Piotr Wereszczyński

COMAP C.O.

Графическая программа для проектирования оборудования центрального и подпольного отопления

ВЕРСИЯ 3.5

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Варшава 2005

Перевод на русский язык
Валентина Куно - фирма **KAN**

© Piotr Wereszczyński & KAN

Оглавление

1. СТРУКТУРА ИНСТРУКЦИИ 7

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ 9

2.1 Обслуживание программы 9
2.2 Ввод данных 10
2.3 Гидравлические расчеты 10
2.4 Тепловые расчеты 11
2.5 Контроль данных и итогов расчетов 11
2.6 Представление итогов 12

3. ИНСТАЛЛЯЦИЯ ПРОГРАММЫ 13

4. ОСНОВЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОГРАММЫ 14

4.1 Начало работы с программой 14
4.2 Пространство рабочей программы 14
4.3 Справочная система 15
4.4 Открытие и сохранение файлов с данными 15
4.5 Перенос или копирование файлов проекта 15
4.6 Параметры работы программы 16
4.7 Окончание работы с программой 16

5. ВВОД ДАННЫХ 17

5.1 Основы создания нового файла данных 17
5.2 Редактирование данных в существующем файле 18
5.3 Общие данные 18
5.4 Данные о помещениях 23
5.5 Рисование схемы и ввод данных об элементах оборудования 24
5.5.1 Рисование перекрытий и отметок 28
5.5.2 Рисование отопительных приборов 30
5.5.3 Пользование раскрывающимися кнопками 33
5.5.4 Рисование других потребителей тепла 35
5.5.5 Рисование и соединение трубопроводов 36
5.5.6 Рисование фасонных изделий и арматуры 40
5.5.7 Рисование зон помещений 41
5.5.8 Рисование этикеток элементов оборудования 43
5.5.9 Заполнение табличной части данными 44
5.5.10 Использование готовых блоков 44
5.5.11 Создание собственных блоков 45
5.5.12 Размножение фрагментов рисунка 46
5.5.13 Рисование источника тепла и смесительных установок 47
5.5.14 Рисование других устройств 49
5.5.15 Рисование других графических элементов 50
5.6 Установка внешнего вида рисунков 54
5.7 Проектирование подпольных отопительных приборов 55
5.8 Проектирование однотрубных систем 60
5.9 Рисование планов этажей 64
5.10 Каталожные данные 70
5.11 Ввод данных в таблицы 70
ВНИМАНИЕ !!! 71
5.11.1 Справочная информация 71
5.11.2 Перемещение по таблице 72
5.11.3 Выделение фрагмента таблицы 73
5.11.4 Указание ячейки таблицы 73
5.11.5 Просмотр содержимого таблицы 73
5.11.6 Команды редактирования 74
5.11.7 Перенос данных из таблицы в другую программу 74
5.11.8 Перенос данных из другой программы в таблицу 74
5.12 Основы рисования и редактирования графических элементов рисунка 75
5.12.1 Начало рисования 75
5.12.2 Рисование графических объектов 76
5.12.3 Выделение графических объектов 78
5.12.4 Перемещение графических объектов 79

5.12.5 Изменение размеров и вращение графических объектов ... 80
5.12.6 Копирование графических объектов ... 82
5.12.7 Удаление графических объектов ... 83
5.12.8 Отмена последней операции редактирования ... 83
5.13 Размножение фрагментов рисунка и данных на следующем этаже ... 83
5.14 Размножение фрагментов рисунка и данных по горизонтали ... 85
5.15 Панель функций рисования ... 87
5.15.1 Трубопроводы - закладка ... 88
5.15.2 Отопительные приборы - закладка ... 89
5.15.3 Арматура - закладка ... 90
5.15.4 Система однотрубная - закладка ... 91
5.15.5 Источники тепла - закладка ... 92
5.15.6 Устройства - закладка ... 92
5.15.7 Конструкция - закладка ... 93
5.15.8 Графика - закладка ... 93
5.15.9 Размножение и блоки - закладка ... 94
5.15.10 Планы - закладка ... 95
5.16 Принципы нумерации элементов оборудования ... 95
5.16.1 Нумерация помещений ... 96
5.16.2 Нумерация сети трубопроводов ... 96
5.16.3 Нумерация отопительных приборов и других потребителей тепла ... 97
5.17 Критерий выбора температуры подачи в проекте регулирования существующего оборудования ... 97

6. РАСЧЕТЫ ... 100
6.1 Поиск и устранение ошибок ... 102

7. ИТОГИ РАСЧЕТОВ ... 104
7.1 Итоги в виде графической схемы оборудования и планов ... 104
7.2 Общие итоги расчетов ... 106
7.3 Итоги расчетов помещений ... 109
7.4 Итоги расчетов трубопроводов ... 110
7.5 Итоги расчетов отопительных приборов ... 111
7.6 Конструкция подпольных отопительных приборов ... 112
7.7 Итоги расчетов подпольных отопительных приборов ... 113
7.8 Итоги расчетов других потребителей ... 114
7.9 Параметры работы насосов ... 115
7.10 Итоги расчетов циркуляционных колец ... 116
7.11 Итоги расчетов настроек ... 117
7.12 Ведомость материалов ... 118
7.12.1 Ведомость труб ... 119
7.12.2 Ведомость отопительных приборов ... 119
7.12.3 Ведомость арматуры ... 121
7.13 Сортировка содержимого таблицы ... 121
7.14 Форматирование содержимого таблицы ... 122
7.15 Печать итогов расчетов в табличной форме ... 122
7.16 Печать итогов расчетов в форме рисунков ... 122

