от другого при анализе сообщений об изменениях, произведенных в системе оператором.

### 3.3.3. Программный модуль UunSlich.exe

Программный модуль UunSlich.exe предназначен для управления процессом сличения расходомеров рабочих измерительных линий по расходомеру контрольной измерительной линии.

| Параметр    | 1       | 2       | 3 | 4 | 5 |
|-------------|---------|---------|---|---|---|
| Линия       | 2       | 2       |   |   |   |
| Вязк, сСт   | 16,000  | 16,000  |   |   |   |
| Q20, кг/м3  | 733,377 | 733,377 |   |   |   |
| Тконт., °C  | 22,000  | 22,000  |   |   |   |
| Траб., °C   | 22,000  | 22,000  |   |   |   |
| Рконт., МПа | 0,670   | 0,670   |   |   |   |
| Рраб., МПа  | 0,670   | 0,670   |   |   |   |
| Рконт., Гц  | 200,200 | 200,200 |   |   |   |
| Рраб., Гц   | 200,000 | 200,000 |   |   |   |
| Qконт., м3  | 148,123 | 148,123 |   |   |   |

Рис. 16 – Основное окно программного модуля сличения

Основное окно программного модуля сличения представлено на рисунке 16 и содержит одну вкладку «Сличение». На ней расположены: панель управления запуском, индикатор процесса, гистограмма расходов, панель управления гистограммой расходов, таблица результатов и панель управления таблицей результатов.

### **Панель управления запуском**

На панели расположены следующие элементы.

Окошечко **«СИКН №»**. В нем отображается номер СИКН, на котором производится сличение.

Окошечко **«Qmax ТПР»**. В нем отображается значение максимально допустимого расхода через рабочую измерительную линию, м<sup>3</sup>/ч.

Комбинированная кнопка «Вверх/Вниз» с индикатором выбора **«Число опросов»** предназначена для установки числа циклов опроса модулей ОТВ основной программой, на протяжении которых будет производиться один цикл сличения. При этом параметры расхода, в зависимости от их вида, накапливаются или усредняются относительно цикла сличения.

Комбинированная кнопка «Вверх/Вниз» с индикатором выбора **«Сличаемый ТПР»**, предназначена для выбора номера сличаемой рабочей измерительной линии.

Кнопка **«Пуск»** предназначена для запуска цикла сличения.

### **Индикатор процесса**

Индикатор процесса сличения в виде вертикального столбика одиночной заполняемой гистограммы расположен справа от панели управления запуском. Столбик начинает заполняться после нажатия кнопки **«Пуск»** и заполняется полностью после окончания цикла сличения. Дискретность заполнения зависит от значения параметра **«Число опросов»**. Например, если параметр **«Число опросов»** равен 4, то при окончании каждого цикла опроса модулей ОТВ столбик гистограммы будет заполняться на четверть и заполнится полностью после 4-х циклов опроса модулей ОТВ. Сразу после нажатия кнопки **«Пуск»** индикатор процесса сличения очищается.

### **Гистограмма расходов**

Гистограмма расходов – это горизонтальная гистограмма, состоящая из двух столбиков, длина которых пропорциональна расходу через рабочую и контрольную измерительные линии.

Верхний столбик гистограммы отображает расход через рабочую измерительную линию. Нижний столбик – через контрольную измерительную линию.

Гистограмма расходов расположена справа от индикатора процесса.

### **Панель управления гистограммой расходов**

Панель управления гистограммой расходов расположена под гистограммой расходов и содержит следующие элементы управления: выключатель **«Расх.,%»**, кнопки **«3D»** и **«Метки»**.

Выключатель **«Расх.,%»** предназначен для вывода на гистограмму значений расхода в процентах от **«Qmax ТПР»**. Если он выключен, то на гистограмму выводятся значения расходов в м<sup>3</sup>/ч.

Кнопка **«3D»** предназначена для переключения гистограммы из режима двумерного отображения в режим трехмерного отображения и обратно.

