

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Горбунов Денис Борисович

**ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ
ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ И СБОРА ДАННЫХ
В SCADA – ПАКЕТЕ ТРЕЙС МОУД**

Методические указания к выполнению лабораторного практикума по
дисциплине «Интегрированные системы проектирования и управления»
для студентов специальности 220301



Томск 2005

АННОТАЦИЯ

Рассматриваемые лабораторные работы по дисциплине «Интегрированные системы проектирования и управления» полностью ориентированы на применение ЭВМ и предназначены для студентов специальности 220301 – Автоматизация технологических процессов и производств.

Лабораторный практикум предназначен для изучения инструментальной системы SCADA – пакета ТРЕЙС МОУД. Практикум построен на основе раздела «Быстрый старт» руководства пользователю ТРЕЙС МОУД и дополнен некоторыми элементами, которые в разделе «Быстрый старт» не рассмотрены. Освоение лабораторного практикума дает возможность самостоятельной разработки проектов автоматизации в инструментальной системе.

Отчет по лабораторным работам представляется в электронном виде.

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа № 1	4
Упражнение 1: Создание проекта, узла.....	4
Упражнение 2: Автопостроение базы каналов для контроллера...	6
Упражнение 3: Редактирование базы каналов.....	7
Упражнение 4: Тиражирование узлов проекта.....	10
Упражнение 5: Автопостроение базы каналов для обмена дан- ными с другими узлами проекта.....	11
Упражнение 6: Создание и настройка каналов.....	13
Лабораторная работа № 2	17
Упражнение 1: Создание и разработка FBD-программы.....	17
Упражнение 2: Подключение FBD-программы к каналам.....	20
Упражнение 3: Создание, разработка и подключение к системе ПЛ-программы.....	22
Упражнение 4: Разработка математической базы имитации ра- боты контроллера.....	24
Лабораторная работа № 3	26
Упражнение 1: Создание графической базы узла.....	26
Упражнение 2: Создание статического рисунка.....	29
Упражнение 3: Отображение в графическом виде значений ка- налов.....	32
Упражнение 4: Тиражирование графики.....	37
Упражнение 5: Эмуляция работы графической базы.....	38
Упражнение 6: Настройка каналов для архивирования.....	39
Упражнение 7: Настройка параметров СПАД и отчета тревог.....	41
Упражнение 8: Визуализация архивных данных.....	42
Лабораторная работа № 4	46
Упражнение 1: Создание математической основы.....	46
Упражнение 2: Создание графической базы.....	47
Лабораторная работа № 5	50

Лабораторная работа № 1

Цель работы: Изучение Редактора базы каналов (РБК).

Задачи, подлежащие решению:

1. Создание проекта, узла.
2. Автопостроение базы каналов для контроллера.
3. Редактирование базы каналов.
4. Тиражирование узлов проекта.
5. Автопостроение базы каналов операторской станции для обмена данными с другими узлами проекта.
6. Автопостроение базы каналов операторской станции для обмена данными с внешними контроллерами.

Упражнение 1: Создание проекта, узла.

Разработка любого проекта всегда начинается в **РБК**. Чтобы загрузить этот редактор, надо выполнить команду **РБК** из группы установки инструментальной системы в меню **Программы WINDOWS**.

При этом осуществляется запуск **РБК** и на экране появляется его окно, показанное на рис. 1.1.

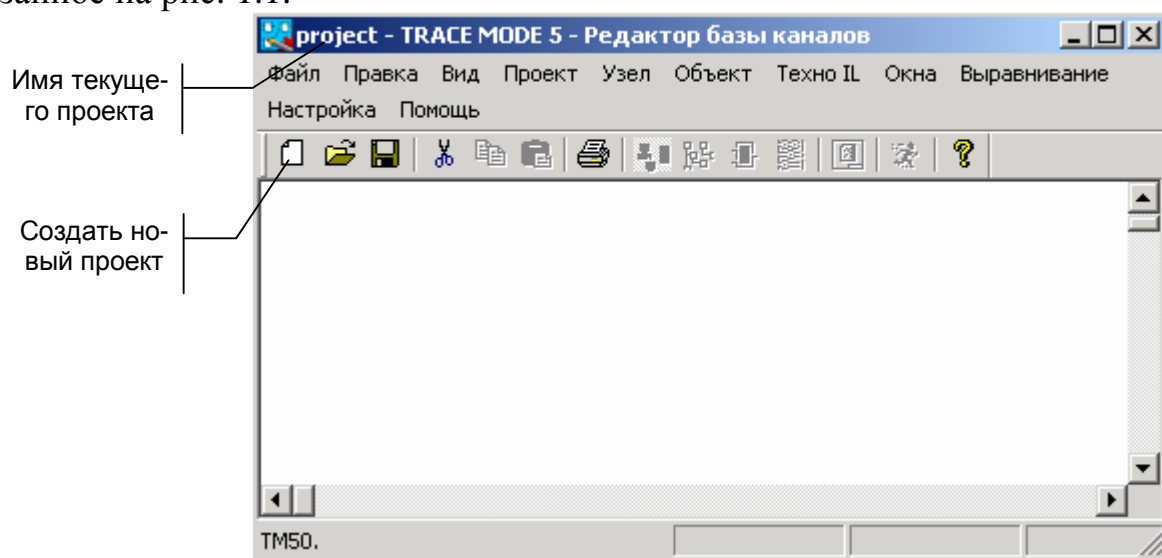


Рис. 1.1

Для создания нового проекта следует нажать ЛК на иконке инструментальной панели, обозначенной на предыдущем рисунке. При этом на экран выводится следующий диалог (см. рис. 1.2).

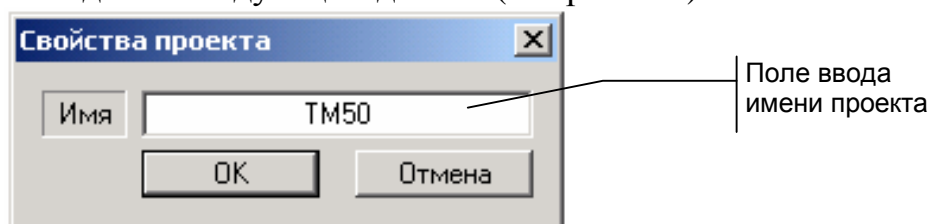


Рис. 1.2

Имя проекту зададим **Name_1**. Проект **Name_1** эмулирует работу контроллеров. Для задания имени проекта, содержащего физические контроллеры, нужно использовать латинские буквы.

Подтвердите завершение настройки параметров проекта нажатием ЛК на кнопке ОК. При этом диалог **Свойства проекта** исчезнет с экрана, а в заголовке окна **РБК** и его строке статуса появится название нового проекта.

Перейдите теперь к созданию структуры проекта. Она включает в себя перечень **узлов** – операторских станций и контроллеров, которые работают под управлением ТРЕЙС МОУД.

Необходимо создать два узла. Один из них будет РС-контроллером, а второй – операторской станцией. Для создания узла выполните команду **Создать** из меню **Узел** или нажать ПК в рабочей области **РБК**. При этом на экране появится диалог **Имя и тип узла**, показанный на следующем рис. 1.3.

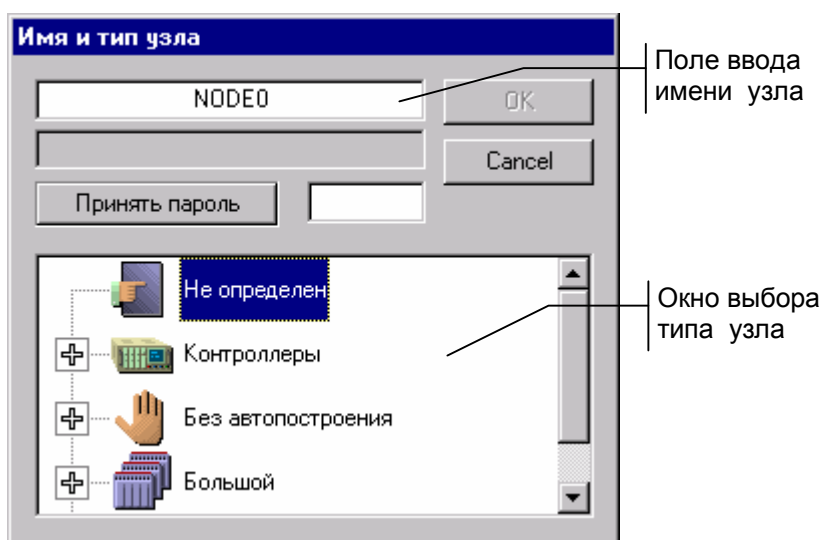


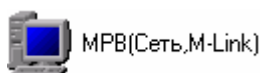
Рис. 1.3

Введите в соответствующем поле диалога название узла **КНТ1**. Это будет РС-контроллер. В окне выбора типа узла раскройте список узлов под названием **Контроллеры**. Для этого нажмите ЛК в области [+], расположенной левее названия. Для примера выберите тип контроллера **МІС 2000** фирмы «ADVANTECH».

Подтвердите создание узла нажатием ЛК на кнопку ОК. При этом диалог **Имя и тип узла** исчезает с экрана, а в рабочем поле **РБК** появляется обозначение созданного узла:



Повторите те же действия для создания нового узла, который будет операторской станцией. Имя этому узлу следует задать **АРМ** и выбрать следующий тип из класса **Большой**:



После выполнения этих действий окно **РБК** будет иметь следующий вид, представленный на рис. 1.4.

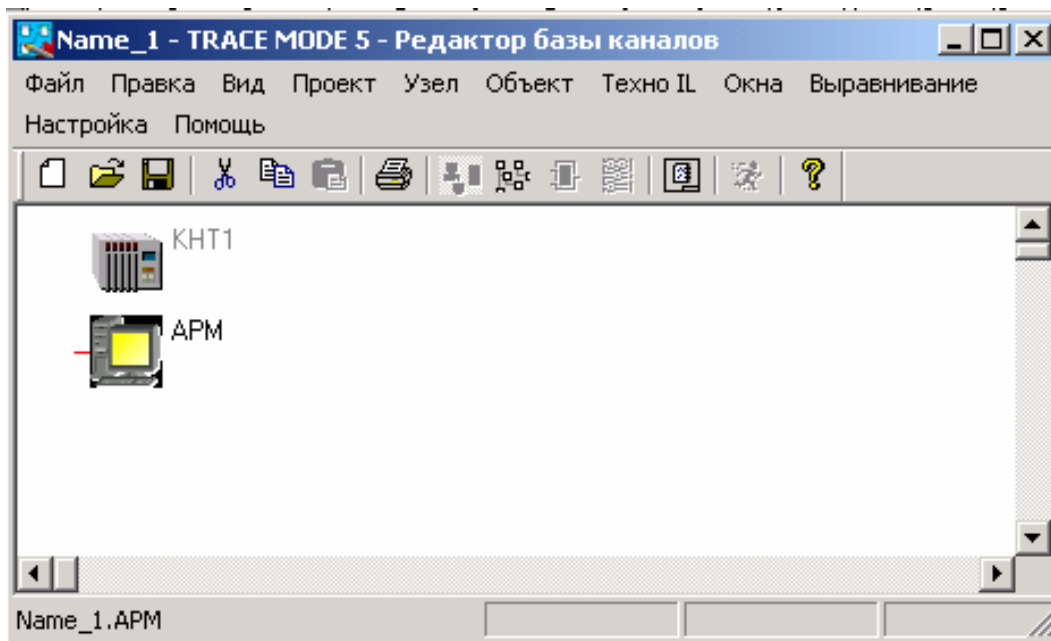


Рис. 1.4

Упражнение 2: Автопостроение базы каналов для контроллера.

Для создания базы каналов контроллера необходимо дважды нажать ЛК на его изображении в рабочем поле окна **РБК** (в режим автопостроения можно перейти, если выбрать в меню **Узел** команду **Автопостроить**). При этом экран будет выведен диалог настройки процедуры автопостроения. В нем для каждого слота контроллера можно указать тип используемой платы УСО. После этого автоматически настраивается обмен данными с этими платами.

Для контроллеров MIC2000 диалог настройки процедуры автопостроения выглядит следующим образом (см рис. 1.5)

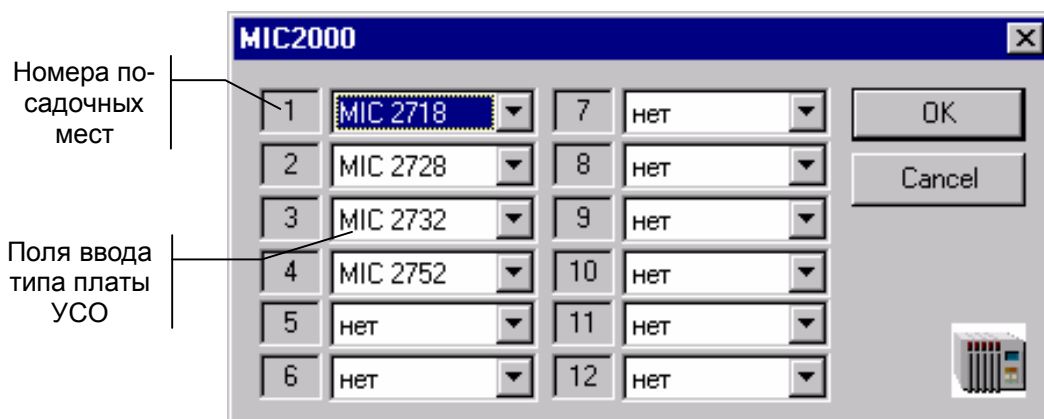


Рис. 1.5

Укажите для первых четырех посадочных мест, показанные на рис. 1.5, типы плат. Это платы аналогового ввода, аналогового вывода, дискретного

ввода и дискретного вывода соответственно. Нажмите ЛК на кнопке ОК. При этом открывается окно редактирования базы каналов, показанное на рис. 1.6.

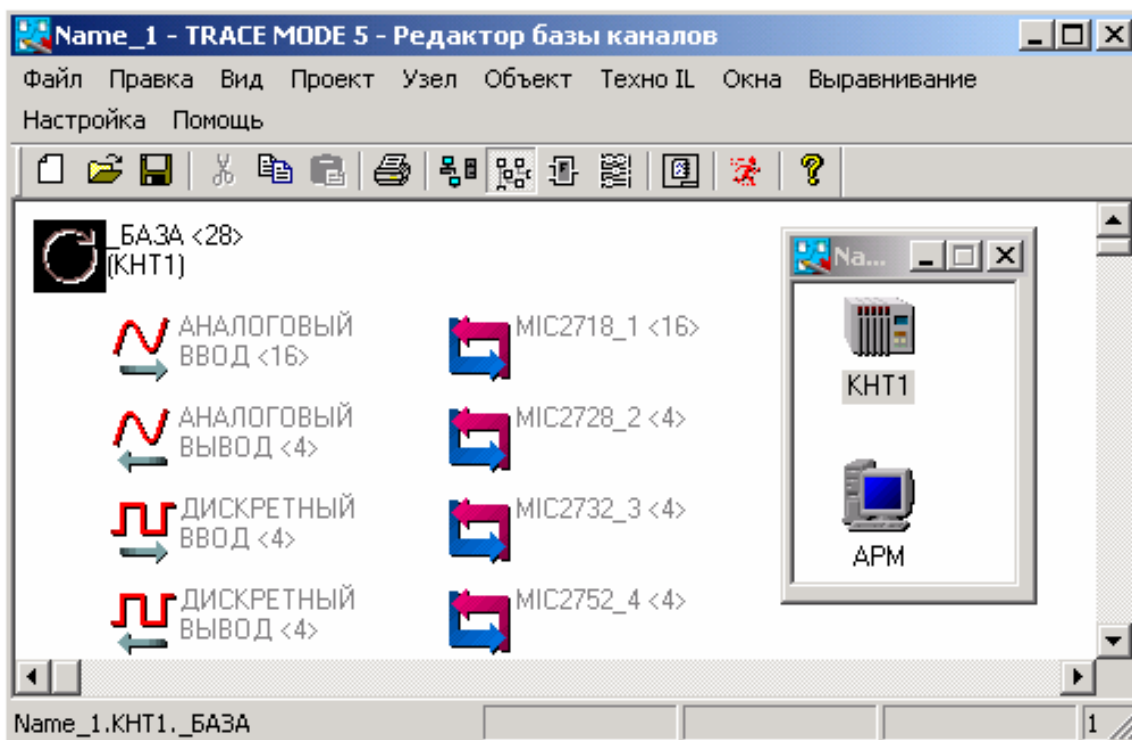


Рис. 1.6

В этом окне выводятся изображения объектов базы каналов. Левая колонка – это стандартные объекты, которые заполняются каналами автоматически в соответствии с настройками последних.

Следующая колонка содержит объекты, созданные автопостроением для связи с платами УСО в контроллерах или с каналами другого узла проекта. Эти объекты имеют имена вида **NAME_n**, где **NAME** – название типа или узла, а **n** – номер посадочного места. Объект, расположенный в первом посадочном месте носит имя **MIC2718_1<16>**. В скобках указано число каналов в объекте. Каналы из этих объектов присутствуют также в стандартных объектах типа **АНАЛОГОВЫЙ ВВОД**, **АНАЛОГОВЫЙ ВЫВОД**, **ДИСКРЕТНЫЙ ВВОД** и **ДИСКРЕТНЫЙ ВЫВОД**. Полный список каналов, присутствующих в редактируемой базе, доступен в стандартном объекте **БАЗА**.

Упражнение 3: Редактирование базы каналов.

Для редактирования каналов объекта **MIC2718_1** дважды нажмите ЛК на его изображении. При этом на экране появится диалог **Каналы объекта**, показанный на рис. 1.7.

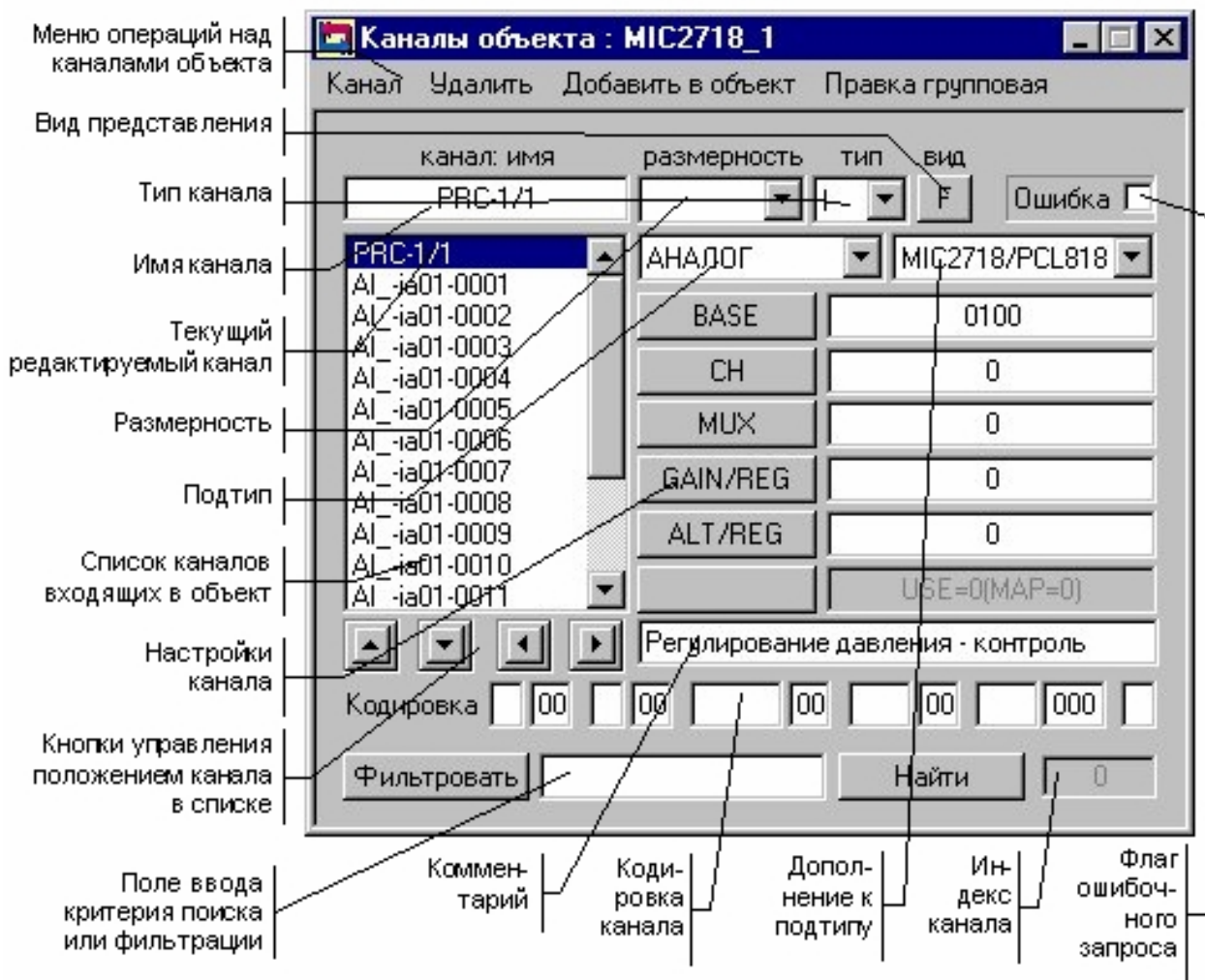


Рис. 1.7

Выберите первый канал в списке данного объекта и в поле ввода имени канала введите для него новое имя (**PRC-1/1**), а в поле ввода комментария следующий текст: **Регулирование давления – контроль**. Далее установите размерность канала – **ати**. Для дальнейшей настройки канала следует дважды нажать ЛК на его имени в списке. При этом на экран будет выведен диалог **Реквизиты**. Вид этого диалога показан на рис. 1.8.