8. СТРУКТУРА МЕНЮ ... 123
8.1 Файл – меню ... 123
8.1.1 Создать данные – меню Файл ... 124
8.1.2 Открыть данные – меню Файл ... 124
8.1.3 Сохранить данные – меню Файл ... 125
8.1.4 Сохранить данные как – меню Файл ... 126
8.1.5 Сохранить в файле DXF DWG - меню Файл ... 127
8.1.6 Сохранить в файле WMF - меню Файл ... 127
8.1.7 Печать таблицы – меню Файл ... 128
8.1.8 Предварительный просмотр таблиц – меню Файл ... 129
8.1.9 Формат печати – меню Файл ... 129
8.1.10 Печать рисунка - меню Файл ... 132
8.1.11 Предварительный просмотр рисунка - меню Файл ... 133
8.1.12 Формат печати рисунка - меню Файл ... 134
8.1.13 Выход - меню Файл ... 135

8.2 Правка – меню ... 136
8.2.1 Отменить – меню Правка ... 137
8.2.2 Вырезать – меню Правка ... 137
8.2.3 Копировать – меню Правка ... 137
8.2.4 Вставить – меню Правка ... 137
8.2.5 Удалить – меню Правка ... 138
8.2.6 Сгруппировать - меню Правка ... 138
8.2.7 Разгруппировать - меню Правка ... 138
8.2.8 Перенести на другой слой - меню Правка ... 138
8.2.9 Создать блок - меню Правка ... 138
8.2.10 Следующий этаж - меню Правка ... 139
8.2.11 Размножить влево - меню Правка ... 139
8.2.12 Размножить вправо - меню Правка ... 139
8.2.13 Отобразить влево - меню Правка ... 139
8.2.14 Отобразить вправо - меню Правка ... 140
8.3 Вид – меню ... 140
8.3.1 Панели инструментов - меню Вид ... 141
8.3.2 Поворот в окне - меню Вид ... 141
8.3.3 Свойства рисунка - меню Вид ... 141
8.3.4 Zoom + - меню Вид ... 143
8.3.5 Zoom - - меню Вид ... 143
8.3.6 Zoom - весь рисунок - меню Вид ... 143
8.3.7 Zoom - вся область рисования - меню Вид ... 143
8.3.8 Zoom - фрагмент рисунка - меню Вид ... 144
8.3.9 Zoom плавно - меню Вид ... 144
8.3.10 Предыдущий масштаб - меню Вид ... 144
8.3.11 Перемещение рисунка - меню Вид ... 144
8.3.12 Подчистить рисунок - меню Вид ... 144
8.4 Данные – меню ... 145
8.4.1 Общие – меню Данные ... 145
8.4.2 Помещения – меню Данные ... 146
8.4.3 Рисунки - меню Данные ... 146
8.4.4 Материалы строительные - меню Данные ... 146
8.4.5 Конструкция подпольных отопительных приборов - меню Данные ... 146
8.4.6 Формат слоев рисунка - меню Данные ... 146
8.4.7 Формат этикеток элементов - меню Данные ... 147
8.4.8 Правка списка рисунков - меню Данные ... 147
8.5 Расчеты – меню ... 147
8.6 Итоги – меню ... 148
8.6.1 Общие – меню Итоги ... 149
8.6.2 Помещения – меню Итоги ... 149
8.6.3 Трубопроводы – меню Итоги ... 149
8.6.4 Отопительные приборы – меню Итоги ... 149
8.6.5 Конструкция подпольных отопительных приборов - меню Итоги ... 150
8.6.6 Подпольные отопительные приборы - меню Итоги ... 150
8.6.7 Другие потребители – меню Итоги ... 150
8.6.8 Насосы - меню Итоги ... 150
8.6.9 Циркуляционные кольца – меню Итоги ... 150
8.6.10 Настройки – меню Итоги ... 150
8.6.11 Рисунки – меню Итоги ... 150
8.6.12 Ошибки – меню Итоги ... 151
8.6.13 Материалы – меню Итоги ... 151
8.6.14 Сортировка таблиц – меню Итоги ... 152
8.6.15 Форматирование таблиц – меню Итоги ... 153
8.6.16 Формат слоев рисунка - меню Итоги ... 153
8.6.17 Формат этикеток элементов - меню Итоги ... 153
8.7 Параметры – меню ... 154
8.7.1 Параметры – меню Параметры ... 154
8.7.2 Открыть параметры – меню Параметры ... 157
8.7.3 Сохранить параметры – меню Параметры ... 158
8.7.4 Сохранить параметры как – меню Параметры ... 158
8.8 Окно – меню ... 158
8.8.1 Мозаика – меню Окно ... 159

8.8.2 Каскад – меню Окно ... 159
8.8.3 Упорядочить ярлыки – меню Окно ... 159
8.8.4 Закрыть все – меню Окно ... 159
8.9 Справка – меню ... 159
8.9.1 Содержание – меню Справка ... 159
8.9.2 Вызов справки - меню Справка ... 160
8.9.3 О программе – меню Справка ... 160
8.10 Меню быстрого доступа ... 160

9. ПРИМЕРЫ ... 161
9.1 Пример системы с традиционной вертикальной разводкой ... 161
9.1.1 Исходные данные для проекта ... 161
9.1.2 Ввод данных ... 161
9.1.3 Расчеты и устранение ошибок ... 166
9.1.4 Итоги расчетов ... 166
9.2 Пример системы отопления со смешанной разводкой - традиционной вертикальной и горизонтальной поквартирной ... 167
9.2.1 Исходные данные для проекта ... 168
9.2.2 Ввод данных ... 168
9.3 Пример системы отопления с поквартирной распределительной разводкой ... 171
9.3.1 Исходные данные для проекта ... 171
9.3.2 Ввод данных ... 171
9.4 Дополнительные примеры ... 173

1. Структура инструкции

Инструкция пользователя программы **COMAP C.O.** состоит из 9 разделов и 2 приложений. Ниже представлена краткая характеристика отдельных разделов.