Кнопка **«Метки»** предназначена для переключения гистограммы из режима отображения с метками в режим отображения без меток и обратно.

### **Таблица результатов**

Таблица результатов сличения занимает большую часть основного окна модуля сличения. Состоит из 60 столбцов и 16 строк. В таблицу записываются результаты сличения. Значения параметров, измеренные и вычисленные за цикл сличения (замер), размещаются в одном столбце таблицы.

В столбце таблицы отображаются значения следующих параметров сличения.

**«Линия»** – номер рабочей измерительной линии, расходомер которой проходил сличение.

**«Вязк. сСт»** – вязкость нефти за цикл сличения, сСт.

**«D20, кг/м<sup>3</sup>»** – плотность нефти за цикл сличения, приведенная к нормальным условиям, кг/м<sup>3</sup>.



«Тконт.,°С» – температура нефти за цикл сличения у расходомера контрольной измерительной линии, °С.

«Траб.,°С» – температура нефти за цикл сличения у расходомера сличаемой рабочей измерительной линии, °С.

«Рконт.,МПа» – давление нефти за цикл сличения у расходомера контрольной измерительной линии, МПа.

«Рраб.,МПа» – давление нефти за цикл сличения у расходомера сличаемой рабочей измерительной линии, МПа.

«Фконт.,Гц» – частота за цикл сличения, генерируемая расходомером контрольной измерительной линии, Гц.

«Фраб.,Гц» – частота за цикл сличения, генерируемая расходомером сличаемой рабочей измерительной линии, Гц.

«Qконт.,м3/ч» – расход нефти за цикл сличения через расходомер контрольной измерительной линии, м3/ч.

«Qраб.,м3/ч» – расход нефти за цикл сличения через расходомер сличаемой рабочей измерительной линии, м3/ч.

«Кконт.» – К-фактор (коэффициент преобразования) за цикл сличения расходомера контрольной измерительной линии, имп/м3.

«Краб.св.» – значение К-фактора (коэффициента преобразования) за цикл сличения расходомера сличаемой рабочей измерительной линии из свидетельства, т.е. вычисленное по полиномам аппроксимации из свидетельства о поверке, имп/м3.

«Краб.фкт.» – фактическое значение К-фактора (коэффициента преобразования) за цикл сличения расходомера сличаемой рабочей измерительной линии, вычисленное по результатам сличения по расходомеру контрольной измерительной линии, имп/м3. Вычисление производится по формуле

$$\text{Краб.фкт.} = \text{Кконт.} \cdot \text{Фраб.} / \text{Фконт.} \cdot \text{CTLк} / \text{CTLр} \cdot \text{CPLк} / \text{CPLр}, \text{ где}$$

CTLк, CPLк, CTLр, CPLр – коэффициенты коррекции, учитывающие влияние температуры и давления в контрольной и рабочей измерительных линиях соответственно.

«Откл.,%» – отклонение фактического значения К-фактора расходомера сличаемой рабочей линии от значения из свидетельства, %. Вычисляется по формуле

$$\text{Откл.} = (\text{Краб.фкт.} - \text{Краб.св.}) / \text{Краб.св.} \cdot 100.$$

### **Панель управления таблицей результатов**

Панель управления таблицей результатов расположена справа от таблицы результатов и содержит следующие кнопки «Удалить», «Отменить», «Сортиров.», «Протокол», «Запомнить».

Кнопка «Удалить» предназначена для удаления замеров, т.е. столбцов таблицы результатов. Для удаления столбца таблицы необходимо подвести курсор «мышки» на одну из ячеек удаляемого столбца и щелкнуть левой кнопкой «мышки». Затем нажать кнопку «Удалить».

Кнопка «Отменить» предназначена для восстановления удаленных замеров (столбцов таблицы). Восстановить можно 10 удаленных замеров. Восстановление возможно только до нажатия кнопки «Запомнить».