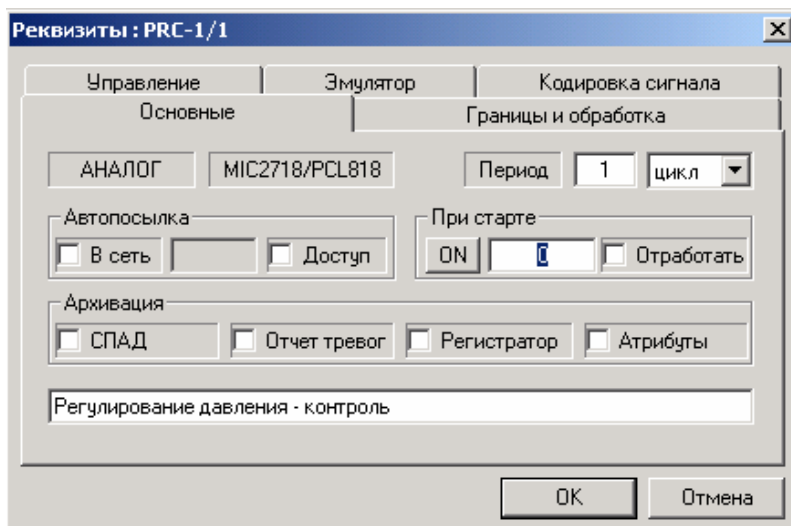


Рис. 1.8

Этот диалог позволяет ввести частоту и фазу пересчета канала, настроить и отладить первичную обработку сигнала в канале, ввести шкалу и аварийные границы канала, настроить вызов программ для более сложной обработки сигнала или управления, а также настроить ряд других параметров канала.

Нажатием ЛК установите в этом бланке диалога флаг **Доступ**. Этот флаг используется при автопостроении баз каналов операторских станций, запрашивающих данные у этого узла. Он указывает каналы, которые следует опрашивать.

Перейдите на бланк **Границы и обработка** данного диалога и введите значения границ шкалы и аварийных границ, как показано на рис. 1.9.

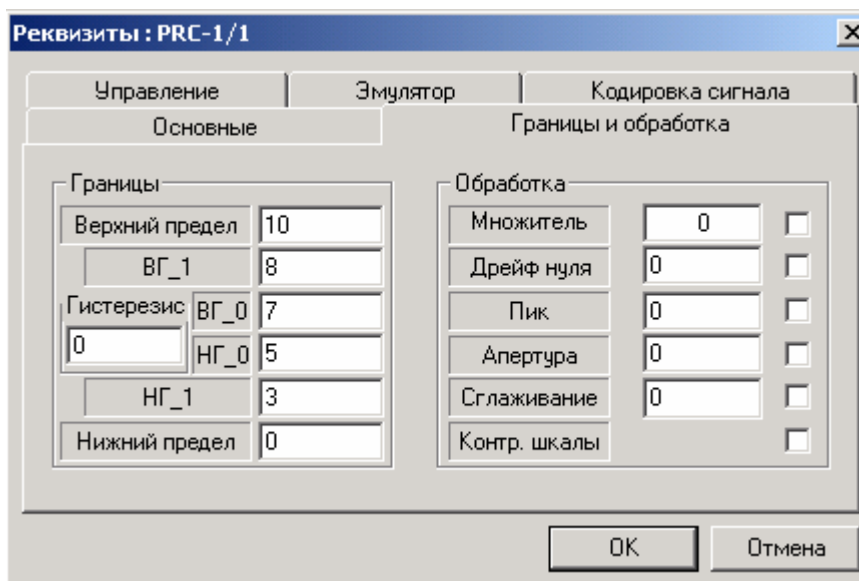


Рис. 1.9

Завершите редактирование канала нажатием ЛК на кнопке ОК диалога **Реквизиты**. Далее закройте диалог **Каналы объекта** для объекта MIC2718_1.

Теперь войдите в редактирование каналов объекта MIC2728_2, который содержит каналы, связанные с платой УСО второго посадочного места. В нем установлена плата аналогового вывода.

Выберите первый в списке канал. Установите для него имя **PRC-1/2**, комментарий – **Регулирование давления – управление** и размерность - %. Далее войдите в диалог **Реквизиты** для канала **PRC-1/2** и установите флаг **Доступ**.

Разработка программы PID-регулятора и привязка ее к каналам будет рассмотрена ниже.

Теперь войдите в меню редактора **Файл** и выполните команду **Сохранить**. После этого выйдите из **РБК** с помощью команды **Выход** того же меню.

Упражнение 4: Тиражирование узлов проекта.

Запустите **РБК** и загрузите в него проект **Name_1**. Для загрузки надо выполнить одну из следующих операций:

Ø команда **Открыть** из меню **Файл**;

Ø нажать ЛК на иконке  инструментальной панели;

Ø нажать сочетание клавиш **CTRL-O**.

При этом на экран выводится диалог выбора файла проекта. В нем выводится список файлов проектов из рабочей директории ТРЕЙС МОУД. Выберите файл **Name_1**. После этого указанный проект будет загружен в **РБК**.

Предположим, что автоматизируемый технологический объект имеет два однотипных участка, каждый из которых управляется отдельным контроллером. Соответственно, оба эти контроллера должны иметь одинаковые конфигурации и программы управления. В предыдущих упражнениях создана база каналов для одного контроллера. Этот узел имеет имя **КНТ1**. Создайте теперь новый узел в проекте путем тиражирования узла **КНТ1**. Для этого его нужно выделить нажатием ЛК и выполнить одно из следующих действий:

Û выполнить команду **Копировать** из меню **Правка**;

Û нажать ЛК на иконке  инструментальной панели;

Û нажать сочетание клавиш **CTRL-C**.

Затем, чтобы вставить содержимое буфера в проект, надо выполнить одно из следующих действий:

Û выполнить команду **Вставить** из меню **Правка**;

Û нажать ЛК на иконке  инструментальной панели;

Û нажать сочетание клавиш **CTRL-V**.

После этого в рабочем поле **РБК** появится новый узел с тем же графическим идентификатором, что и у **КНТ1**. Его имя образовано следующим образом: **CNODEn**, где **n** – сетевой номер данного узла.

Измените имя нового узла. Для этого нажмите ПК на его изображении в рабочей области редактора. При этом на экран выводится диалог **Параметры узла**. Откройте в нем бланк **Имя и тип** и в соответствующем поле введите имя **КНТ2**. После этих операций окно редактора базы каналов будет выглядеть следующим образом (см. рис. 1.10).

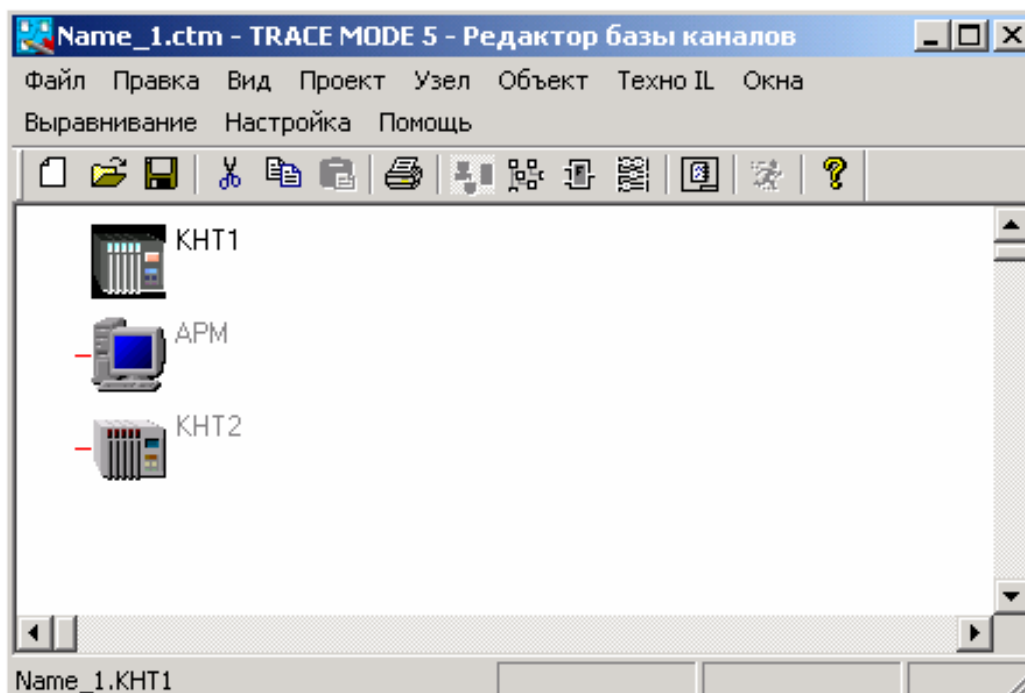


Рис. 1.10

Упражнение 5: Автопостроение базы каналов для обмена данными с другими узлами проекта.

При автопостроении каналов для связи с другими узлами проекта существенно, чтобы эти узлы поддерживали те же линии обмена данными (локальная сеть, последовательный интерфейс или коммутируемые телефонные линии). Поддержка линии передачи данных настраивается в диалоге **Параметры узла** (см. рис. 1.11), для входа в который следует нажать ПК на изображении узла.

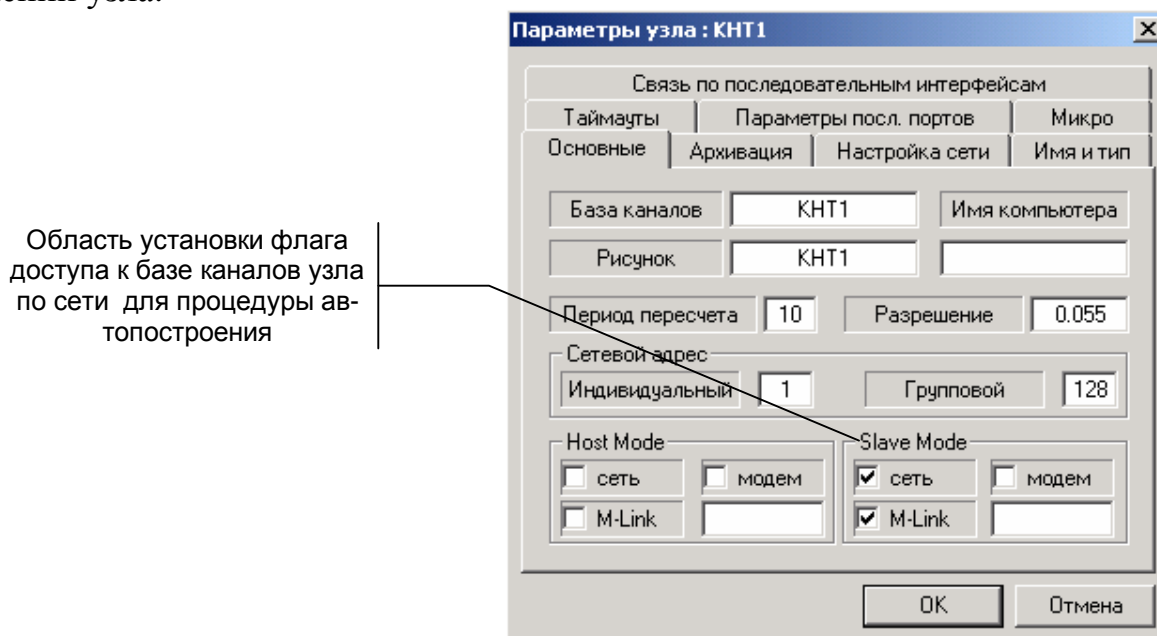


Рис. 1.11

На рис. 1.11 обозначена область установки флага доступа к базе каналов при выполнении процедуры автопостроения. Для узлов **КНТ1** и **КНТ2** установите флаг **M-Link**, что означает связь по последовательному интерфейсу.

Первый переход к редактированию базы каналов любой операторской станции сопровождается выводом на экран диалог настройки автопостроения обмена данными с другими узлами проекта. Это могут быть как операторские станции, так и контроллеры. На рис. 1.12 демонстрируется вид этого диалога.

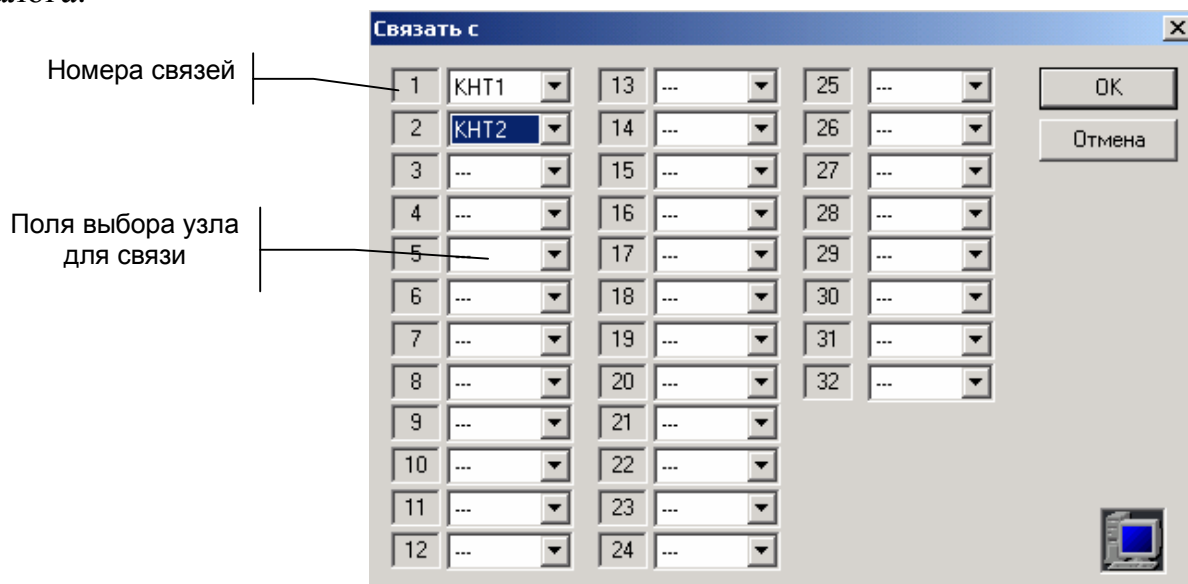


Рис. 1.12

Для вызова диалога (рис. 1.12) повторно следует использовать команду **Автопостроить** из меню **Узел**.

В поле 1 задайте связь с контроллером **КНТ1**, а в поле 2 – с **КНТ2**. Подтвердите настройки нажатием ЛК на кнопке **ОК**. При этом в рабочей области редактора появится база каналов узла **АРМ**, как показано на рис. 1.13.

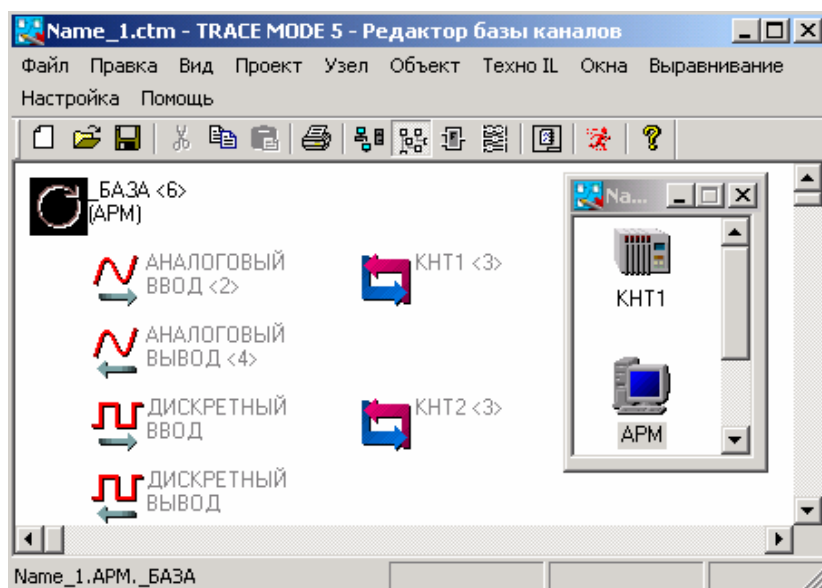


Рис. 1.13

Здесь присутствуют два объекта, имена которых образованы из имен соответствующих узлов. В них создаются каналы, запрашивающие значения соответствующих каналов этих узлов.

Выведите на экран диалог каналов объекта **КНТ1**. Для этого дважды нажмите ЛК на его изображении. Здесь присутствуют три канала. Два имеют те же имена, комментарии, размерности, шкалы и границы, что и соответствующие каналы в узле **КНТ1**. Третий канал – выходной. Он имеет тип О. Такие каналы создаются для обмена с управляющими каналами другого узла, не имеющих законов управления. При необходимости их можно удалить вручную.

В базе каналов **АРМ** воспроизвелись только те каналы, для которых были установлены флаги доступа.

Упражнение 6: Создание и настройка каналов.

Откройте диалог **Каналы объекта** для объекта **КНТ1**. Для этого дважды нажмите ЛК на его изображении. Выделите в списке канал **PRC-1/1** и выполните команду **Создать по образцу** из меню **Канал**. При этом в списке появился новый канал. Он будет иметь те же настройки, что и **PRC-1/1**. Измените его размерность, как показано на рис. 1.14.

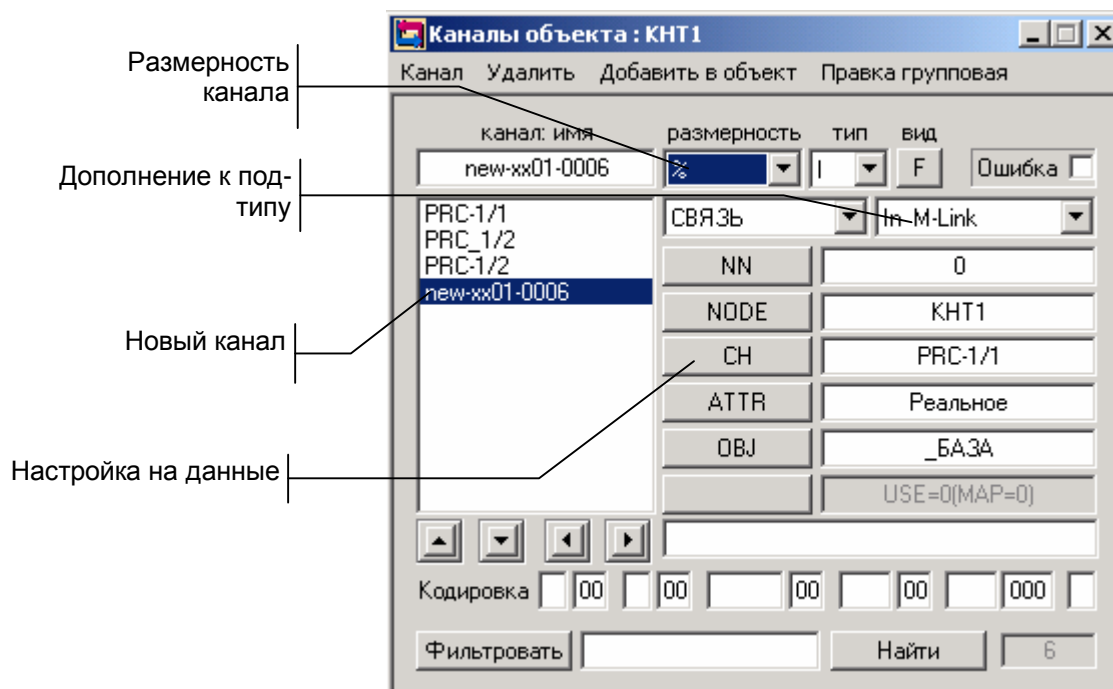


Рис. 1.14

Измените источник данных для нового канала. Для этого нажмите ЛК на настройке **СН**. На экране появится следующий диалог (см. рис. 1.15).