1. **Структура инструкции** – содержит краткую характеристику отдельных разделов, а также информацию, как пользоваться данным руководством.
2. **Общая характеристика программы** – представлена характеристика программы, содержащая информацию о ее возможностях, области применения, пределах сопроводительных расчетов, о сотрудничестве с пользователем.
3. **Инсталляция программы** – содержит инструкцию инсталляции программы на жестком диске.
4. **Основы обслуживания программы** – говорится об основных элементах пространства рабочей программы и принципах их обслуживания.
5. **Ввод данных** – представлена шаг за шагом последовательность ввода данных .
6. **Расчеты** – описан процесс расчетов, а также описан набор и значения параметров, влияющих на расчеты.
7. **Итоги расчетов** – описаны итоги расчетов.
8. **Структура меню** – описывается значение всех команд, входящих в состав меню программы.
9. **Примеры** – представлены примеры ввода данных и выполнения расчетов.

Приложение 1. **Определения и термины** – содержит алфавитный список определений и терминов, употребляемых в данном руководстве.

Приложение 2. **Список рисунков** – содержит список рисунков, размещенных в данном руководстве.

В тексте данного руководства встречаются фрагменты с одиночным и двойным подчеркиванием. Одиночной – подчеркнуты основные термины и определения, употребляемые в инструкции. Их точное значение можно найти в списке определений и терминов (см. Приложение 1).
Двойной – подчеркнуты темы, особо оговоренные в подразделах инструкции.

Команды программы можно запустить при помощи мыши, клавиатуры, а в некоторых случаях нажатием кнопки на панели инструментов. В инструкции употребляются следующие символы, графически определяющие способы запуска команды:

– запуск команды с помощью мыши;

– запуск команды при помощи клавиатуры;

– запуск команды кнопкой, расположенной на панели инструментов.

Принимая во внимание непрерывное развитие программы, на этапе инсталляции к ней присоединяется файл **coinfdod.hlp,** содержащий дополнительную информацию о программе, которая по издательским причинам не была приведена в данном руководстве.

Чтобы просмотреть содержимое этого файла необходимо:

1. перейти к меню Пуск (**Start)** системы Windows (Рис. 1.1),
2. выбрать команду **Программы – COMAP 3 - Дополнительная информация C.O.**

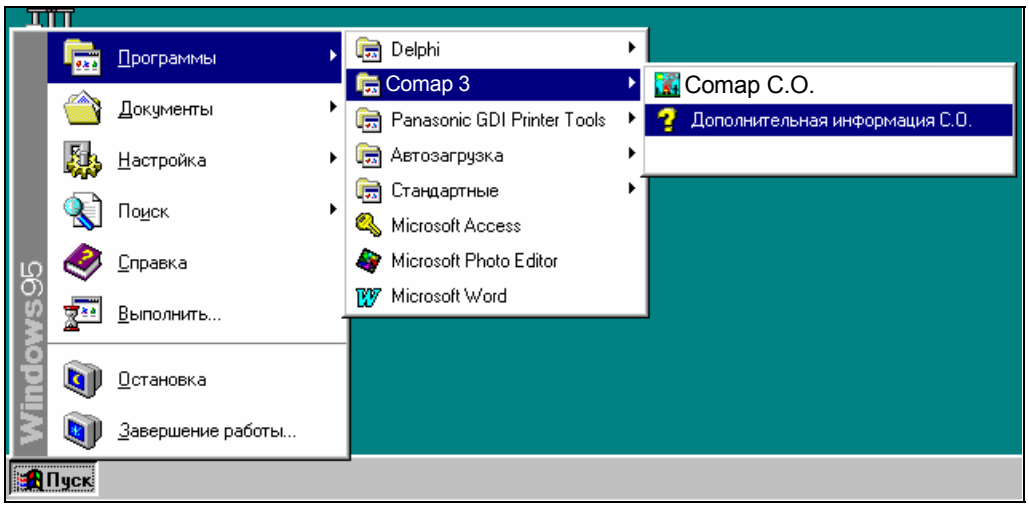


Рис. 1.1. Просмотр файла справки с дополнительной информацией

Актуальную информацию о программе можно также получить, пользуясь контекстной системой помощи, которая будет рассмотрена в пункте **Справочная система** на стр. 15.

2. Общая характеристика программы

Программа **COMAP C.O.** версия 3.5. предназначена для графической помощи при проектировании новых одно – и двухтрубных систем центрального отопления, регулировании существующих систем (например, в утепленных зданиях), а также при проектировании сети трубопроводов в системах охлаждения с возможностью применения гликоля как холодоносителя.

Расчеты могут быть выполнены в следующих вариантах:

1. проектирование новых систем на основе подбора трубопроводов, отопительных приборов, арматуры и предварительных настроек.
2. регулирование существующих систем на основе подбора мощности имеющихся отопительных приборов для нужд отапливаемых помещений.
3. проектирование новых фрагментов оборудования систем и регулирование имеющихся фрагментов. Это объединение двух предыдущих вариантов.