Кнопка «Сортиров.» предназначена для сортировки замеров в таблице. Сортировка производится по нарастанию значений в ячейках строки «Линия» таблицы результатов. После сортировки все замеры, относящиеся к сличению одной и той же измерительной линии, располагаются рядом друг с другом.

Кнопка «Запомнить» предназначена для запоминания результатов сличения в файле данных сличения. По умолчанию файл запоминается в каталоге «с:\lvk\Uun\Slich\Arhiv\». В дальнейшем файл данных сличения можно использовать для просмотра и печати отчетов модулем «Viewing2.exe». Имя файла данных сличения формируется программой автоматически и, в появляю-

щемся после нажатия кнопки **«Запомнить»** диалоговом окне, выглядит следующим образом «SlichDDMM.tbl», где DD-день, а MM-месяц даты сличения. Например, файл «Slich2604.tbl» означает файл данных сличения, проведенного 26 апреля.

### **Структура файла данных сличения**

Файл данных сличения – это текстовый файл, в который записана информация из таблицы результатов сличения. Ниже приведен пример файла данных сличения.

```
SlichTable:
431
25.04.00 15:16:14
25.04.00 15:22:22
3
SlichTable_Col1:
2
6,413
650,478
9,773
9,773
0,426
0,426
283,814
254,929
750,647
697,059
1361,130
1316,593
1222,602
-7,688
EndSlichTable_Col1
SlichTable_Col2:
2
6,504
644,536
9,759
9,759
0,426
0,426
283,803
254,989
750,620
697,190
1361,130
1316,660
1222,938
-7,664
EndSlichTable_Col2
SlichTable_Col3:
2
6,696
635,018
9,782
9,782
0,427
0,427
283,804
255,492
750,622
698,489
1361,130
1316,800
1225,344
-7,464
EndSlichTable_Col3
EndSlichTable
```

**«SlichTable:»** – это маркер начала файла. **«EndSlichTable»** - это маркер конца файла. После маркера начала файла идут строки общего текстового блока файла: номер СИКН, на котором проводилось сличение, дата и время начала сличения, дата и время окончания сличения, число

замеров (циклов сличения). После общего текстового блока следуют текстовые блоки, в каждом из которых записана информация из одного столбца таблицы результатов сличения. Начинаются такие блоки маркером «**SlichTable\_ColN:**», а заканчиваются маркером «**EndSlichTable\_ColN**», где «**N**» – порядковый номер столбца таблицы результатов (порядковый номер замера).

### 3.3.4. Программный модуль Мастер ОТВ

Программный модуль “Мастер ОТВ” (TunSystem.exe) предназначен для работы с FLASH-памятью модулей ОТВ.

Описание работы с программой приведено в отдельном документе.

### 3.3.5. Программный модуль IvkReports.exe

Программный модуль «**IvkReports.exe**» (далее программа) предназначен для формирования данных для заполнения сменных и суточных актов приема-сдачи нефти.

Описание работы с программой приведено в отдельном документе.

### 3.3.6. Программный модуль MnsUun.exe

Программный пакет ИВК-Н-У версия 1.0 (далее программа) является составной частью аппаратно-программного комплекса ИВК-Н-В (далее комплекс), предназначенный для управления задвижками на измерительных линиях, входной и выходной в БИК, позволяющий наблюдать за процессами на мнемосхемах, происходящими в БИЛ и БИК.

Описание работы с программой приведено в отдельном документе.

Запуск программы осуществляется путем установки «галочки» у выключателя «**Мнемосхема**» вкладки 2-го уровня «**Дополнительные**», расположенной на вкладке 1-го уровня «**Данные для контроля**» программного модуля СИКН. Выход из программы осуществляется путем снятия «галочки» с выключателя «**Мнемосхема**» вкладки 2-го уровня «**Дополнительные**», расположенной на вкладке 1-го уровня «**Данные для контроля**» программного модуля СИКН.

[illegible]