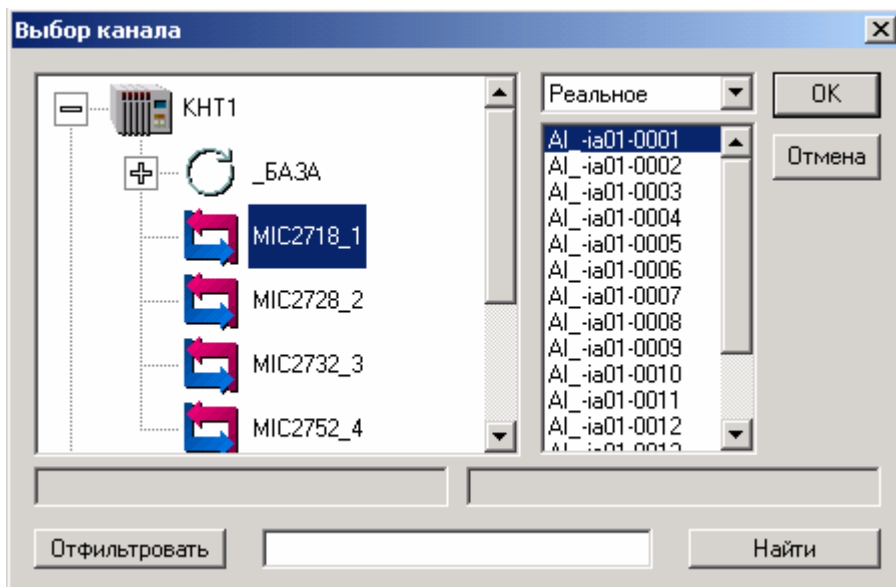


Рис. 1.15

В нем указывается узел проекта, объект базы каналов этого узла, канал в выбранном объекте и его атрибут для копирования в запрашивающий канал.

Узел оставьте без изменения, выберите объект **АНАЛОГОВЫЙ ВВОД** и канал **AI_ia01-0001** и нажмите ЛК на кнопке **OK**. После этого измените имя канала на **LRAS-1** и введите комментарий **Контроль уровня**.

Далее войдите в диалог **Реквизиты** нового канала, дважды нажав ЛК на его имени, и задайте для него границы шкалы 0 и 100.

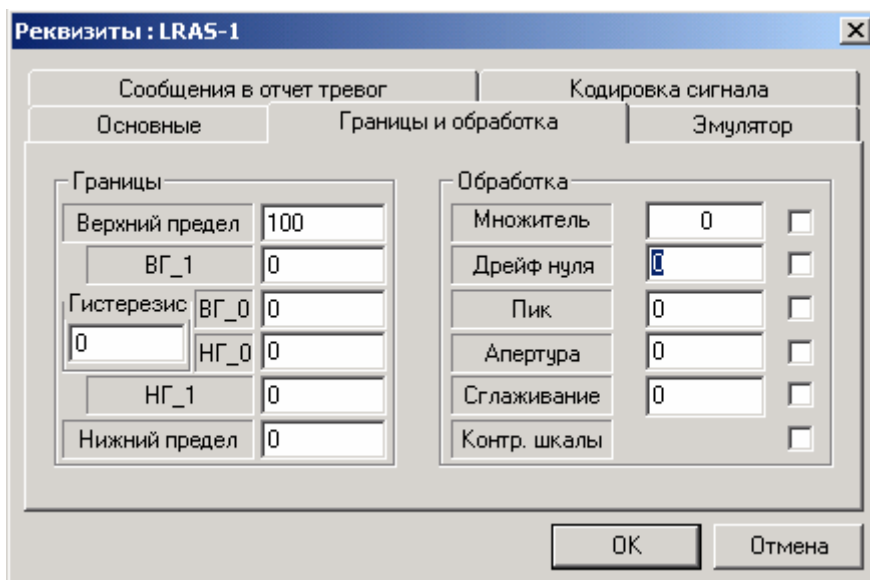


Рис. 1.16

Для дальнейшего доступа к объекту **КНТ1** из редактора представления данных нажмите ПК на его изображении и в появившемся диалоге **Параметры объекта** установите флаг **Загружать** (см. рис. 1.17).

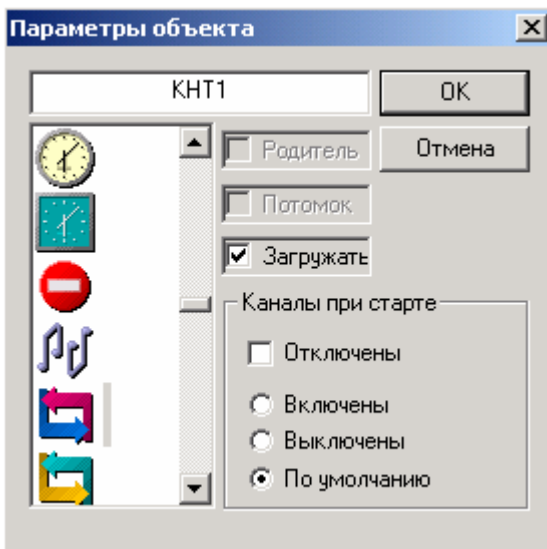


Рис. 1.17

Войдите в диалог **Параметры узла** операторской станции АРМ. Для этого нажмите ПК на ее изображении. Откройте бланк **Связь по последовательным интерфейсам** данного диалога (см. рис. 1.18).

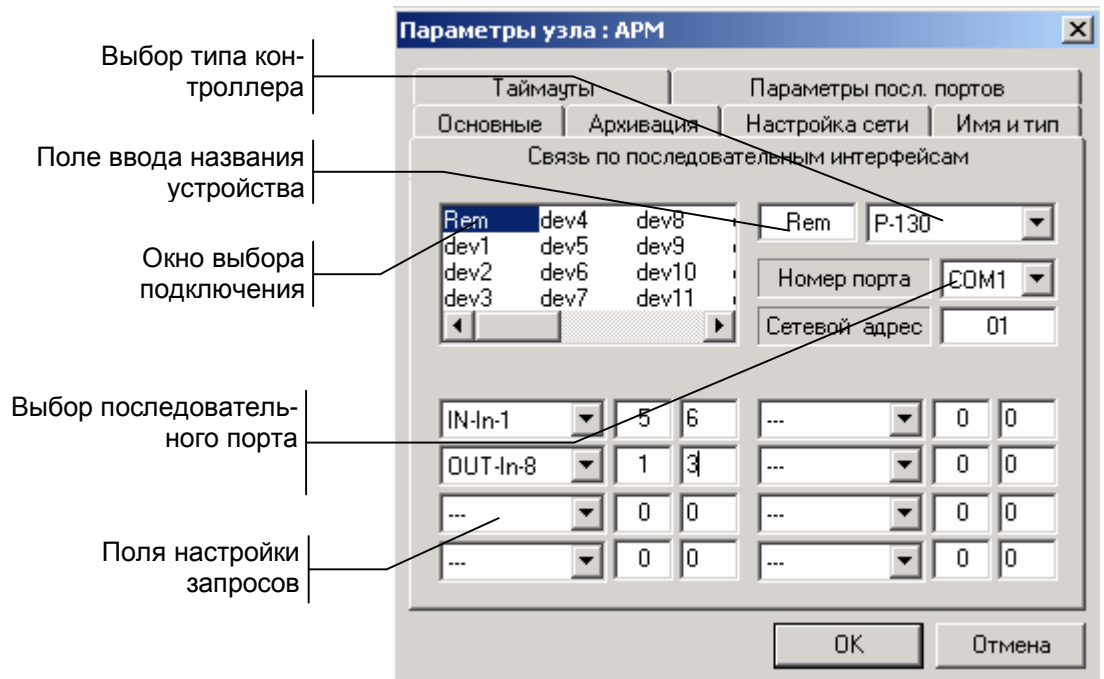


Рис. 1.18

Выберите в окне подключения устройство **dev0** и в поле ввода названия устройства введите **Rem**. Выберите протокол **P-130** и назначьте порт для связи **COM1**. После этого опишите переменные, которые надо запрашивать с контроллера. На рис. 1.18 показан вид бланка после завершения всех необходимых настроек.

После того как связь описана и указаны переменные, которые надо запрашивать, необходимо настроить последовательный порт. Это реализуется в бланке **Параметры посл. портов** того же диалога. Вид этого бланка показан на рис. 1.19.

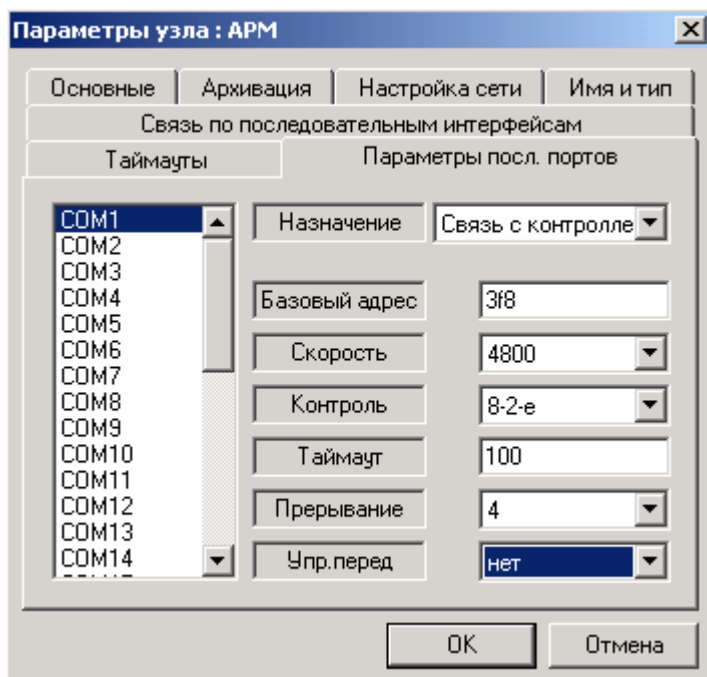


Рис. 1.19

Если при подключении Ремиконта Р-130 используется порт COM1, то необходимо установить параметры последовательных портов, указанных на рис. 1.19 (Значение таймаута указано в миллисекундах).

Теперь после входа в окно редактирования базы каналов узла АРМ в нем будет присутствовать новый объект Rem (см. рис. 1.20). В нем находятся каналы, настроенные на запрос указанных переменных.

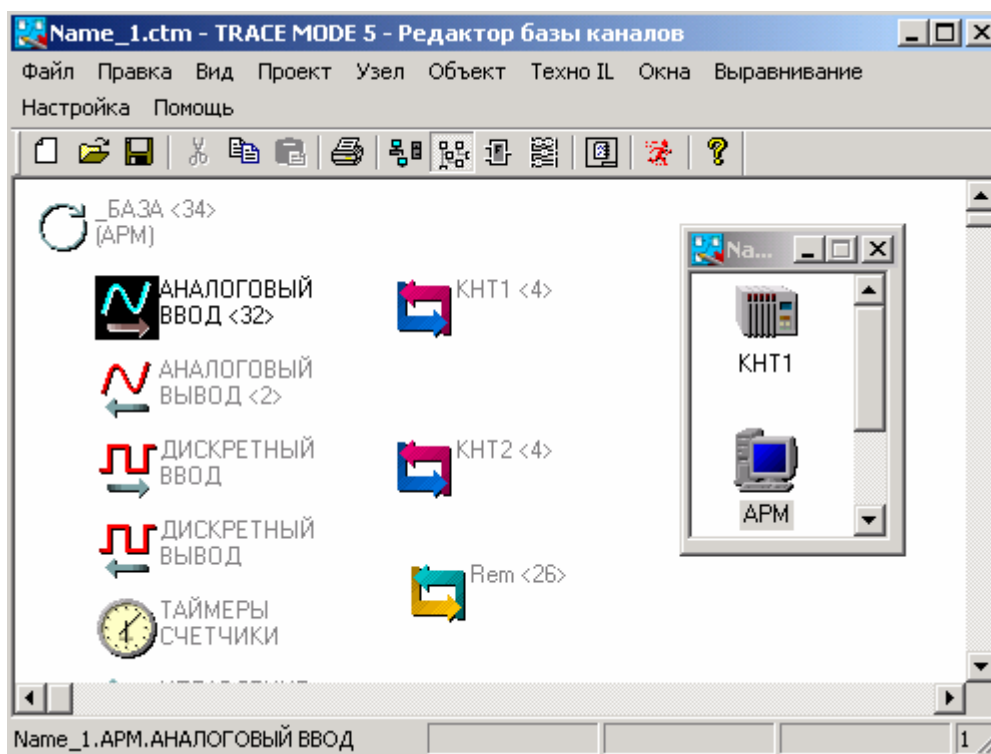


Рис. 1.20

Цель работы: Разработки управляющих программ в ТРЕЙС МОУД.

Задачи, подлежащие решению:

1. Создание и разработка FBD-программы.
2. Подключение FBD-программы к каналам.
3. Создание, разработка и подключение к системе ПЛ-программы.
4. Разработка математической базы имитации работы контроллера.

Упражнение 1: Создание и разработка FBD-программы.

Ниже будет разработана FBD-программа, реализующая PID-регулятор. В программе будет вычисляться рассогласование параметра и задания, формироваться величина управляющего воздействия по PID-закону с ограничением по заданным границам.

Запустите **РБК** и загрузите в него проект **Name_1**. Чтобы создать FBD-программу, следует сначала указать, на каком узле она будет использоваться. Для этого нужно либо войти в режим редактирования базы каналов этого узла, либо просто выделить его в окне структуры проекта. FBD-программа будет разработана на узле **КНТ1**. Для перехода в окно редактирования FBD-программ выполните одно из следующих действий:

• выполнить команду **FBD-программы** из меню **Окна**;

• нажать ЛК на иконке  инструментальной панели;

• нажать сочетание клавиш **ALT-3**.

При этом на экране появляется диалог **FBD-программа**. В нем можно выбрать FBD-программу для редактирования или создать новую.

Для создания новой программы выполните команду **Создать** из меню **Программа** диалога **FBD-программа**. По умолчанию создаваемой программе присваивается имя **FormN**, где **N** – ее номер по порядку в данном узле. Для изменения имени программы в данном диалоге предусмотрено специальное поле. Создайте новую программу и присвойте ей имя **PID**, введя для нее комментарий, как показано на рис. 2.1.

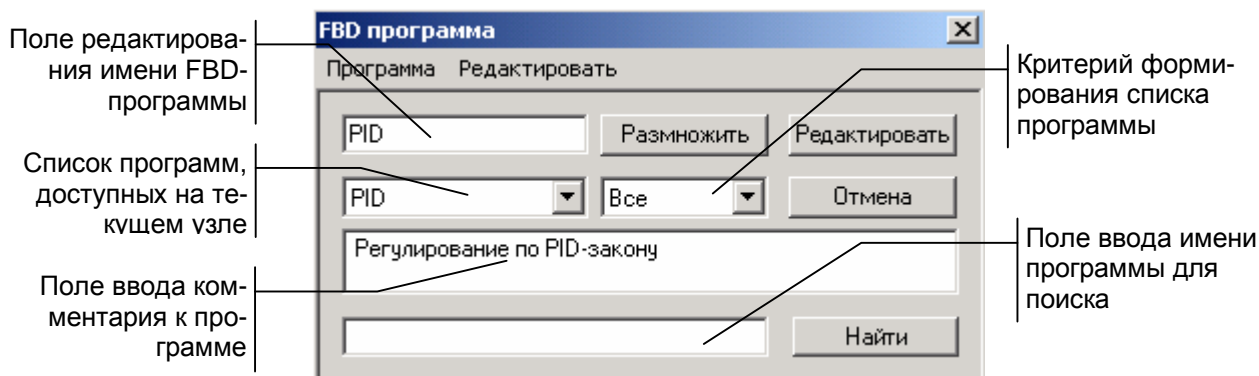


Рис. 2.1

Для перехода к редактированию созданной FBD-программы нажмите ЛК на кнопке **Редактировать**. При этом диалог **FBD-программа** исчезнет с экрана, а в рабочее поле редактора базы каналов будет выведена выбранная FBD-программа. Кроме того, на экране появится диалог управления редактированием **Меню FBD** (см. рис. 2.2).

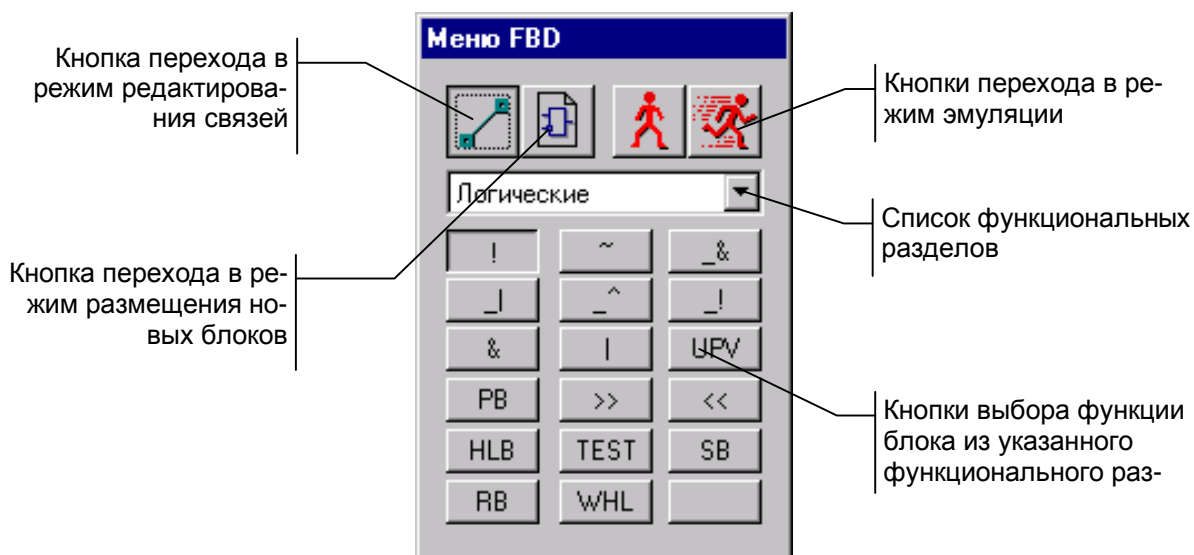




Рис. 2.2

Поскольку программа только что создана, рабочее поле редактора будет пустым. Нажатием кнопки  в диалоге **Меню FBD** перейдите в режим размещения новых блоков. Далее выполните следующую последовательность действий:

- выберете функциональный раздел **Арифметические**;
- выберете блок вычитания (-) и разместите его нажатием ЛК в рабочем поле;
- выберете функциональный раздел **Управление**;
- выберете блок зоны нечувствительности (**DZONE**) и разместите его в рабочем поле;
- выберете функциональный раздел **Регулирование**;
- выберете блок **PID** и разместите его в рабочем поле.

Далее перейдите в режим редактирования связей. Это делается нажатием ЛК на кнопке  диалога **Меню FBD**. Теперь свяжите входы и выходы размещенных блоков, как показано на рис. 2.3.