Во всех вариантах расчетов программа подбирает настройки арматуры с предварительной регулировкой. Программа дает возможность также выполнять расчеты сети трубопроводов для охлаждения помещений.
Оборудование центрального отопления должно осуществляться при следующих условиях:

- система с принудительной циркуляцией (с помощью насоса);
- двухтрубная или однотрубная система трубопроводов
  теплоносителем или холодоносителем может быть вода, или водный раствор гликоля этиленового или пропиленового.
- разводка нижняя, верхняя либо смешанная;
- отопительные приборы конвекционные;
- подпольные отопительные приборы (подпольное отопление);
- автоматические воздуховыпускные клапаны (**не может быть сети стравливающей воздух**);
- обычные либо термостатические вентили для отопительных приборов;
- предварительная регулировка при помощи вентилей с предварительной настройкой либо шайб;
- стабилизация разницы давления с помощью регуляторов перепада давления;
- возможность применения ограничителей максимального расхода;
- широкий диапазон типов труб, отопительных приборов и арматуры;
- максимальное число типов труб в оборудовании – 4 типа из всех доступных в каталоге.

2.1 Обслуживание программы

Эта программа, использующая среду Windows, дружественна в обслуживании, стандартна в принципах сотрудничества с другими программами, значительно облегчает работу лицам знающим Windows. В программе применено много решений, облегчающих и улучшающих работу. Наиважнейшие из них это:

- графический процесс ввода данных и представление итогов расчетов на схеме и поэтажных планах;
- развитая контекстная справочная система, вызывающая информацию как об отдельных командах программы, так и подсказку относительно вводимых данных;
- многооконная среда, позволяющая одновременно просматривать много типов данных, итогов и т.д.;

- простая совместная работа с принтером и плоттером, функция предварительного просмотра страниц перед печатью и выводом на плоттер;
- богатая диагностика ошибок и также функция их автоматического поиска (как в таблице, так и на схеме);
- быстрый доступ к каталожным данным труб, отопительных приборов и арматуры.

2.2 Ввод данных

Данные вводятся в графической форме на схеме. Необходимая информация о нарисованных элементах вводится в таблицы, которые связанны со схемой.
С каждым вводимым элементом связана система контроля за правильностью, а также справочная система, позволяющая получить информацию о вводимой величине или вызывающая соответствующие каталожные данные.
С целью улучшения ввода данных программа снабжена:

- возможностью одновременного редактирования большого числа элементов оборудования;
- возможностью пользоваться готовыми блоками
- функцией размножения произвольных фрагментов рисунка по горизонтали (системы поквартирные) и по вертикали (традиционная вертикальная разводка) с одновременной нумерацией помещений и участков;
- возможностью определения неограниченного числа собственных блоков состоящих из произвольных фрагментов рисунка;
- быстрым доступом к справочной информации, связанной с вводимыми величинами;
- системой раскрывающихся кнопок, улучшающей доступ к наиболее часто используемым элементам оборудования;
- функцией динамичного связывания данных рисунка с соответствующими данными в таблице;
- справочной системой помощи, поддерживающей соединение трубопроводов, арматуры, отопительных приборов и других элементов оборудования.

Благодаря графическому вводу данных, программа автоматически распознает подсоединение трубопроводов, отопительных приборов и арматуры, а также приписывает трубопроводы, отопительные приборы к зоне помещения.

Редактирование данных в табличной форме дает возможность для индивидуальной установки параметров всех одновременно выделенных элементов рисунка. Динамичное связывание рисунка с таблицами данных действует так, что актуально редактируемый в таблице элемент будет выделен на схеме.

Поставляемая с программой библиотека типовых фрагментов рисунка (блоков) таких как этажестояк, элементов поквартирной и распределительной разводки, дает возможность быстро создавать схему. Дополнительно пользователь может заранее определять практически неограниченное число собственных блоков, состоящих из произвольных фрагментов рисунка. Такие блоки могут быть использованы в последующих проектах.
Благодаря функции размножения произвольных элементов рисунка, например, можно вводить фрагмент схемы оборудования на целом этаже (очередные стояки или смешанные разводки), а затем автоматически создавать схему и данные для последующих этажей.

2.3 Гидравлические расчеты

Программа предоставляет возможность для выполнения полностью всех гидравлических расчетов оборудования, в рамках которых:

- подбираются диаметры трубопроводов;
- определяются гидравлические сопротивления циркуляционных колец, с учетом гравитационного давления, связанного с охлаждением воды в трубопроводах и потребителях тепла;

- определяются потери давления в оборудовании,
- уменьшается избыток давления в циркуляционных кольцах путем подбора предварительных настроек балансировочных клапанов либо подбором диаметра отверстий дроссельных шайб;
- учитывается необходимость обеспечения соответствующего гидравлического сопротивления участка с потребителем тепла (dPgmin);
- подбираются настройки регуляторов перепада давления, устанавливаемых в местах выбранных проектировщиком (основание стояков, разветвления и т.д.);
- учитываются требуемые авторитеты термостатических вентилей;
- анализируется расход воды в проектируемом оборудовании.

2.4 Тепловые расчеты

В рамках тепловых расчетов программа реализует следующие функции:

- определяются теплопоступления от трубопроводов оборудования, проведенных через отдельные помещения;
- рассчитывается охлаждение теплоносителя в трубопроводах;
- определяются размеры отопительных приборов;
- подбираются соответствующие потоки теплоносителя на подаче к имеющимся потребителям тепла, принимая во внимание его охлаждение в трубопроводах, а также теплопоступления от трубопроводов. **Программа не корректирует поток, подходящий к отопительным приборам, в однотрубной системе;**
- учитывается воздействие охлаждения в трубопроводах на величину гравитационного давления в циркуляционных кольцах, а также на мощность потребителей тепла.

2.5 Контроль данных и итогов расчетов

Во время ввода данных программа проводит текущий контроль за их правильностью. Это позволяет значительно ограничить число ошибок, возникающих при вводе данных. В процессе расчетов проводится полный контроль корректности данных, который включает в себя :

- проверку правильности рисунка;
- проверку диапазона отдельных данных (номера – символы помещений, трубопроводов, каталожные символы и т.д.);
- контроль за соединением участков в оборудовании (неподключенные трубопроводы, неправильное соединение трубопроводов и т.д.);
- проверку связи отопительных приборов с помещениями (отсутствие отопительного прибора в помещении, ненужный отопительный прибор и т.д.);
- проверку правильности размещения арматуры.

Кроме этого, в итогах расчетов проверяются :

- скорость потока теплоносителя в трубопроводах;
- дефицит и избыток тепловой мощности отопительных приборов и помещений;
- авторитеты термостатических вентилей;
- избыточное давление в циркуляционных кольцах, вызванное отсутствием или недостатком регулирующей арматуры.

В результате контроля данных и итогов расчетов создается список обнаруженных ошибок, в котором содержится информация о типах ошибок и о месте их возникновения.

Программа снабжена механизмом быстрого поиска места, в котором появилась ошибка (автоматический поиск таблицы, строки и столбца с ошибочными данными, а также показ ошибочного элемента на схеме).

2.6 Представление итогов

Итоги расчетов представлены как в графической, так и в табличной форме. Формат рисунка и внешний вид этикеток отдельных элементов оборудования может быть произвольно модифицирован (выбор демонстрируемой величины, цвет, размер шрифта и т.д.). В данной версии программы есть возможность нанесения итогов расчетов на поэтажные планы.

Содержимое всех таблиц может быть отформатировано (выбор показываемых столбцов и строк, выбор размера шрифта) и отсортировано согласно произвольного ключа.

Итоги расчетов в виде схемы и планов могут быть выведены на плоттер или на принтер. Пользователь может выбрать масштаб рисунка и воспользоваться предварительным просмотром рисунка, чтобы удостовериться, как будет выглядеть отпечатанный рисунок. Если рисунок не помещается на одном листе бумаги, то программа выводит схему отдельными фрагментами, которые потом можно склеить в одно целое. Благодаря этому, используя простейший принтер в формате А4, можно получить очень большие рисунки.

Таблицы с итогами расчетов могут быть как распечатаны, так и перенесены в другие программы работающие в среде Windows (программа калькулятор, текстовый редактор и т.д.). Функция предварительного просмотра таблиц позволяет просмотреть внешний вид страниц перед распечатыванием на принтере.

3. Инсталляция программы

Инсталляцию программы необходимо начинать с запуска системы Windows. После этого в один из дисководов нужно вставить CD-ROM.

Выполнение вышеуказанных действий повлечет за собой запуск инсталляционной программы **COMAP C.O.**