Для соединения входа одного блока с выходом другого надо сначала выделить с помощью ЛК этот вход, затем снова нажать ЛК (при этом будет слышен звуковой сигнал) и, удерживая ЛК, переместить курсор в область второго конца связи. Для уничтожения связи следует выделить ее со стороны входа блока и нажать клавишу **DEL**.

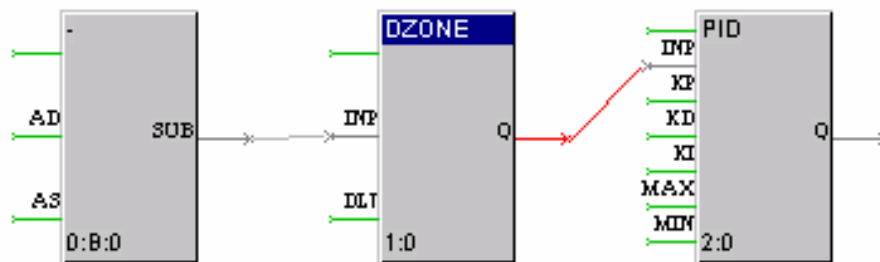


Рис. 2.3

Далее следует описать переменные и константы данной программы. Для описания любой переменной программы следует дважды нажать ЛК на соответствующем входе или выходе функционального блока. При этом на экране появится диалог, представленный на рис. 2.4.

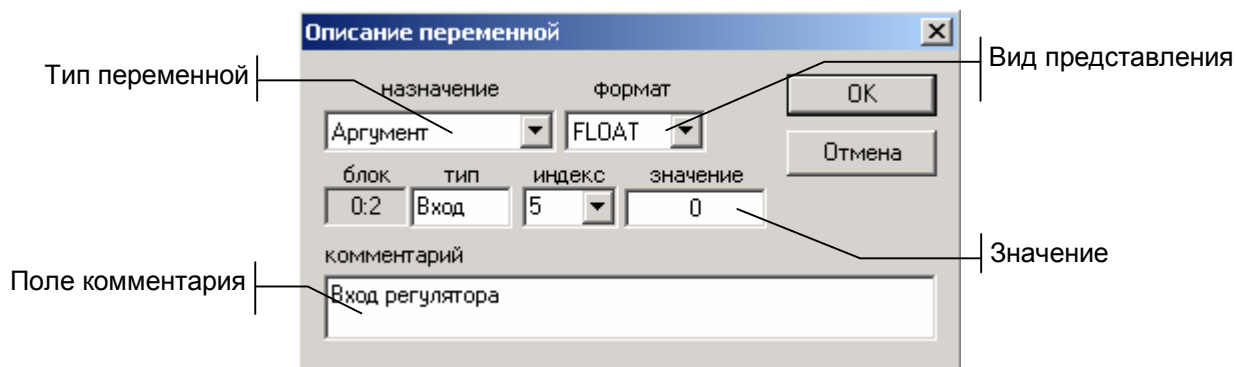


Рис. 2.4

Настройте входы и выходы блоков в соответствии с табл. 2.1.

Таблица 2.1

Блок	Вход, выход	Тип	Комментарий
(-)	AD	аргумент	Задание регулятора
	AS	аргумент	Вход регулятора
DZONE	DLT	константа	Зона нечувствительности
PID	KP	константа	Коэффициент при пропорциональной составляющей
	KD	константа	Коэффициент при дифференциальной составляющей
	KI	константа	Коэффициент при интегральной составляющей
	MIN	константа	Минимум управления
	MAX	константа	Максимум управления
	Q	аргумент	Выход регулятора

На этом разработка программы завершена. Теперь перейдите в окно редактирования базы каналов узла КНТ1 для ее привязки к каналам. Это реа-

лизуется одним из следующих способов:

- выполнить команду **Объекты** из меню **Окна**;
- нажать ЛК на иконке  инструментальной панели;
- нажать сочетание клавиш **ALT-2**.

Упражнение 2: Подключение FBD-программы к каналам.

Создайте специальный канал **PID_Contr** в узле **КНТ1** и подключите к нему FBD-программу **PID**. Для создания канала войдите в диалог **Каналы объекта** для объекта **MIC2728_2**.

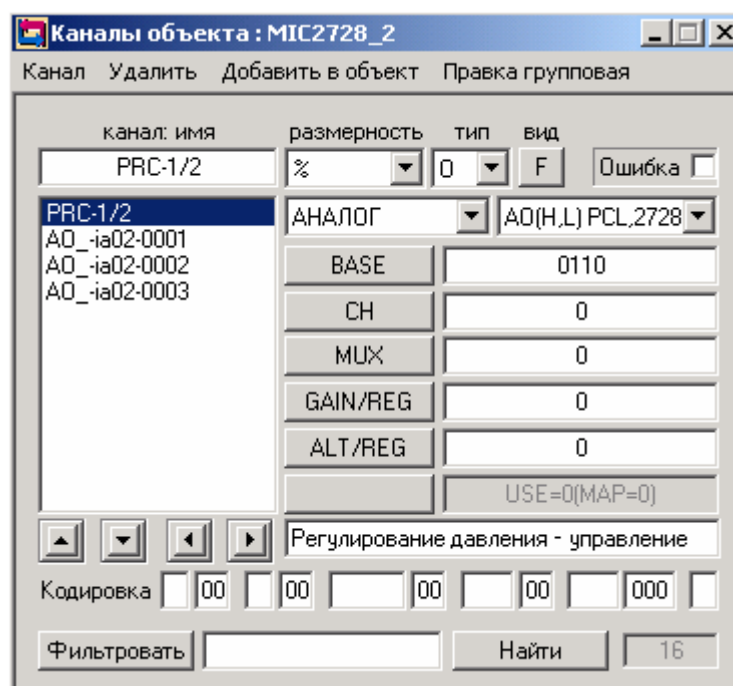


Рис. 2.5

Выделите в списке канал **PRC-1/2** и выполните команду **Создать по образцу** из меню **Канал**. При этом в списке появится новый канал. Задайте ему имя **PID_Contr** в поле **Канал: имя** и подтип **Управление** в поле **Подтип**.

Далее свяжите FBD-программу **PID** с каналом **PID_Contr**. Для этого откройте диалог **Реквизиты** канала **PID_Contr**, дважды нажав ЛК на имени канала в списке. Войдите в бланк **Управление** диалога **Реквизиты** и в поле выбора FBD-программ укажите **PID**, как показано на рис.2.6.

В этом бланке присутствует список для выбора программы, поле комментария к программе, список ее аргументов и констант, а также комментарий к настраиваемому элементу этого списка.



Рис. 2.6

Для настройки любого аргумента или константы дважды нажмите ЛК на соответствующей строке списка. Если выбрана константа, то на экране появится диалог **Значение переменной**. В нем можно ввести значение константы для данного вызова программы. Вид диалога показан на рис. 2.7.

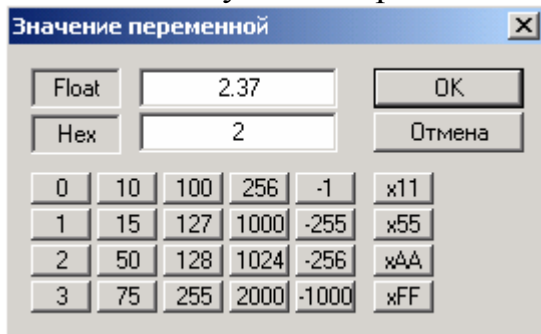


Рис. 2.7

При настройке аргумента на экран выводится диалог, представленный на рис.2.8.

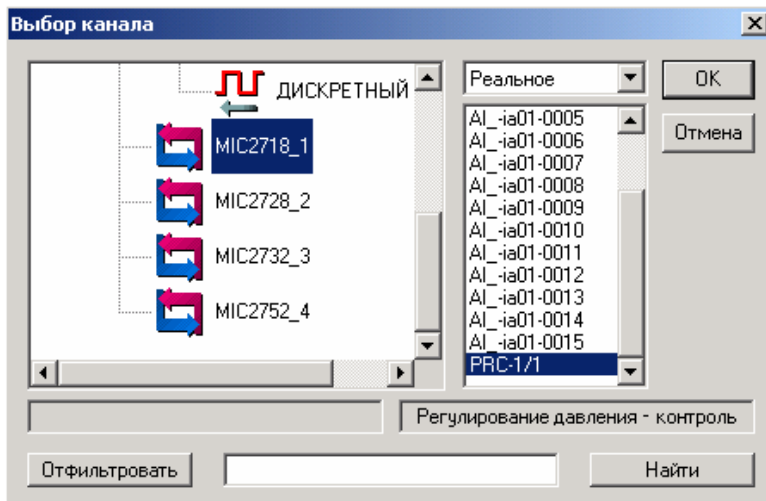


Рис. 2.8

В этом диалоге (см. рис. 2.8) выбирается канал и его атрибут, со значением которого связывается настраиваемый аргумент. Свяжите вход регулятора с реальным значением канала PRC-1/1 объекта MIC2718_1, выход – с входом канала PRC-1/2 объекта MIC2728_2, а

задание регулятора - с границей ВГ_1 канала PRC-1/2 объекта MIC2728_2. После привязки диалога **Реквизиты** будет иметь вид (см. рис. 2.9).

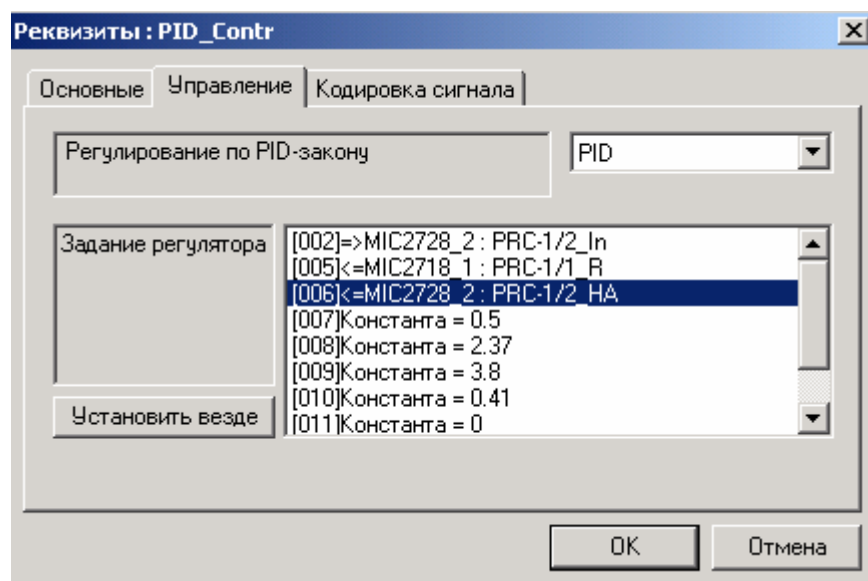


Рис.2.9

Завершите настройку нажатием ЛК на кнопке ОК диалога **Реквизиты**. На этом настройка FBD-программы на каналы завершена. Произведите сохранение проекта.

Упражнение 3: Создание, разработка и подключение к системе ПЛ-программы.

В Техно FBD существует более 150 стандартных блоков, реализующих различные функции. Используя язык Техно ПЛ можно создать собственный функциональный блок и подключить его к системе. Кроме того, Техно ПЛ позволяет разрабатывать метапрограммы, запускаемые параллельно с пересчетом базы каналов.

В рамках данной лабораторной работы будет разработан функциональный блок, который контролирует рассогласование значений двух первых входов и коммутировать на выход значение одного из входов по условию превышения рассогласованием значения третьего входа.

Чтобы создать программу на Техно ПЛ, надо войти в окно редактирования базы каналов и выполнить команду **Создать** из меню **Техно ПЛ** редактора базы каналов. При этом на экране появится следующий диалог (см. рис. 2.10). Синтаксис языка Техно ПЛ подробно описан в разделе справочной системы, посвященном встроенным языкам разработки алгоритмов.

Оставьте тип заданным по умолчанию – **ФВ** (функциональный блок). Присвойте программе имя **CONTR**, а создаваемому функциональному блоку – **CONT**. Далее введите в левом окне текст программы, как показано на рис. 2.10.

Чтобы проверить синтаксис программы, выполните команду **Дамп** из меню **Правка**. Результат проверки выводится в правом окне.

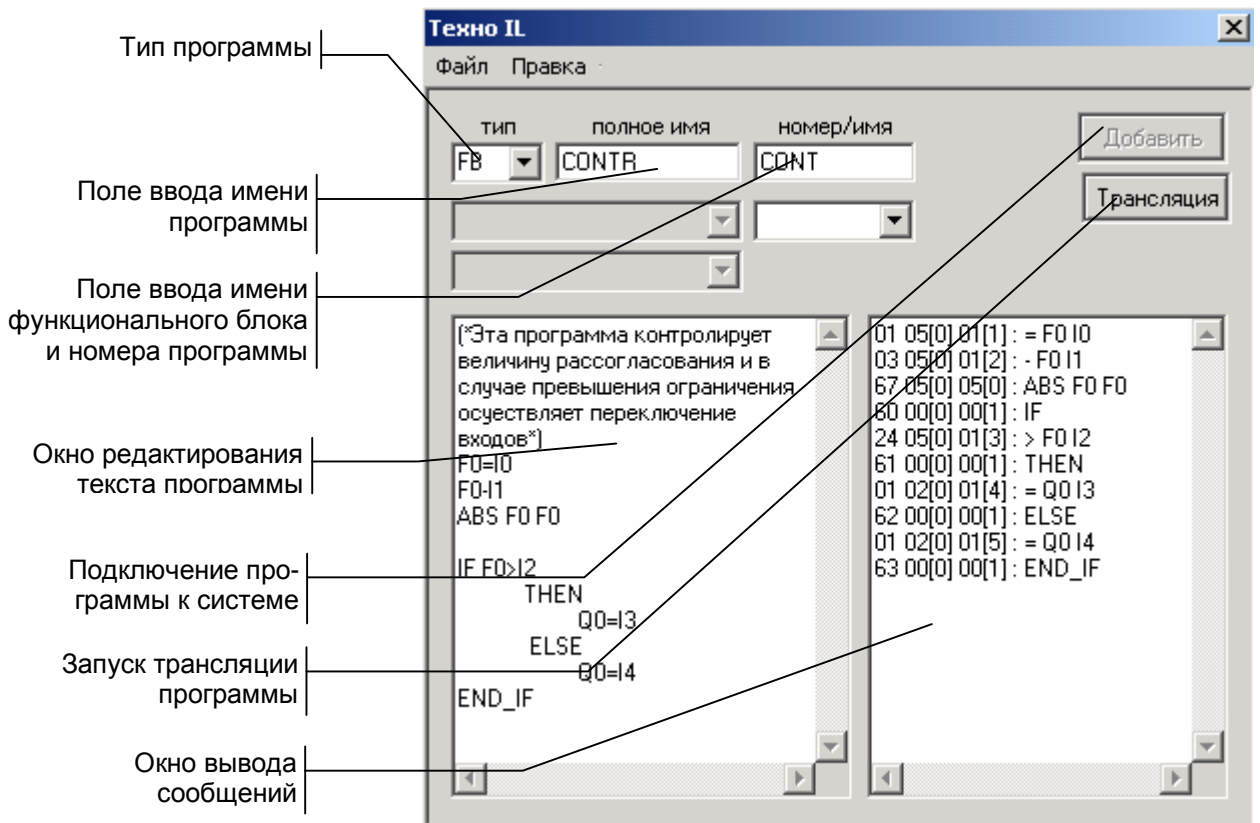


Рис. 2.10

Если сообщений об ошибках нет, то программу можно подключать к системе. Но сначала ее надо транслировать. Это реализуется нажатием ЛК на кнопке **Трансляция**. Если трансляция прошла успешно, то в правом окне появится надпись **ОК**. Теперь для подключения программы надо нажать ЛК на кнопке **Добавить**.

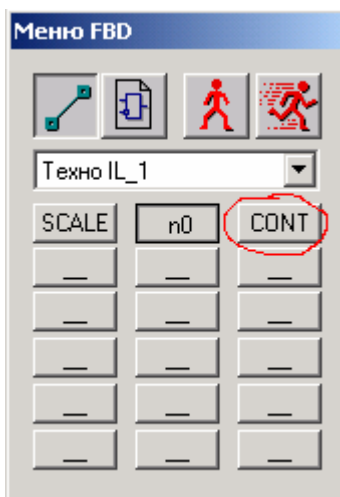


Рис. 2.11

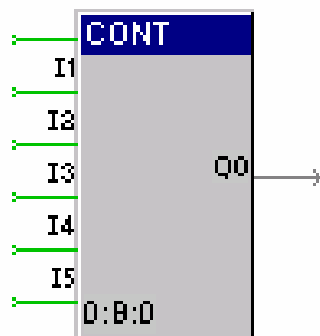


Рис. 2.12

Если теперь перейти в окно редактирования FBD-программ и в диалоге **Меню FBD** выбрать раздел **Техно ИЛ_1**, то в нем будет присутствовать только что созданный блок. Вид данного меню показан на рис. 2.11.

Блок CONT, размещенный в рабочей области представлен на рис. 2.12.

Упражнение 4: Разработка математической базы имитации работы контроллера.

Следующим этапом изучения пакета ТРЕЙС МОУД является разработка графического интерфейса операторской станции. Для эмуляции работы контроллеров создайте в узле АРМ объект «Эмуляция» с типом Пустой (На втором экране редактора базы каналов в меню **Объекты** необходимо кликнуть позицию **Создать** и выбрать тип объекта **Пустой**). При этом вид второго экрана РБК будет иметь вид, представленный на рис. 2.13.

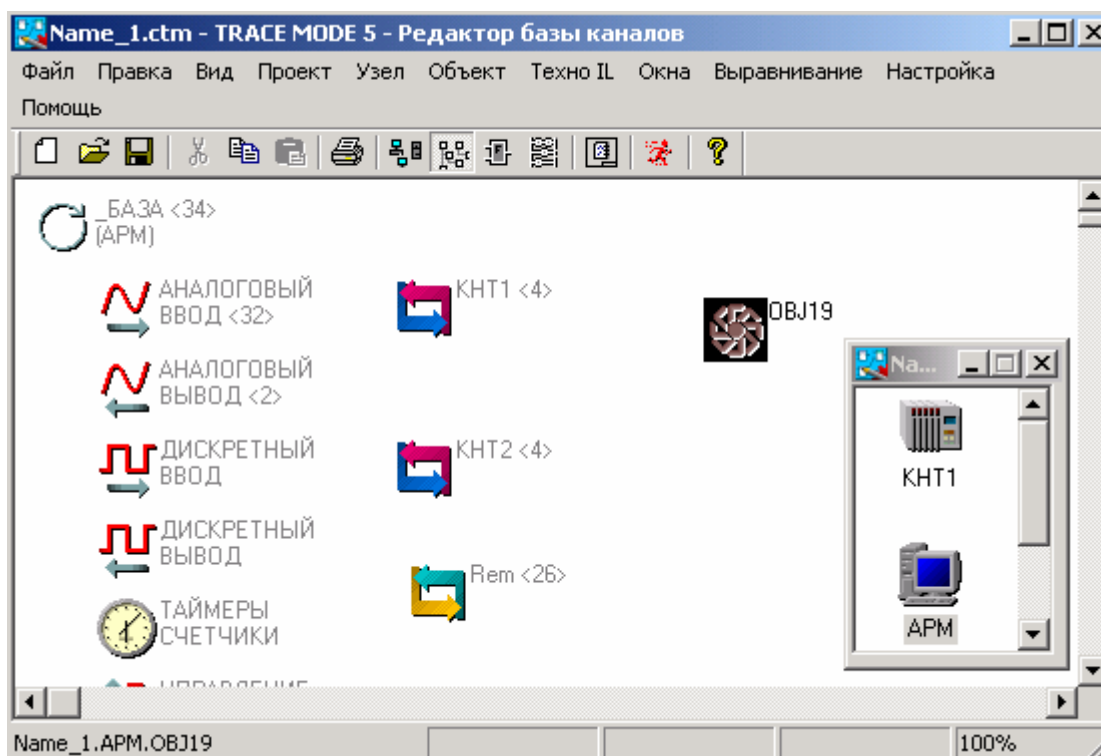


Рис. 2.14

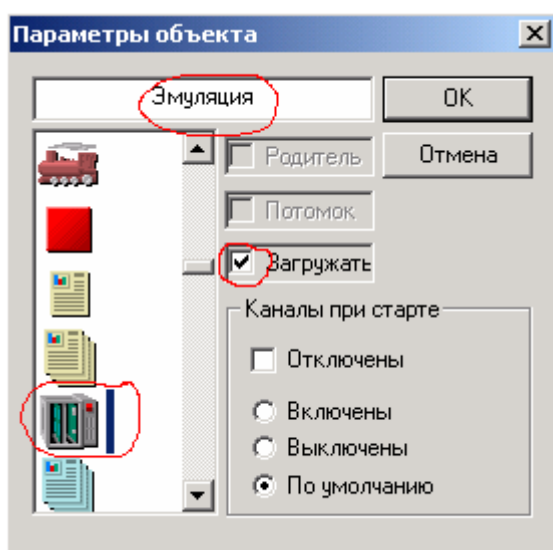


Рис. 2.15

Произведите настройку параметров узла **OBJ19**, для чего кликните ПК на соответствующей иконке. Установим параметры объекта как на рис. 2.15.

Создайте FBD программу («Сигнал»), которая будет эмитировать сигналы с контроллера. Программа имеет вид, представленный на рис. 2.16.

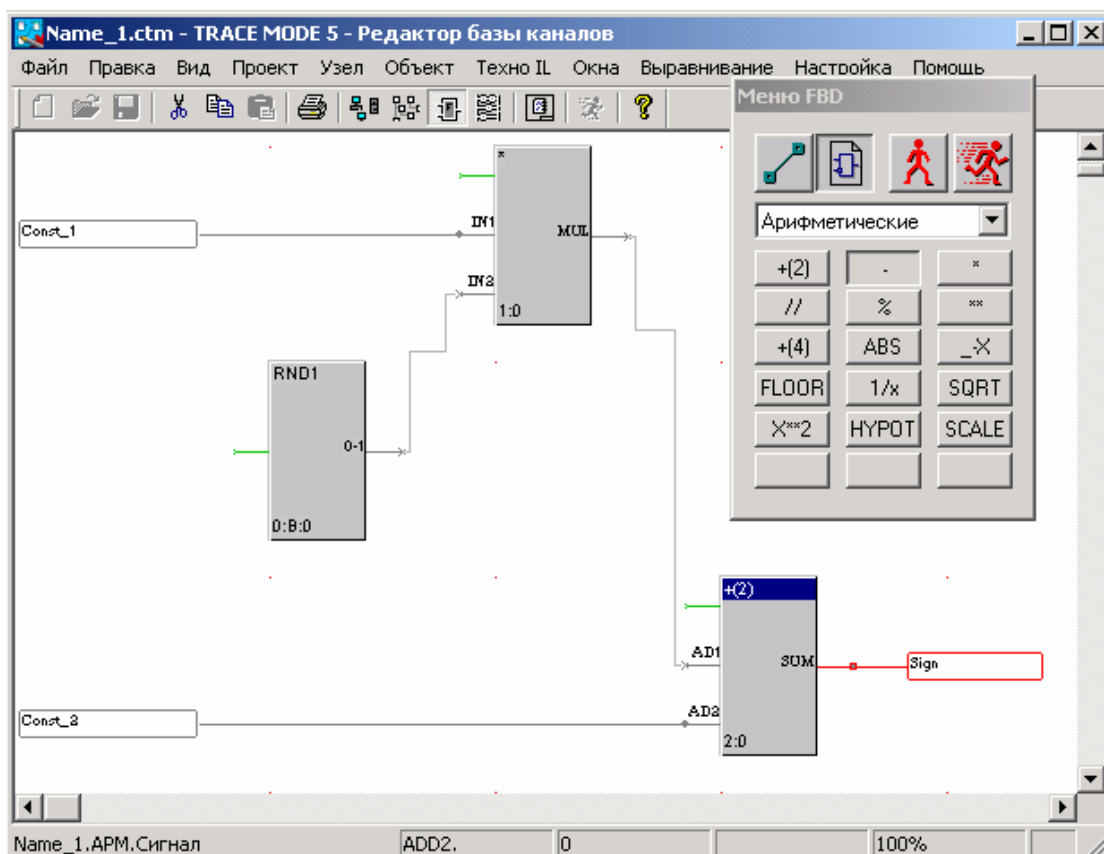


Рис. 2.16

Примечание: блок RND1 – функциональный раздел «Генераторы», блоки «x» и «+(2)» - функциональный раздел «Арифметические».

Настройте входы и выходы блоков в соответствии с табл. 2.2

Таблица 2.2

Блок	Вход, выход	Тип	Комментарий
+(2)	IN 1	константа	Const_1
	AD 1	константа	Const_2
	SUM	аргумент	Sign

В представленной программе, сигнал «Sign» определяется двумя константами - Const_1 и Const_2. Поэтому, задавая различные значения констант можно эмитировать сигналы контроллера. В объекте «Эмуляция» создадим 4 канала: «Уровень 1», «Уровень 2», «Давление 1», «Давление 2». Свяжите все эти каналы с программой «Сигнал». Привязку аргумента и констант осуществить согласно табл. 2.3

Таблица 2.3

Канал	Аргумент «Sign»			Константы	
	объект	значение	канал	Const_1	Const_2
Уровень 1	Эмуляция	Вход	Уровень1	15	50
Уровень 2	Эмуляция	Вход	Уровень2	15	70
Давление 1	Эмуляция	Вход	Давление 1	5	5
Давление 2	Эмуляция	Вход	Давление 2	5	7

Лабораторная работа № 3

Цель работы: Разработка графического интерфейса.

Задачи, подлежащие решению:

1. Создание графической базы узла.
2. Создание статического рисунка.
3. Отображение в графическом виде значений каналов.
4. Тиражирование графических фрагментов.
5. Эмуляция работы графической базы.
6. Настройка каналов для архивирования.
7. Настройка параметров СПАД и отчета тревог.
8. Визуализация архивных данных.

Упражнение 1: Создание графической базы узла.

Разработка графического интерфейса для операторских станций осуществляется в редакторе представления данных (РПД). В него загружается структура проекта, созданная в редакторе базы каналов.

Выбрав требуемый узел проекта, можно редактировать его графическую базу. Эта база включает в себя все графические фрагменты, которые выводятся на монитор данной операторской станции. Для запуска РПБ следует войти в папку **Программы** главного меню WINDOWS, затем - в папку **Trace Mode 5** и выполнить команду **Редактор представления данных**. При этом на экране появится окно редактора. Его вид показан на рис. 3.1.

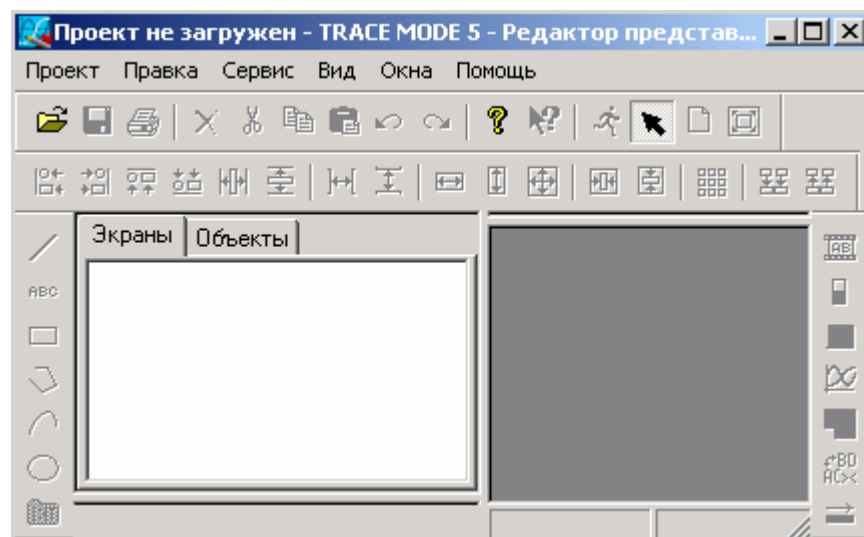


Рис. 3.1

РПД имеет главное меню, рабочую область, строку статуса навигатор проекта и четыре инструментальные панели. Их расположение при первой загрузке редактора показано на рис. 3.1. Оно не является жестким и может настраиваться.

В навигаторе проекта выводятся список узлов проекта, состав их гра-

фических баз и списки загруженных графических библиотек. Инструментальные панели используются для выбора графических элементов и управления редактированием графической базы.

Рабочая область редактора при загрузке не содержит никаких изображений, а инструментальные панели недоступны. Для создания и редактирования графических экранов необходимо загрузить проект и загрузить или создать графическую базу любого узла проекта. Загрузить проект в РПБ можно одним из следующих способов:

• выполнить команду **Открыть** из меню **Проект**;

• нажать ЛК на иконке  инструментальной панели;

• нажать сочетание клавиш **CTRL-O**.

При этом на экран выводится диалог выбора файла структуры проекта. Выберите проект **Name_1**. После загрузки проекта в бланке **Экраны** навигатора проекта появляется список присутствующих в проекте узлов: **КНТ1**, **АРМ**, **КНТ2**.

Выберите двойным нажатием ЛК на бланке **Экраны** навигатора проекта операторскую станцию **АРМ**. Затем нажатием ПК войдем в меню узлов этого бланка (см. рис. 3.2).

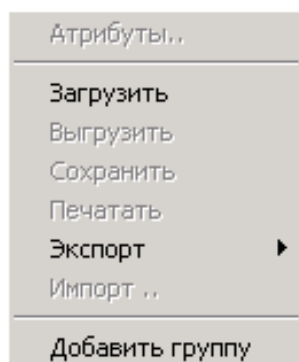


Рис. 3.2

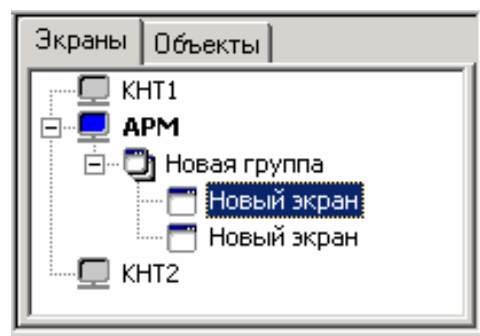


Рис. 3.3

Выполните команду **Добавить группу**. При этом для узла **АРМ** создается группа экранов. Ей автоматически присваивается имя **Новая группа**. Далее выделите эту группу и нажмите ПК. При этом на экран выводится меню групп.

Выполните в этом меню команду **Добавить экран**. Снова войдите в это же меню и выполните ту же команду. После этого бланк **Экраны** навигатора проекта будет выглядеть как на рис. 3.3. Измените имена экранов и группы. Для этого надо выделить их нажатием ЛК на имени и после этого нажать ЛК повторно. Первому экрану дайте имя **Участок 1**, второму - **Участок 2**, а группе - **Мнемосхемы**.

Настройте оформление экранов, которое включает в себя разрешение, наличие заголовка, цвет фона или обои. Для этого надо нажатием ЛК выделить узел **АРМ** в бланке **Экраны** навигатора проекта. Затем нажатием ПК на имени узла войдите в меню узлов и выполните команду **Атрибуты**. При этом

на экран выводится диалог, представленный на рис. 3.4.

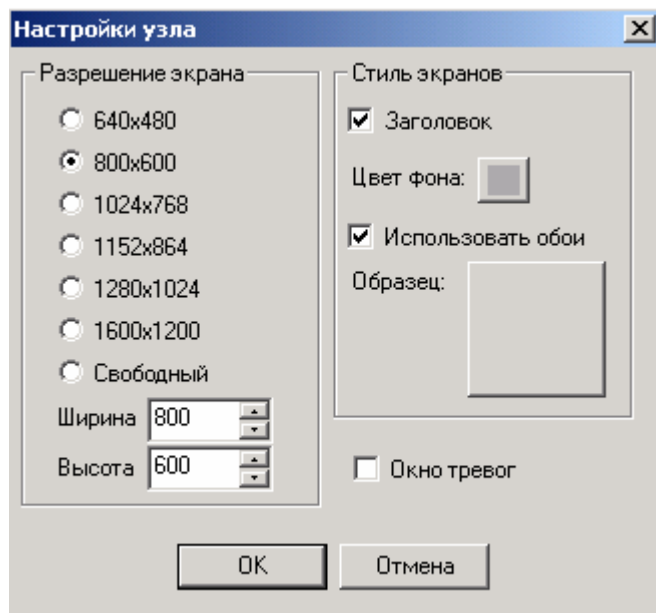



Рис. 3.4



Рис. 3.5

Задайте разрешение экрана 800x600 и поставьте флаги наличия заголовка и использования обоев, как показано на рис 3.4. Далее выберите текстуру для обоев. Для этого нажмите ЛК на кнопке **Образец**. На экране появится диалог, представленный на рис. 3.5. Чтобы воспользоваться текстурами, поставляемыми с системой, следует подключить их в качестве ресурсов. Для этого нажмите ЛК на кнопке с символом "?" рядом с верхним списком. При этом на экран выводится диалог, представленный на рис. 3.6.

Текстуры хранятся в библиотеке **ResWP.dll**. Перенесем эту библиотеку из окна **Доступные** в окно **Используемые** с помощью кнопки , как показано на рис. 3.6. Подтвердите подключение библиотеки

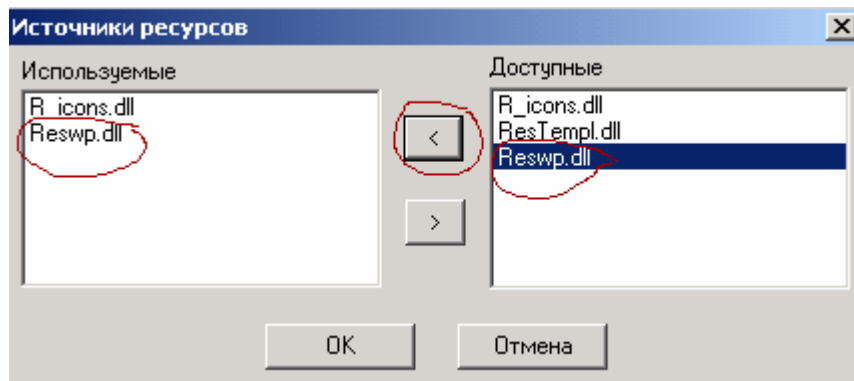


Рис. 3.6

нажатием ЛК на кнопке **OK**. Далее в диалоге **Обои** в первом списке в качестве источника укажите только что подключенную библиотеку.

При этом становится доступным нижний список, где выводится содержимое библиотеки (см. рис. 3.7). Выберите из биб-

лиотеки понравившуюся текстуру и нажмите ЛК на кнопке ОК.

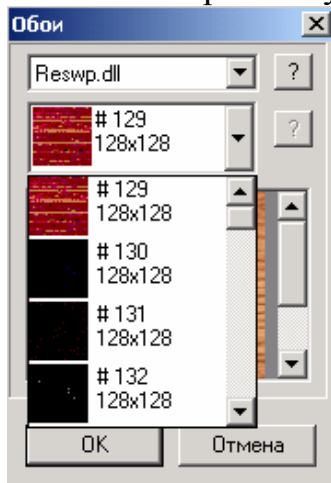


Рис. 3.7

Сохраните созданную графическую базу. Для этого выполните команду **Сохранить** из меню **Проект**.

Упражнение 2: Создание статического рисунка.

Разработка графического интерфейса заключается в размещении на экранах графической базы статических элементов рисования и динамических форм отображения. Графические элементы выбираются с помощью соответствующих инструментальных панелей. При этом на экран выводится диалог настройки их атрибутов (цвет фона, привязка к каналам и пр.).

Двойным нажатием ЛК на имени экрана **Участок 1** в бланке **Экраны** выведем его в рабочее поле редактора. На рис. 3.8 показан статичный рисунок, который необходимо создать для этого экрана. Последовательность разработки представлена ниже.

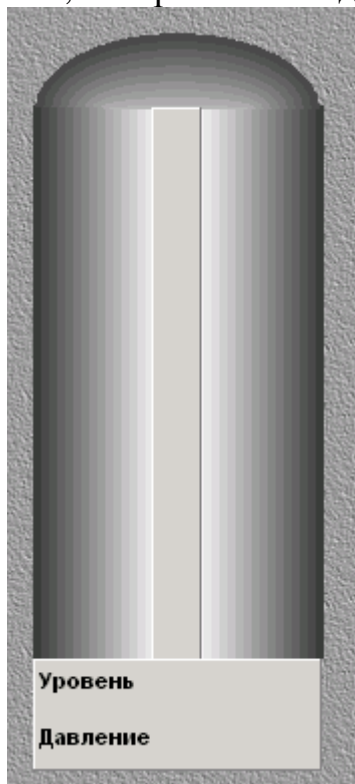


Рис. 3.8

1. Рисование объемных элементов.

Разместите на экране объемный элемент – вертикальный цилиндр. Для этого выберите в панели элементов рисования соответствующую группу, как показано на следующем рис 3.9.



Рис. 3.9

При этом в левой части экрана под навигатором проекта выводится диалог настройки атрибутов для выбранного элемента рисования. Настройте атрибуты для цилиндра, как показано на рис. 3.10.

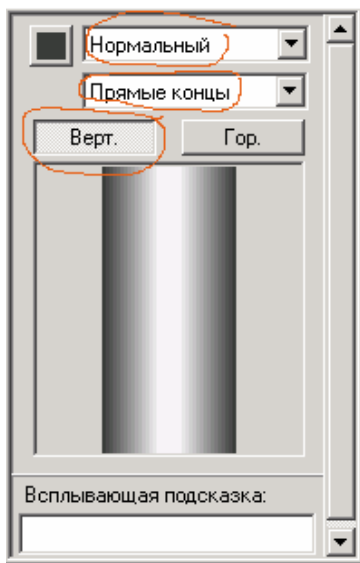


Рис.3.10

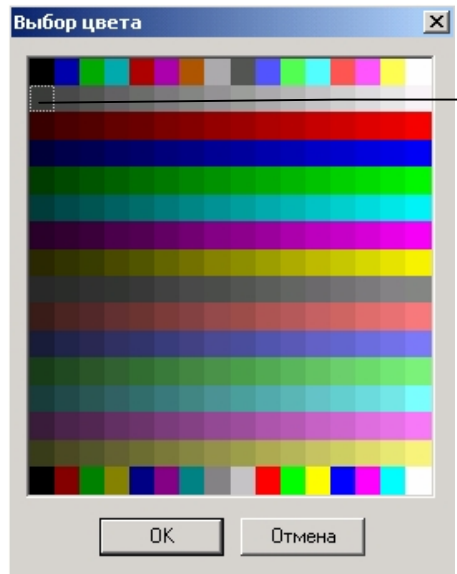


Рис. 3.11

При настройке цвета следует указать самый темный цвет из светлосерой гаммы, как показано на рис. 3.11. Далее разместите цилиндр на экране **Участок 1**. Для этого переведите курсор мыши в рабочую область редактора, выберите место, где должен располагаться нижний левый угол элемента и нажмите ЛК – это будет точка привязки цилиндра. После этого на экране появляется контурный прямоугольник, размеры которого меняются при перемещении мыши. Установите нужный размер цилиндра и нажмите ЛК повторно. Контурный прямоугольник исчезнет с экрана, а вместо него появится цилиндр такого же размера.

Теперь пририсуйте к верхнему торцу цилиндра эллиптическую крышку. Для этого нажмите ЛК еще раз на иконке объемных элементов и в поя-

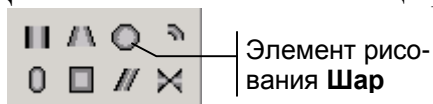


Рис. 3.12

вившемся меню выберем элемент **Шар** (см. рис. 3.12). Настроим атрибуты элемента рисования **Шар**, как показано на рис. 3.13.

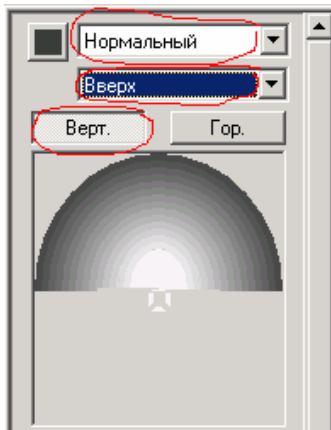



Рис. 3.13

Порядок размещения аналогичен размещению цилиндра.