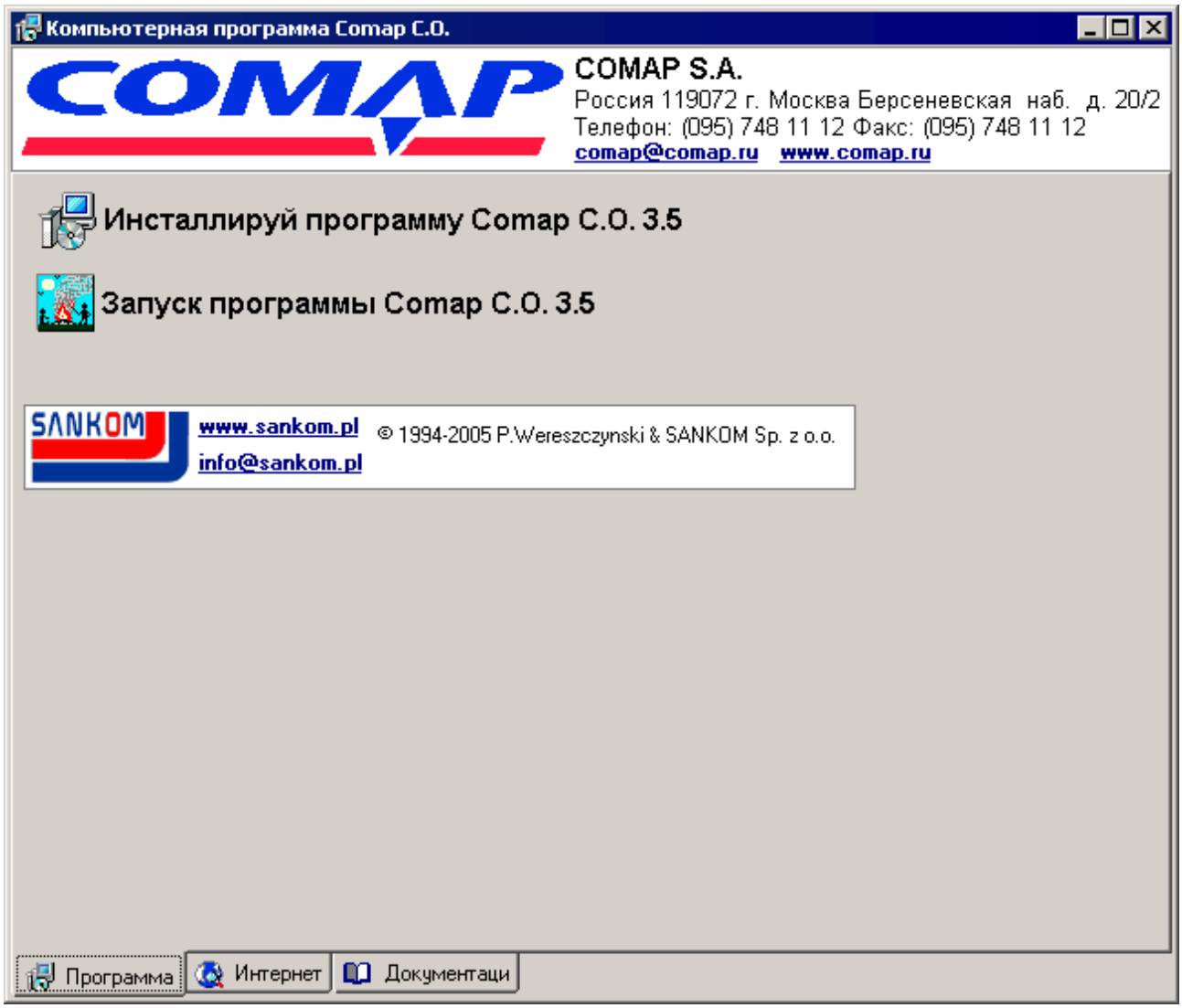


Рис. 3.1. Инсталляция программы **COMAP C.O.**

4. Основы обслуживания программы

В разделе дается основная информация, обучающая обслуживанию программы. Подробная информация по созданию данных, выполнению расчетов, печати итогов, установке параметров работы находится в следующих разделах.

4.1 Начало работы с программой

Чтобы начать работу с программой необходимо:

1. запустить систему Windows;
2. перейти к меню Пуск (**Start**) системы Windows (Рис. 4.1);
3. выбрать команду **Программы - COMAP 3 - COMAP C.O.**

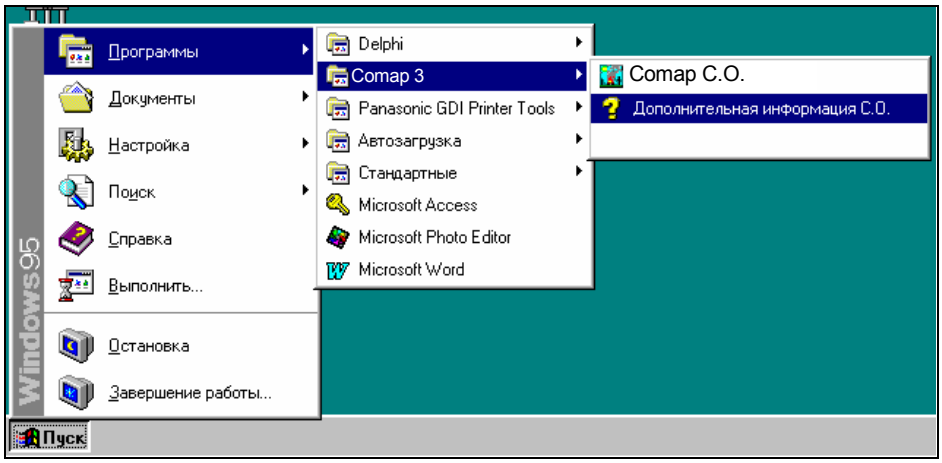


Рис. 4.1. Запуск программы COMAP C.O. в системе Windows 95

4.2 Пространство рабочей программы

Пространство рабочей программы состоит из всех элементов, видимых на экране, находящихся в главном окне программы, в котором размещаются окна с рисунками оборудования, итогами расчетов, ведомостями материалов и т.д.

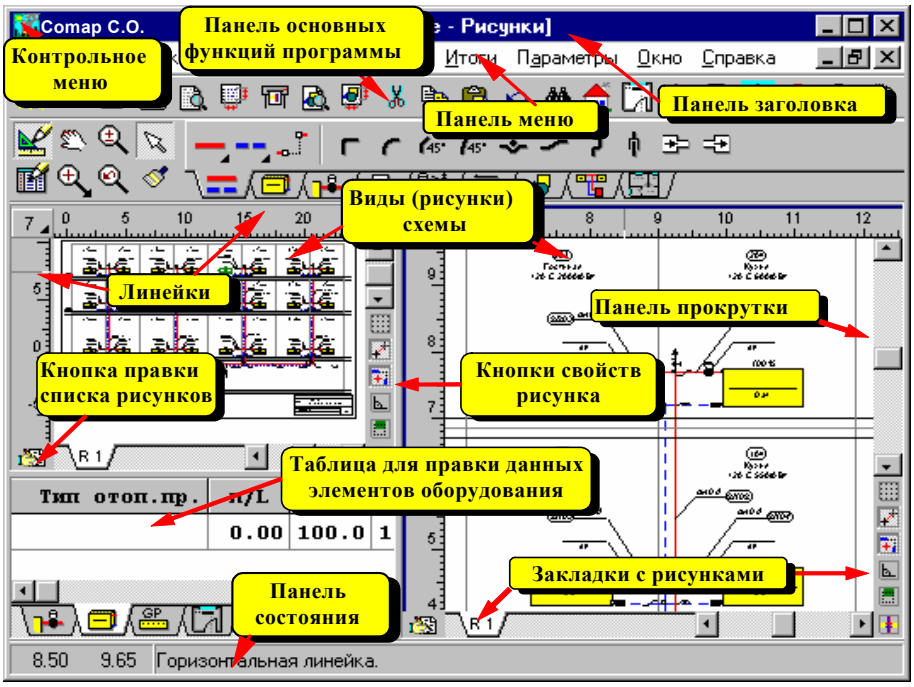


Рис. 4.2. Главное окно программы

Стандартно после запуска программы отображается окно **Данные - Рисунки** с рисунками схемы и поэтажными планами. Для просмотра окон с итогами расчетов и списка ошибок следует выбрать соответствующие команды из меню Итоги.