2. Редактирование рисунка.

Чтобы изменить размер или положение графического элемента следует перейти в режим редактирования. Для этого нажмите ЛК на специальной иконке системной инструментальной панели .

Переведите курсор в рабочую область экрана, подведите его к границе графического элемента и при изменении его формы нажмите ЛК. При этом графический элемент обводится контурным прямоугольником,

как показано на рис 3.14.

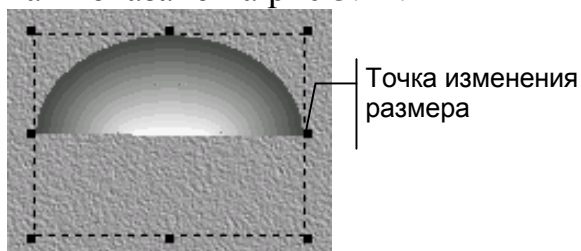


Рис. 3.14

перемещением мыши добиться требуемого размера графического элемента. После того как ЛК будет отпущена, новый размер графического элемента зафиксируется.

Чтобы переместить графический элемент в другую область экрана, надо подвести курсор к контурному прямоугольнику. Однако курсор не должен попадать на точки изменения размера. При смене вида курсора следует нажать ЛК и, не отпуская ее, перемещением мыши изменить положение графического элемента. После того как ЛК будет отпущена, новое положение элемента зафиксируется.

3. Рисование рамок.

Нарисуйте теперь рамку по центру емкости. В ней затем будет размещена гистограмма, отображающая уровень. Вторую рамку разместите под емкостью для вывода в ней числовых значений давления и уровня.

Нажмите дважды ЛК на иконке группы прямоугольников инструментальной панели элементов рисования, показанной на рис. 3.15.



Рис. 3.15



Рис. 3.16

При этом на экране появится меню выбора элемента группы. Нажмем ЛК на элементе **Рамка**, показанном на рис. 3.16.

После этого пиктограмма выбранного элемента появится в соответствующей ячейке инструментальной панели, а на экран будет выведен диалог настройки атрибутов элемента рисования **Рамка**. Вид этого диалога показан на рис.3.17.

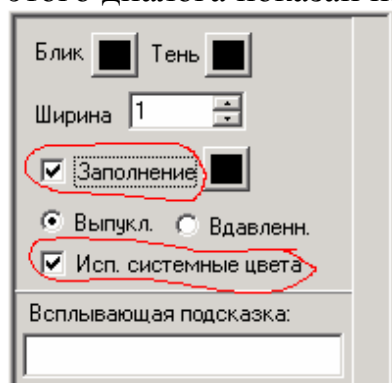


Рис. 3.17

Для изменения размеров графического элемента надо перевести курсор мыши в область контурного прямоугольника, к одной из 8 точек изменения размера. При этом появятся стрелки, показывающие направление изменения. Далее следует нажать ЛК и, удерживая ее в нажатом состоянии, перемещением мыши добиться требуемого размера графического элемента.

После того как ЛК будет отпущена, новый размер графического элемента зафиксируется.

Чтобы переместить графический элемент в другую область экрана, надо подвести курсор к контурному прямоугольнику. Однако курсор не должен попадать на точки изменения размера. При смене вида курсора следует нажать ЛК и, не отпуская ее, перемещением мыши изменить положение графического элемента. После того как ЛК будет отпущена, новое положение элемента зафиксируется.

3. Рисование рамок.

Нарисуйте теперь рамку по центру емкости. В ней затем будет размещена гистограмма, отображающая уровень. Вторую рамку разместите под емкостью для вывода в ней числовых значений давления и уровня.

Нажмите дважды ЛК на иконке группы прямоугольников инструментальной панели элементов рисования, показанной на рис. 3.15.

При этом на экране появится меню выбора элемента группы. Нажмем ЛК на элементе **Рамка**, показанном на рис. 3.16.

После этого пиктограмма выбранного элемента появится в соответствующей ячейке инструментальной панели, а на экран будет выведен диалог настройки атрибутов элемента рисования **Рамка**. Вид этого диалога показан на рис.3.17.



Рис. 3.18

Установим в этом диалоге два флага: наличие заполнения и использование системных цветов WINDOWS для объемных элементов. После этого разместим две рамки, как показано на рис. 3.18.

4. Размещение статического текста.

Теперь в рамке, размещенной под емкостью, сделаем две надписи: **Уровень** и **Давление**. Для этого нажмем ЛК на иконке статического текста в инструментальной панели элементов рисования (см. рис. 3.19).



Рис. 3.19

При этом на экран выводится диалог настройки атрибутов (см. рис. 3.20).

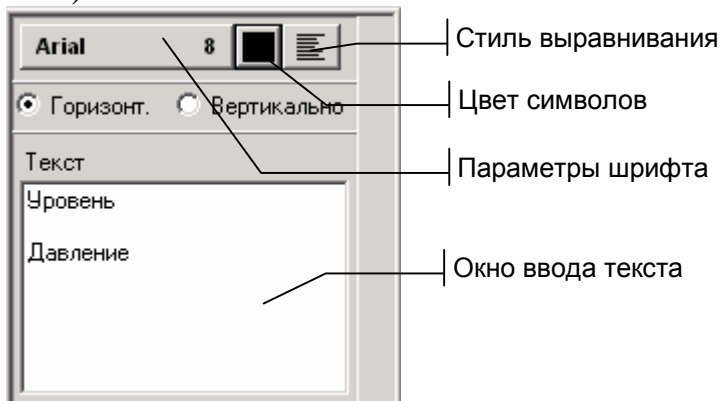


Рис. 3.20

Нажмите ЛК на кнопке настройки параметров шрифта. Установите в появившемся диалоге шрифт **Arial**, начертание – **жирный**, размер – **8**, а набор символов – **кириллица**. Задайте цвет символов черным и выравнивание по левому краю. Наберите в окне ввода текста слова **Уровень** и **Давление**. После этого переведите курсор в область экра-

на и разместите текст.



Рис. 3.21

Теперь перейдите в режим редактирования и переместите введенный текст, чтобы он был расположен так, как показано на рис. 3.21.

Упражнение 3: Отображение в графическом виде значений каналов.

Ниже рассмотрено размещение динамических элементов. Окончательный вид экрана **Участок 1** показан на рис. 3.22.

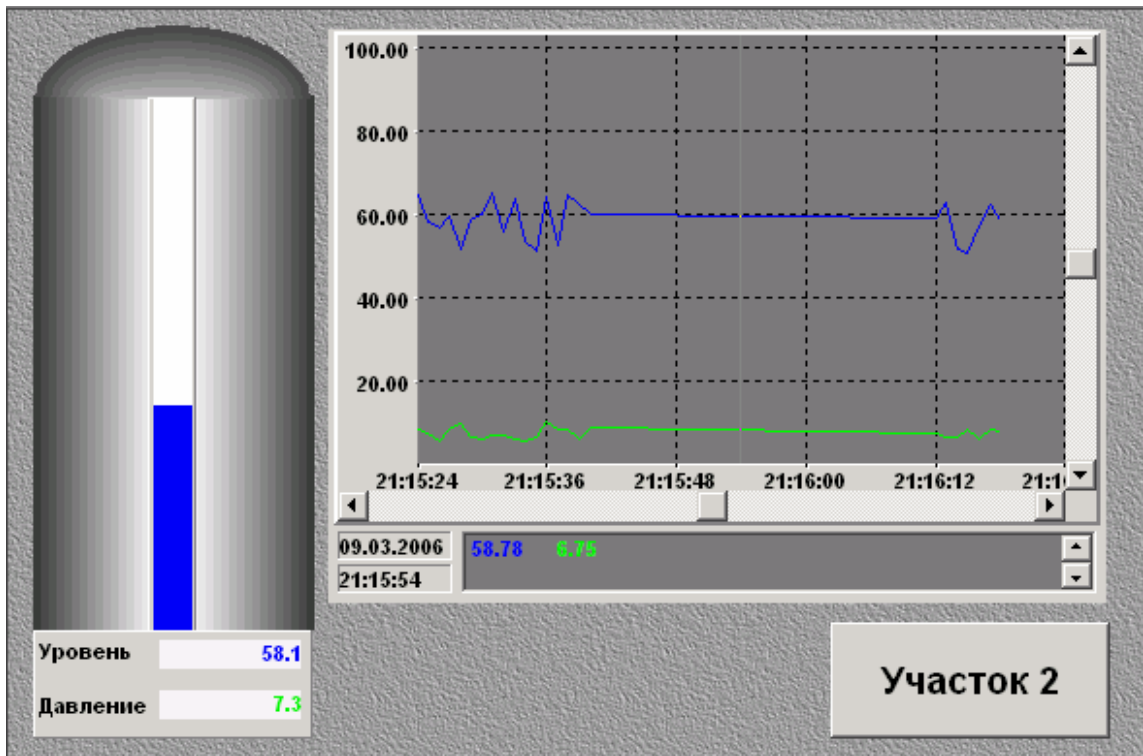


Рис. 3.22

1. Отображение уровня.

Чтобы показать уровень заполнения емкости, используйте форму отображения **Гистограмма**. Выберите ее нажатием ЛК на соответствующей иконке инструментальной панели (см. рис. 3.23).



Рис. 3.23

При этом на экране появится диалог настройки атрибутов данной формы отображения. Его вид показан на рис. 3.24.

Настройте атрибуты гистограммы, как показано на рис. 3.24. Далее свяжите ее с реальным значением канала **Уровень 1** из объекта базы каналов **БАЗА**. После этого поместите гистограмму внутри рамки, расположенной по центру емкости.

2. Вывод числовых значений параметров.

Для вывода значений параметров в виде чисел предназначена текстовая форма отображения. Для ее размещения нажмите ЛК на соответствующей иконке инструментальной панели форм отображения, показанной на рис. 3.25.



Рис. 3.25

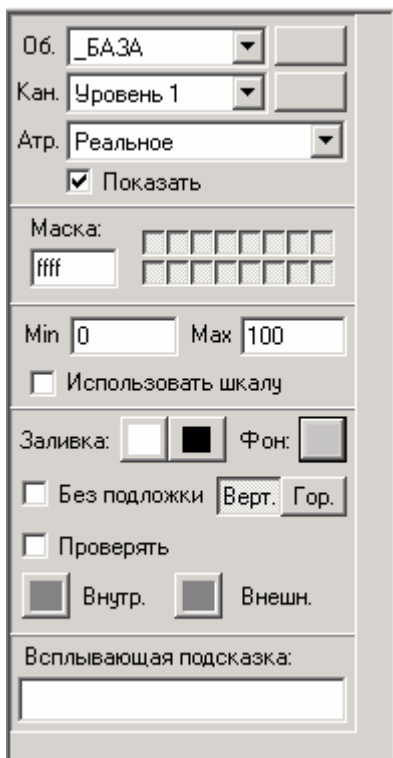


Рис. 3.24

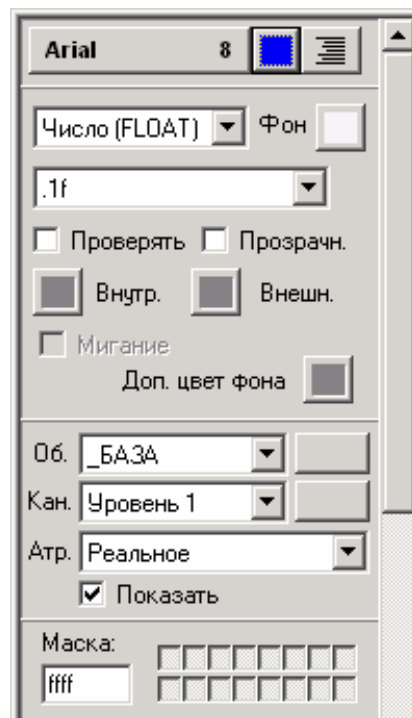


Рис. 3.26

При этом на экране появится диалог настройки атрибутов данной формы отображения. Его вид показан на рис. 3.26.

Настройте атрибуты текстовой формы, как показано на рис. 3.26. При этом цвет символов установите темно-синим, а фона - светло-серым. Свяжите данную форму отображения с реальным значением канала **Уровень 1** из объекта **БАЗА** и разместите ее на экране под изображением емкости напротив слова **Уровень**. В поле **Всплывающая подсказка:** надпись – **Уровень 1**.



Рис. 3.27

Затем смените цвет символов в диалоге настройки атрибутов на светло-зеленый, свяжите форму с каналом **Давление 1** и разместите новую форму отображения напротив слова **Давление**. Рамка, расположенная под изображением емкости, будет выглядеть как на рис. 3.27.

3. Тренды параметров.

Вывод трендов технологических параметров осуществляется с помощью специальной формы отображения (см. рис. 3.28).



Рис. 3.28

Для ее размещения нажмите ЛК на соответствующей иконке инструментальной панели форм отображения, показанной на рис 3.28.

При этом на экране появится диалог настройки атрибутов трендов. Вид

этого диалога показан на рис. 3.29.

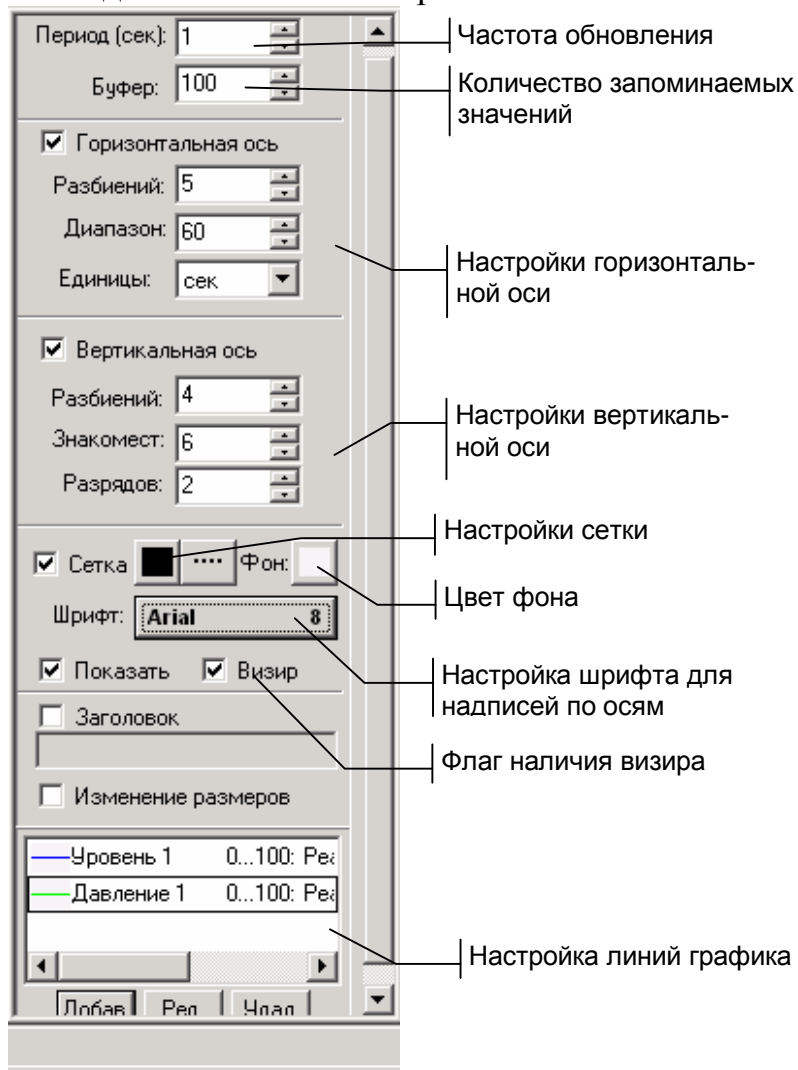


Рис. 3.29

Настройте оси, сетку и шрифт для надписей по осям графика, как показано на рис. 3.29 и перейдите к настройке линий графика. Для этого нажмем ЛК на кнопке **Добав**. При этом на экран выводится диалог **Атрибуты кривой**, показанный на рис. 3.30.

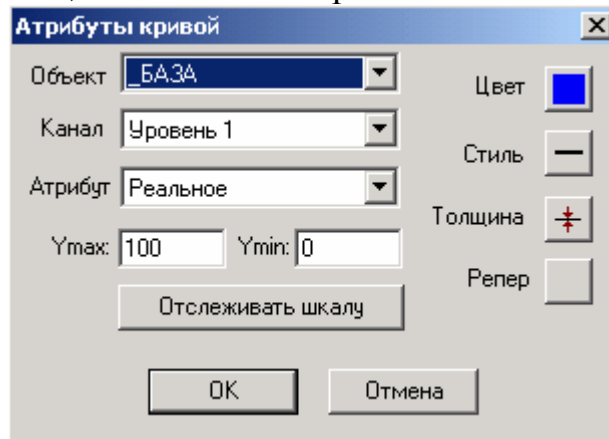


Рис. 3.30

Свяжите эту кривую с реальным значением канала **Уровень 1**. Далее настройте диапазон вывода, цвет, стиль и толщину линии, как показано на

рис. 3.30. Подтвердите завершение настройки кривой нажатием ЛК на кнопке ОК.

Повторите операции по настройке кривой. На этот раз свяжите ее с каналом **Давление 1**, а цвет линии задайте светло-зеленый. Разместите тренд так, как показано на рис. 3.22.

4. Переход на другой экран.

Последней формой отображения, которая будет размещена на экране, будет кнопка, реализующая переход на экран **Участок 2**.

Чтобы создать и настроить эту форму отображения, нажмите ЛК на соответствующей иконке инструментальной панели форм отображения, показанной на рис. 3.31.



Рис. 3.31

Группа **Кнопки** включает в себя четыре формы отображения. После повторного нажатия ЛК на той же иконке в инструментальной панели выберем в появившемся меню кнопку с текстом "мягкую". Окно **Атрибуты** для этой ФО показано на рис. 3.32.

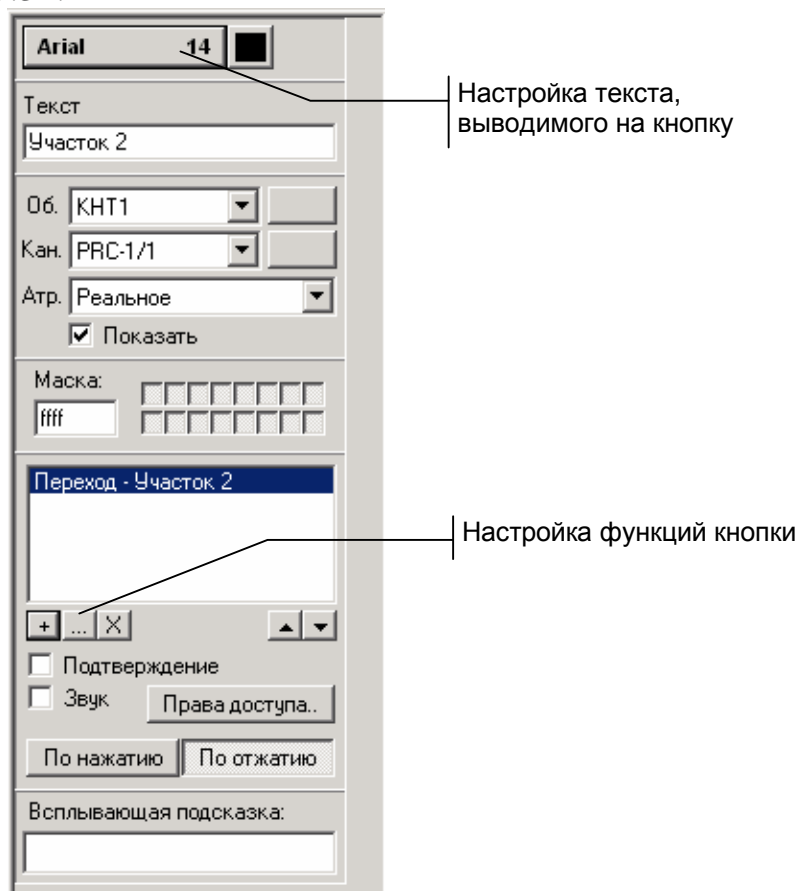


Рис. 3.32

Настройте текст для вывода на кнопку, как показано на рис. 3.32. Далее настройте функцию перехода на другой экран. Для этого нажмите ЛК на

кнопке [+] под окном функций и выберите из меню функцию **Переход**. На экране появляется диалог, представленный на рис. 3.33.

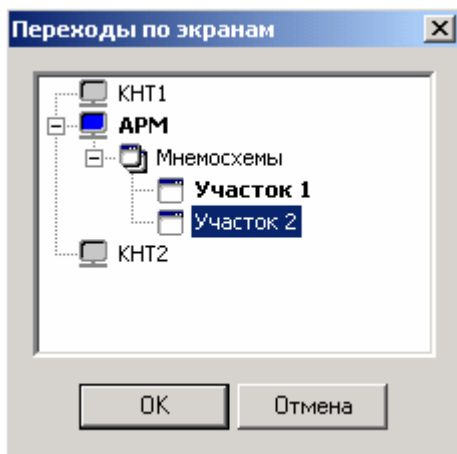


Рис. 3.33

Выберите экран **Участок 2** и нажмите ЛК на кнопке ОК. После этого установите флаг выполнения функции перехода. Это осуществляется нажатием ЛК в области, расположенной в начале строки настройки переходов. После этого разместите кнопку на экране.

На этом разработка экрана **Участок 1** закончена.


Упражнение 4: Тиражирование графики.

Второй технологический участок идентичен первому. Информация на экране **Участок 2** будет представляться в том же виде, что и на экране **Участок 1**. Поэтому скопируйте рисунок с первого экрана на второй и затем свяжите формы отображения с другими каналами.


Для копирования рисунка надо выделить все копируемые графические элементы, затем поместить их в буфер обмена. После этого следует перейти на нужный экран и вставить содержимое буфера.

Для выделения рисунка на экране **Участок 1** перейдите в режим редактирования. Затем нажмите ЛК в левом верхнем углу экрана и, удерживая кнопку мыши в нажатом состоянии и перемещая курсор, обведите контурным прямоугольником весь рисунок. После этого кнопку мыши можно отпустить. Контурный прямоугольник примет минимальный размер для охвата всех полностью попавших в него элементов. Эту же операцию можно выполнить командой **Выделить все** из меню **Правка**.

Для копирования выделенных элементов в буфер обмена следует выполнить одно из следующих действий:

- выполнить команду **Копировать** из меню **Правка**;
- нажать ЛК на иконке  инструментальной панели;
- нажать сочетание клавиш **CTRL-C**.

После копирования рисунка в буфер обмена необходимо перейти на экран **Участок 2** и выполнить одну из следующих операций:

- выполнить команду **Вставить** из меню **Правка**;
- нажать ЛК на иконке  инструментальной панели;
- нажать сочетание клавиш **CTRL-V**.

После вставки графических элементов из буфера они объединены общим выделением. Следует переместить вставленный рисунок, чтобы он был расположен так же, как на экране **Участок 1**. Чтобы снять с рисунка групповое выделение, надо перейти в режим размещения графических элементов. Это делается выбором любого элемента рисования или формы отображения в соответствующей инструментальной панели.

Модифицируем теперь формы отображения на экране **Участок 2**. Для изменения настроек форм отображения следует перейти в режим редактирования. Для этого надо нажать ЛК на соответствующей иконке системной инструментальной панели.

Далее при выделении любого графического элемента на экране появляется диалог настройки его атрибутов. В него копируются значения атрибутов выделенного элемента.

В отличие от режима размещения новых элементов, в нижней части этого диалога имеется кнопка **Применить**. При нажатии ЛК на ней все внесенные изменения атрибутов графического элемента, будут зафиксированы.

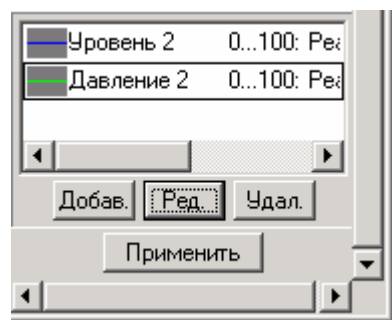


Рис. 3.34

Выделите гистограмму, отображающую уровень в емкости. Требуется привязать ее к каналу **Уровень 2**. Так же привяжите остальные формы отображения связанные с каналов **Уровень 1** на канал **Уровень 2**, а связанные с каналом **Давление 1** объекта – на канал **Давление 2**. Для изменения настроек графиков выберите нужную кривую и нажмите ЛК на кнопке **Ред.**

Кроме того, необходимо сменить экран для перехода и надпись на кнопке. Эта кнопка теперь должна управлять переходом на экран **Участок 1**.

Надпись на этой кнопке должна воспроизводить имя экрана, на который будет осуществляться переход. На этом разработка графического интерфейса для данной задачи закончена.

Упражнение 5: Эмуляция работы графической базы.

Для проверки функционирования размещенных на экранах форм отображения следует перейти в режим эмуляции. Переход в режим эмуляции реализуется нажатием ЛК на иконке системной инструментальной панели, показанной на рис. 3.35.



Рис. 3.35

Повторное нажатие этой кнопки позволяет остановить пересчет базы каналов. В окне тренда будут выведены кривые графиков давления и уровня

(см. рис. 3.36).

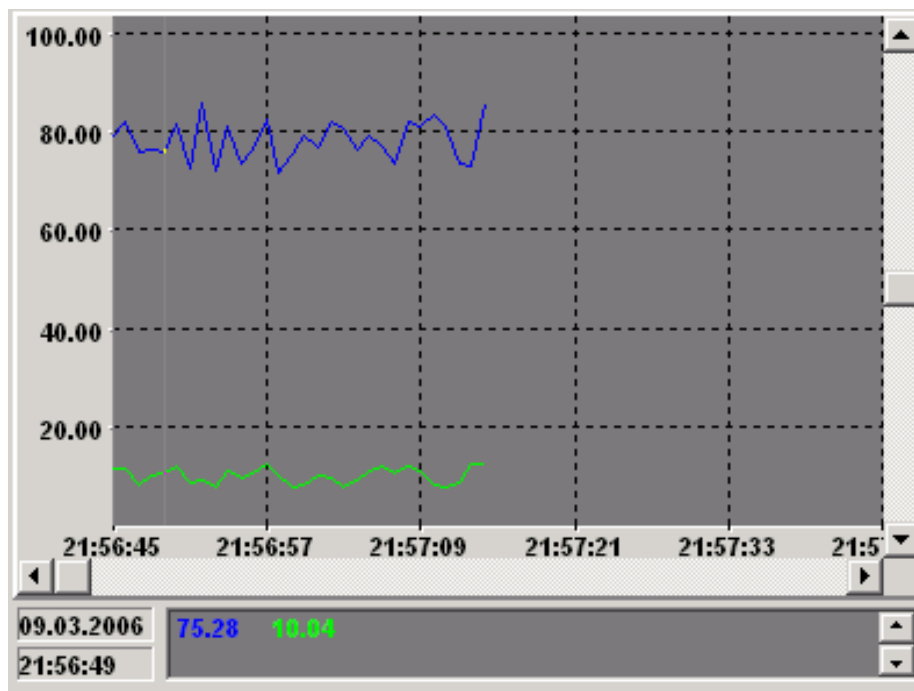


Рис. 3.36

Упражнение 6: Настройка каналов для архивирования.

Последующие упражнения посвящены организации архивирования данных. В ТРЕЙС МОУД для этого предусмотрены три типа архивов, а также поддержка связи с базами данных через ODBC. В рамках упражнений будет создан в проекте **Name_1** локальный архив СПАД (структурированный промышленный архив данных) и отчет тревог. При этом будут рассмотрены следующие темы:

Загрузите проект **Name_1** в РБК. Настройте сохранение значений каналов узла **ARM** в отчет тревог и локальный архив, реализующий технологию СПАД. Для этого выделите данный узел в окне структуры проекта и войдите в окно редактирования его базы каналов.

Чтобы значения каналов записывались в архивы, им надо установить соответствующие флаги. Войдите в диалог **Каналы объекта** для объекта **_БАЗА**. Для этого дважды нажмите ЛК на его изображении.

Войдите в диалог **Реквизиты** для канала **Уровень 1**. Для этого дважды нажмите ЛК на его имени в списке диалога **Каналы объекта**. В бланке **Основные** диалога **Реквизиты** следует установить флаги **СПАД** и **Отчет тревог** раздела **Архивация**, как это показано на рис. 3.37.

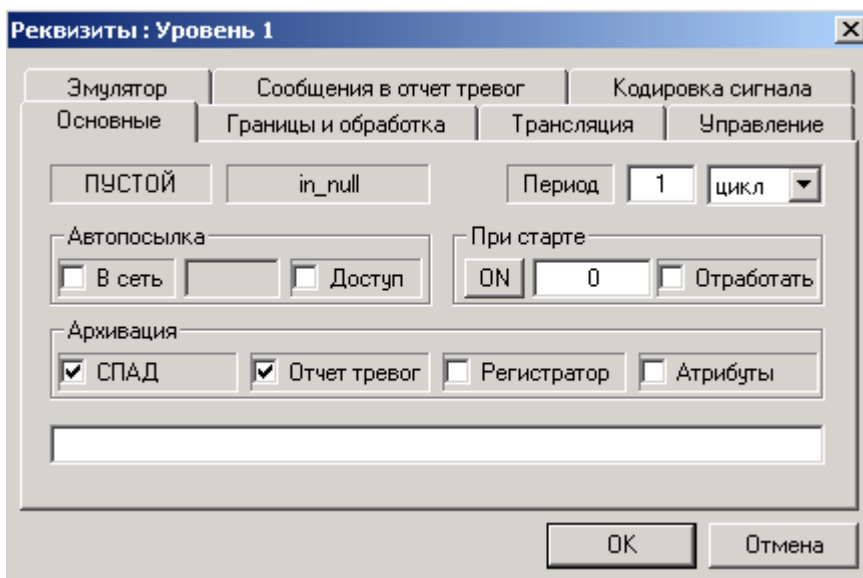


Рис. 3.37

Тексты сообщений для отчета тревог задаются в бланке **Сообщения в отчет тревог** диалога **Реквизиты**. Для каналов, контролирующих аналоговые параметры можно настроить восемь сообщений. Среди них: сообщение о регламентном состоянии, шесть сообщений о нарушении границ и сообщение о недостоверности данных. Для каналов, контролирующих дискретные параметры можно задать по два сообщения на каждый сигнал. Данные сообщения можно оставить стандартными, а можно создать свои. При создании собственных сообщений необходимо выполнить команду **Создать новые**. Установим сообщения как на рис. 3.38.

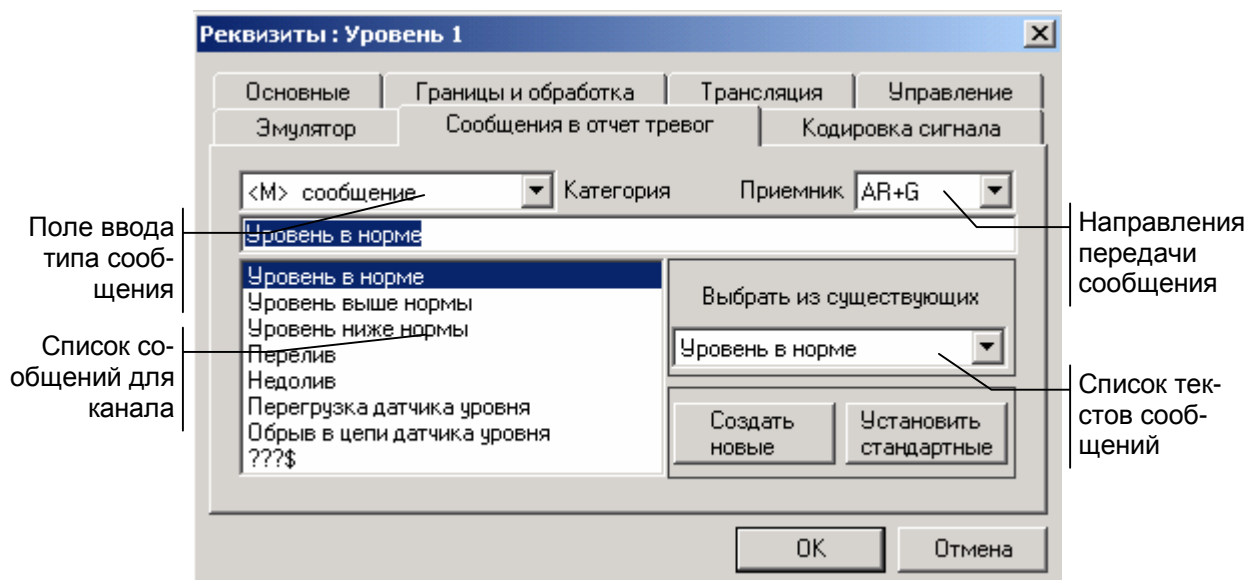


Рис. 3.38

Настройте границы канала **Уровень 1**, как показано на рис. 3.39.

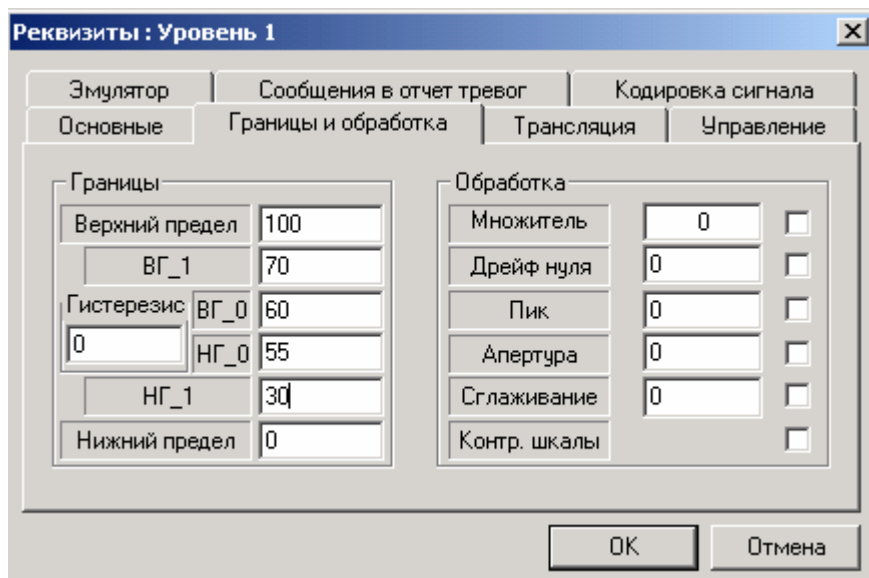


Рис. 3.39

Эти же операции, за исключением настройки сохранения в отчет тревог, нужно проделать и с другими каналами данного объекта.

Упражнение 7: Настройка параметров СПАД и отчета тревог.

Помимо установки флагов для каналов необходимо указать параметры соответствующих архивов, которые будет вести узел АРМ. Эти параметры настраиваются в бланке **Архивация** диалога **Параметры узла**. Чтобы войти в него, перейдем в окно структуры проекта и нажмем ПК на графическом изображении узла АРМ.

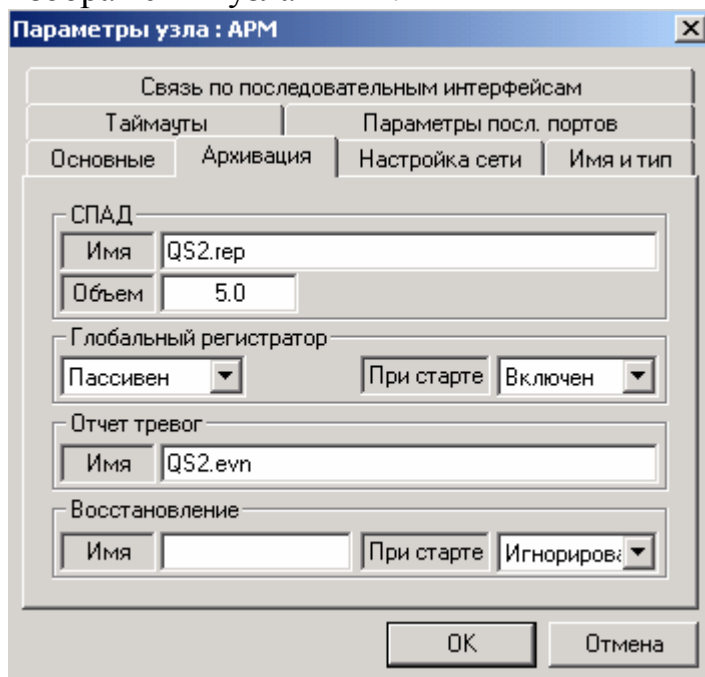


Рис. 3.40

Параметры локального архива настраиваются в разделе СПАД. Здесь в поле **Имя** следует ввести имя файла локального архива, а в поле **Объем** – размер этого файла в мегабайтах. Зададим имя **QS2.rep**, а размер равным 5 Мбайтам. При превышении этого объема происходит циклическая перезапись данных. Для отчета тревог также нужно указать в соответствующем поле имя файла и, если это требуется, путь к нему. Настройки архивов демонстрируются на рис. 3.40.

На этом настройка архивирования в **РБК** закончена.

Сохраним проект и выйдем из редактора. Далее в графической базе узла АРМ надо создать еще один экран, на котором следует разместить специальные формы просмотра архивных данных.

Упражнение 8: Визуализация архивных данных.

Загрузите проект **Name_1** в **РПБ** и откроем графическую базу узла **АРМ**. Для этого дважды нажмите ЛК на его имени в навигаторе проекта. Выделите экран **Участок 2** и нажмите ПК на его имени. В появившемся меню выполните команду **Добавить экран**. Присвойте новому экрану имя **История**.

Откройте новый экран для редактирования. Чтобы просматривать данные, сохраненные в архивах, разместите на нем архивный тренд и форму отображения для просмотра сообщений в отчете тревог.

В конечном виде при включенной эмуляции этот экран должен выглядеть, как показано на рис. 3.41.

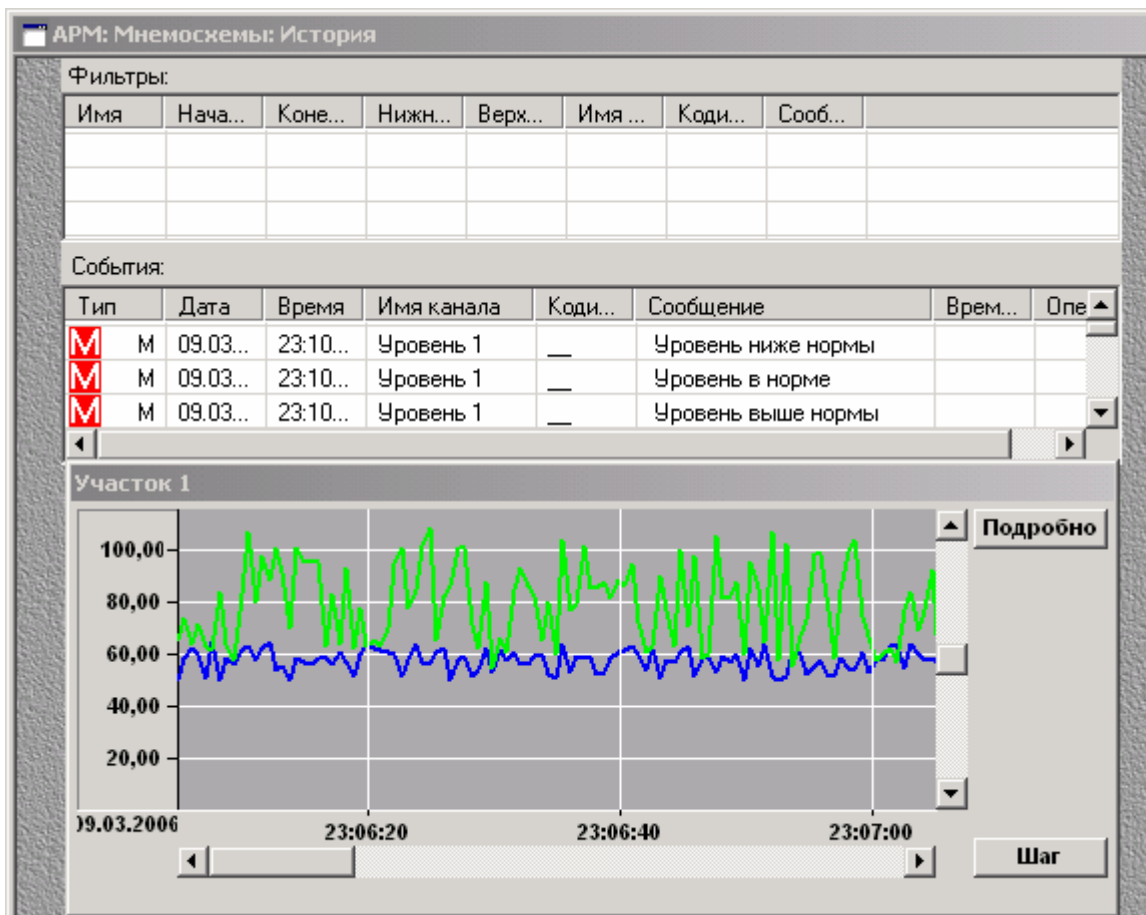
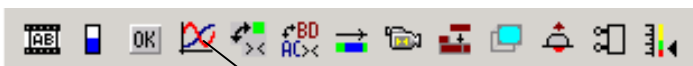



Рис. 3.41

Для просмотра данных из локального архива воспользуемся формой отображения **Универсальный тренд**. Нажмем дважды ЛК на иконке трендов панели форм отображения.