4.3 Справочная система

Программа снабжена контекстной справочной системой, дающей возможность в любой момент воспользоваться справочной информацией применительно к данной ситуации.
Чтобы воспользоваться справочной информацией, необходимо:

– в случае диалогового окна, щелкнуть левой клавишей мыши по кнопке **Справка**;

– направить курсор мыши на ячейку таблицы, элемент рисунка, элемент диалогового окна или элемент главного окна программы (информация об указанном элементе будет высвечена на панели состояния);

– нажать правую клавишу мыши и из меню быстрого доступа выбрать команду **Справка.**

– нажать клавишу **F1**, а в случае диалогового окна клавишу **Tab** (табуляции), выбрать кнопку **Справка** и нажать клавишу **Enter**.

Вид справочной информации зависит от данного контекста.

* При выборе команд из меню справочная система позволяет получить информацию о конкретной команде.
* Справочная система позволяет осуществить поиск справочной информации по определенным полям активного диалогового окна.
* Там, где актуальным окном является диалоговое окно, справочная система приводит информацию о полях диалогового окна.
* При вводе данных в таблицу справочная система предоставляет информацию, касающуюся величин, вводимых в отдельные ячейки, а в случае ввода каталожных символов - вызывает соответствующий каталог.
* При просмотре таблиц с итогами расчетов либо ведомостями материалов справочная система вызывает информацию, описывающую значения отдельных ячеек таблицы.

Во всех случаях вызова справочной информации используется программа Справки системы Windows.

4.4 Открытие и сохранение файлов с данными

Благодаря командам открытия и сохранения файлов с данными пользователь программы имеет возможность корректировать существующие файлы данных, создавать библиотеку проектов, а также использовать ранее сохраненные файлы для создания новых данных.

Для открытия и сохранения файлов служат команды Открыть данные, Сохранить данные и Сохранить данные как, запускаемые из меню Файл.

Смотри также: Меню Файл.

4.5 Перенос или копирование файлов проекта

Данные для проекта записываются в файл с расширением **.grd**, итоги - в файл с идентичным именем и расширением **.grr** , ошибки - в файл с расширением **.gre**.

Для переноса файлов, связанных с выбранным проектом, необходимо с помощью **Проводника** (анг**. Explorer**) Windows скопировать или перенести файлы с именем проекта и вышеприведенными расширениями. Например, для копирования файлов проекта **przyklad,** следует с помощью **Проводника** скопировать файлы **przyklad.grd**, **przyklad.grr** и **przyklad.gre**.

Для переноса только данных для расчетов достаточно скопировать соответствующий файл с расширением **.grd**.

4.6 Параметры работы программы

Для установки параметров работы программы служат команды, вызываемые из меню Параметры.
Благодаря им можно:

- выбирать тип и величину символов, используемых в таблице с данными и итогами расчетов;
- определить, в каком виде будет отображена панель состояния;
- определить, какие файлы могут быть автоматически сохранены на диске в момент окончания работы с программой;
- решить, будет ли программа создавать копию предыдущих версий данных.

Существует также возможность сохранения и открытия параметров работы программы.

Смотри также: Меню Параметры.

4.7 Окончание работы с программой

Чтобы закончить работу с программой, следует выполнить одно из следующих действий:

- Двукратно щелкнуть левой клавишей мыши по контрольному меню программы.
- Нажать комбинацию клавиш **Alt +F4**.
- В меню Файл выбрать команду Выход.

Прежде чем закрыть главное окно, программа проверит, были ли сделаны изменения в текущих данных. Если так, то отобразится диалоговое окно с запросом, нужно ли сохранять актуальные данные на диске.

Смотри также: Меню Файл, команда Выход.

5. Ввод данных

Программа дает возможность как создания новых данных, так и правки ранее созданных данных, которые с помощью команды Сохранить данные были записаны на диск.
В состав данных входят:

Общие данные**,**
Данные о помещениях**,**
Графические данные в виде схемы оборудования и поэтажных планов**,**
Каталог строительных материалов**,**
Каталог конструкций подпольных отопительных приборов**.**

Ввод данных состоит из двух этапов. На первом этапе следует ввести общие данные, касающиеся всей системы, конструкцию подпольных отопительных приборов и возможные данные о помещениях.
Следующим этапом является рисование схемы и ввод данных, связанных с элементами оборудования.

Для ввода данных служит диалоговое окно Данные - Общие и Данные – Помещения**,** а также окно со схемой оборудования Данные - Рисунки**,** вызываемое из меню Данные
В следующих разделах подробно описывается процесс ввода данных.

5.1 Основы создания нового файла данных

Процесс создания нового файла данных состоит из ряда следующих друг за другом этапов, которые описываются ниже.

Сначала из меню Файл следует вызвать команду Создать данные, в результате которой программа создаст новый пустой файл с именем **beznazwy. grd**. При создании пустого файла программа принимает по умолчанию ряд значений, связанных с набором каталожных данных, параметрами расчетов, а также форматом печати.

Затем с помощью команды Общие из меню Данные следует вызвать диалоговое окно Данные - Общие, служащее для ввода общих данных, касающихся всего проектируемого оборудования и параметров расчетов (см. п. **5.3. Общие данные** на стр. 18).

Прежде чем приступить к очередному этапу ввода данных, следует обдуманно пронумеровать все элементы оборудования (см. п. **5.16. Принципы нумерации элементов оборудования** на стр.95). Это позволит значительно ускорить процесс ввода данных, особенно в случае повторяемости оборудования на очередных этажах.