Тренды

Рис. 3.42

Выберите в появившемся меню универсальный тренд  и разместите его на экране. Появится диалог настройки его атрибутов, показанный на рис. 3.43.

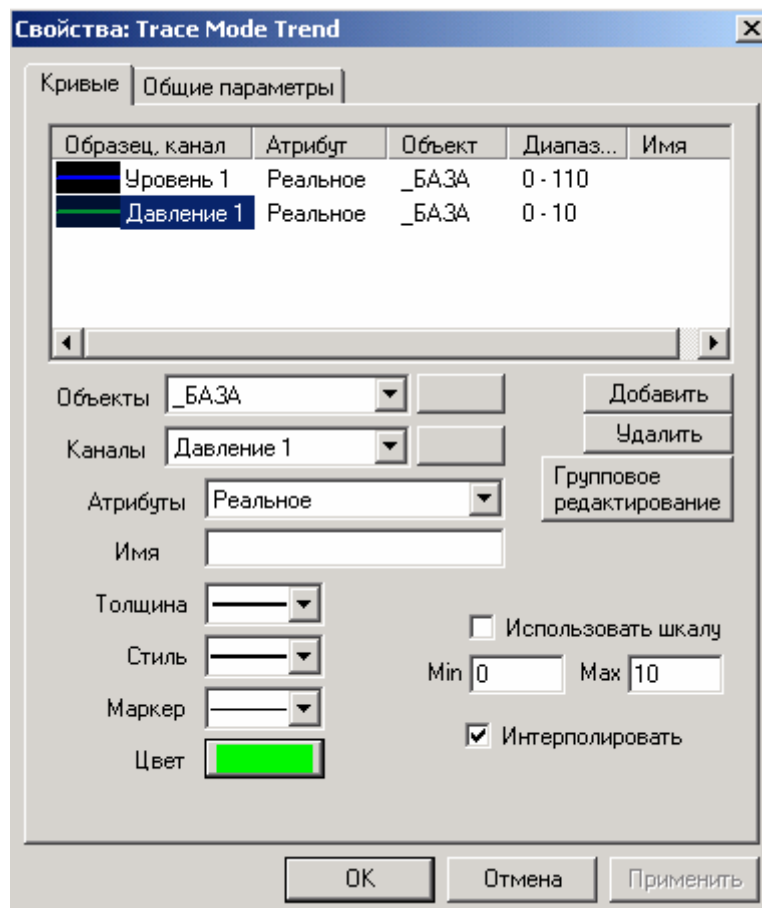


Рис. 3.43

Чтобы добавить в список отображаемых параметров новую кривую, нажмите ЛК на кнопке **Добавить**. После этого свяжите кривую с реальным значением канала **Уровень 1**, цвет линии установите синий, а диапазон вывода от 0 до 110. Затем нажмите еще раз ЛК на кнопке **Добавить** и свяжите новую кривую с каналом **Давление 1**. Поменяйте цвет на светло-зеленый, а диапазон зададим от 0 до 10.

Далее откройте бланк **Общие параметры** того же диалога и установите параметры тренда, как показано на рис. 3.44.

Завершим настройку нажатием ЛК на кнопке **ОК**.

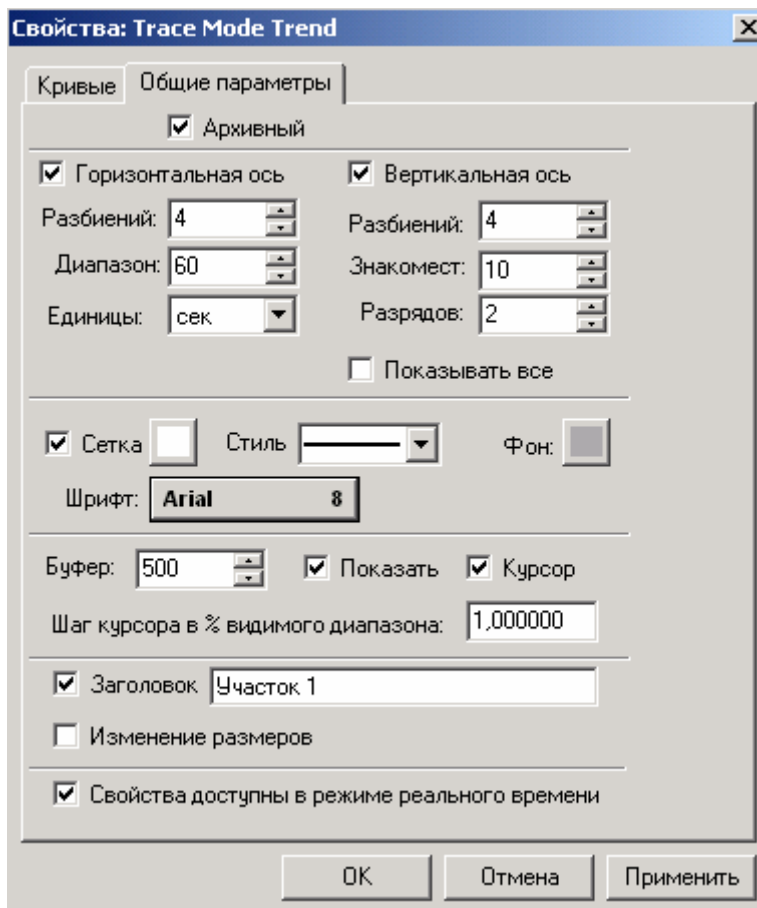


Рис. 3.44


Для размещения формы просмотра отчета тревог нужно на панели форм отображения нажать кнопку **ActiveX компоненты**  .



Рис. 3.45

При этом появится диалог, представленный на рис. 3.46.

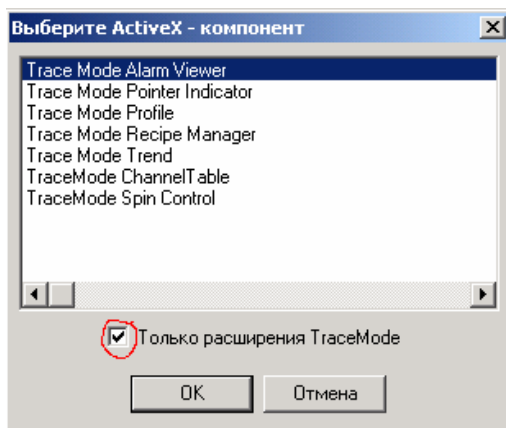



Рис. 3.46

Установите в нем флаг **Только расширения Trace Mode**, выберите из списка компонент **Trace Mode Alarm Viewer** и разместите его в верхней половине экрана.

После этого запустите режим эмуляции нажатием ЛК на кнопке  системной инструментальной панели.

В момент запуска архивный тренд данных отображать не будет, так как архив пуст. Подождите секунд 15,

нажмите ЛК в области тренда, а затем клавишу **Home**. Тренд отобразит данные из архива. После того, как количество данных в архиве превысит диапазон отображения тренда, станет доступна нижняя линейка прокрутки.

Для просмотра сообщений, заносимых в отчет тревог, в реальном времени, нажмите ПК в разделе **События** формы **Alarm Viewer** и установите в появившемся на экране меню флаг **В реальном времени**.

Лабораторная работа № 4

Цель работы: Изучение элементов векторной анимации.

Задачи, подлежащие решению:

1. Создание математической основы.
2. Создание графической базы.

Упражнение 1: Создание математической основы.

1. В редакторе базы каналов создайте проект «Тест». Далее создайте узел АРМ, выбирая из раздела **Большой** тип **МРВ(Сеть)**. В узле создайте объект «Контр» с типом «пустой» (На втором экране редактора базы каналов в меню «Объекты» необходимо кликнуть позицию «Создать» и выбрать тип объекта «пустой»).
2. В объекте «Контр» создайте три канала (В меню «Канал» выбрать раздел «Создать несколько», а в появившемся диалоге указать количество каналов): «Управление», «Выход», «Пик». Характеристики каналов сведены в табл. 4.1:

Таблица 4.1

Канал	Тип	Подтип	Дополнение к подтипу	Вид
Управление	I	Управление	Управление	F
Выход	O	ПУСТОЙ	out_null	F
Пик	I	ПУСТОЙ	in_null	F

3. Перейдите в режим редактирования узла «Контр» и создайте FBD программу – «F1», которая выполняет формирование сигнала по пилообразному закону. Вид программы представлен на рис 4.1.

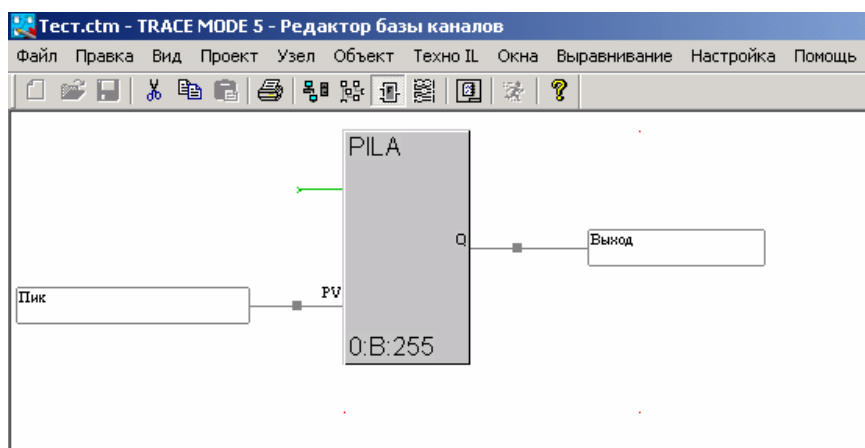


Рис. 4.1

Примечание: Блок «PILA» выбирается из списка разделов библиотеки стандартных функциональных блоков языка FBD в разделе «Генераторы». Статус входа PV и выхода Q выполняются как «Аргумент».

4. Подключите FBD программу к созданному узлу.
 - Вызовите атрибуты канала «Управление». На вкладке «Управление» выберите FBD программу – «F1».
 - Привяжите аргументы вход/выход программы «F1» в соответствии с табл. 4.2

Таблица 4.2

Наименование входа/выхода	Объект	Канал	Значение канала
Выход	Контр	Выход	Вход
Пик	Контр	Пик	Вход

5. Задайте период обработки базы каналов узла АРМ 50 мс: **Период пересчета** = 10, **Разрешение** = 0.005 (Нажатием ПК мыши на иконке АРМ диалога на вкладке **ОСНОВНЫЕ**).

Упражнение 2: Создание графической базы

1. Загрузите в редактор представления данных проект «Тест», созданный в редакторе базы каналов. Он состоит из одного узла.
2. Создайте группу экранов – «Мнемосхемы» и один экран – «Демонстрация».
3. Откройте экран «Демонстрация». Создайте статический элемент «Эллипс» (атрибуты эллипса устанавливаются самостоятельно). Изобразите окружность много меньшего размера, чем эллипс с центром на линии эллипса (см. рис. 4.2).

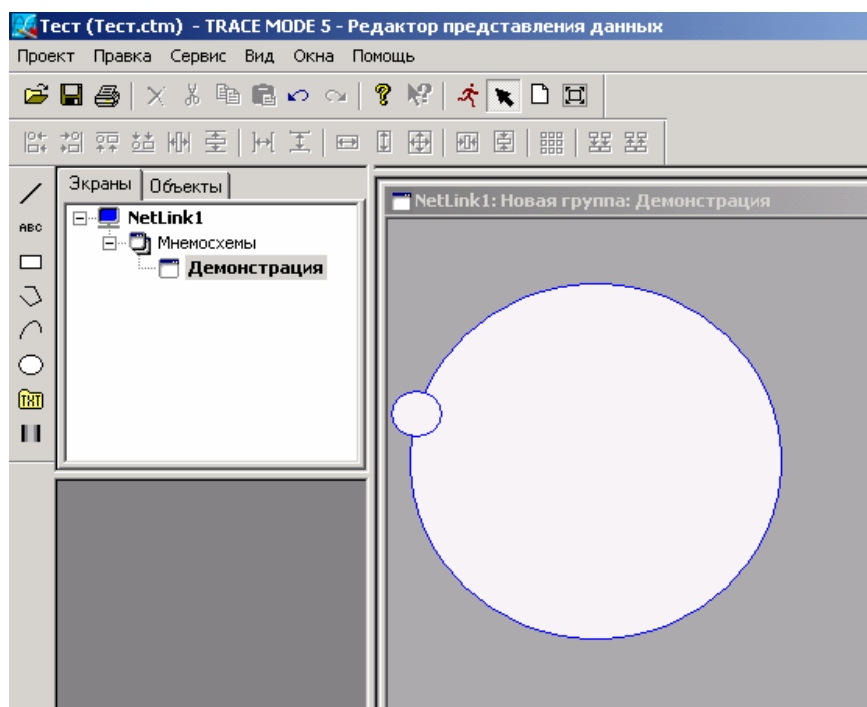


Рис. 4.2

- Установите траекторию движения окружности, для чего выделите ее и установите флаг поддержки функции «перемещение» в окне **Атрибуты**. Далее для настройки перемещения дважды нажмите ЛК в строке «перемещение». При этом на экран будет выводиться диалог, представленный на рис. 4.3.

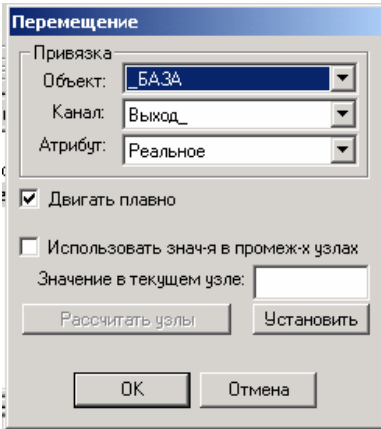


Рис. 4.3

Для изменения координат узла траектории надо нажать на нем ЛК и, удерживая нажатой кнопку мыши, переместить в нужное положение.

Чтобы создать новый узел траектории, надо нажать клавишу **CTRL** и, удерживая ее нажатой, выполнить те же действия, что и для перемещения узла. При этом выбранный узел остается на месте, а перемещается вновь созданный узел.

Создайте n узлов на траектории - эллипс. Привязка траектории настраивается, как показано на рис. 4.3.

- Выведите на экран значение пилообразного сигнала, генерируемого в FBD программе. Для этого изобразите динамический текст. Привязка динамического текста показана на рис. 4.4.

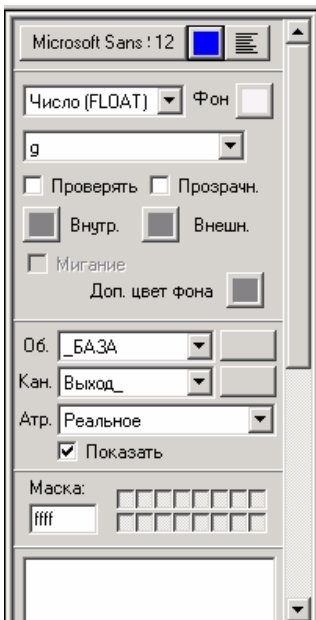




Рис. 4.4

- Установите кнопку управления пиком пилообразного сигнала. Для этого необходимо нажать



кнопку  в палитре динамические элементы в разделе графические индикаторы. В появившемся окне **Атрибуты**, нажав ЛК на кнопку , выбрать строку **Посылка значения**. В появившемся диалоге произвести настройки согласно рис. 4.5.

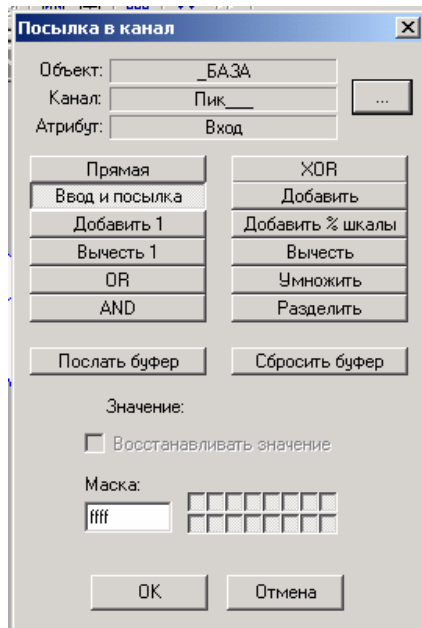


Рис. 4.5

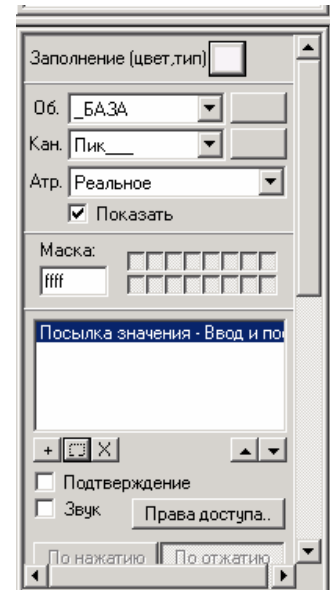
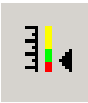


Рис. 4.6

Остальные атрибуты устанавливаются по рис. 4.6.

7. Создайте стрелочный прибор с указанием текущего значения пилооб-

разного сигнала. Для этого нажмите на кнопке  в палитре динамические элементы в разделе **Приборы** и выберите **стрелочные приборы**. Привязка этого элемента осуществляется аналогично привязке динамического текста (см. п/п 5).

8. Запустив эмуляцию необходимо подобрать такое значение пика пилообразного сигнала, чтобы шарик вращался по заданной траектории с минимальными рывками.

Лабораторная работа № 5

Цель работы: Моделирование одноконтурной автоматической системы регулирования (АСР).

Задачи, подлежащие решению:

1. Разработка математической основы проекта.
2. Разработка графической базы.

Примечание:

1. Структура одноконтурной системы представлена на рис. 5.1.

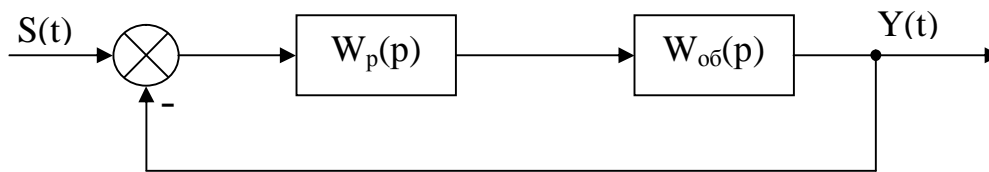


Рис. 5.1

где: $S(t)$ – сигнал задания; $Y(t)$ – регулируемая величина;

$$W_p(P) = K_p + \frac{K_p}{T_u \cdot P}; \quad W_{об}(P) = \frac{K}{(T \cdot P + 1)^2}.$$

2. При разработке графического интерфейса предусмотреть введение значений параметров объекта и регулятора, а также значения сигнала задания в режиме эмуляции проекта.
3. Представить графики сигнала задания и переходного процесса АСР.