После нумерации элементов оборудования можно начать ввод данных о помещениях. Для этого служит диалоговое окно Данные - Помещения, высвеченное с помощью команды Помещения из меню Данные (см. п. **5.4. Данные о помещениях** на стр. 23).

В диалоговом окне необходимо вводить информацию о всех отапливаемых помещениях и о тех, через которые проходят трубопроводы проектируемого оборудования.

Данные о помещениях можно вводить также в процессе рисования схемы оборудования в табличной части окна Данные - Рисунки .
Последним этапом ввода данных является рисование схемы и ввод данных, связанных с элементами оборудования (см. п. 5.5**. Рисование схемы и ввод данных об элементах оборудования** на стр. 24). Также существует возможность для рисования поэтажных планов, на которые после выполнения расчетов будут нанесены итоги расчетов.

5.2 Редактирование данных в существующем файле

Редактирование существующего файла данных следует начинать с его открытия с помощью команды Открыть данные. Затем в данных можно выполнить все операции редактирования, описанные в предыдущем пункте.

Внимание !

При отсутствии достаточного опыта при вводе данных (первый контакт с программой) предлагается сначала выполнить несложный проект с несколькими отопительными приборами. Это позволит избежать ошибок, которые при создании больших проектов могут значительно затруднить и удлинить процесс ввода данных.

Смотри также: Меню Файл, меню Данные, Ввод данных в таблицы, Рисование схемы и ввод данных, связанных с элементами оборудования.

5.3 Общие данные

Общие данные содержат всю необходимую при проектировании информацию, касающуюся всего проектируемого оборудования и информацию о параметрах расчетов. Для их ввода служит диалоговое окно **Данные - Общие**, вызываемое из меню Данные с помощью команды Общие.

В диалоговом окне находятся следующие закладки:

Данные	Ввод общих данных, касающихся всего проекта.
Параметры расчетов	Определение параметров расчетов оборудования.

Во всех ячейках диалогового окна можно вызвать справочную информацию.
Ниже описаны отдельные закладки диалогового окна.

Закладка Данные

Закладка предназначена для ввода данных, касающихся всего проекта.

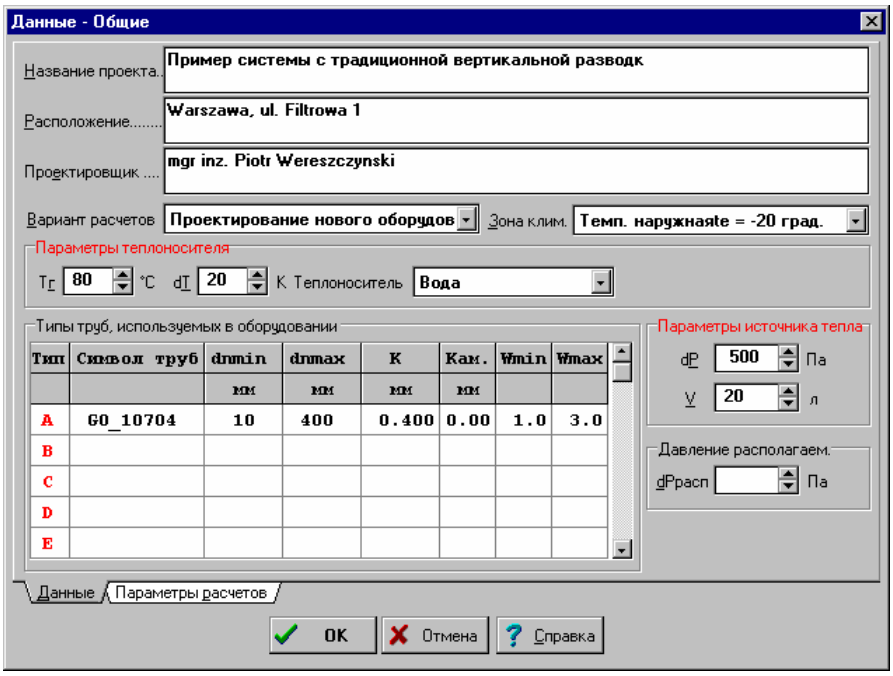


Рис. 5.1. Диалоговое окно Данные - Общие, закладка Данные

Общая информация о проекте

Название проекта: Краткая характеристика проекта.

Расположение: Информация о местонахождении здания, в котором проектируется оборудование.

Проектировщик: Информация о проектировщике.

Вариант расчетов: Список служит для выбора варианта, относительно которого программа выполняет расчеты. Доступны следующие варианты расчетов:

Проектирование нового оборудования

Этот вариант служит для проектирования нового оборудования. Программа проектирует новое оборудование, подбирая диаметры трубопроводов и размеры отопительных приборов. В случае, когда размеры отопительных приборов заданы, программа рассчитывает их мощность, принимая расчетный поток воды, вытекающий из расчетного охлаждения воды в оборудовании.

Регулирование существующего оборудования

Этот вариант применяется при выполнении проекта регулирования существующего оборудования, например, в утепленном здании. В этом случае программа выполняет тепловые и гидравлические расчеты, имеющие своей целью подбор тепловой мощности существующих отопительных приборов для нужд теплых помещений. Поток воды, подходящий к отопительным приборам так корректируется, чтобы по мере возможности обеспечить их соответствующей мощностью. Этот вариант требует задания диаметров трубопроводов, а также типов и размеров отопительных приборов.

ВНИМАНИЕ !!!

Программа не корректирует расход воды, подходящей к отопительным приборам в однотрубных системах

Проектирование и регулирование оборудования

Этот вариант объединяет два предыдущих. Его можно использовать как при проектировании в случае расширения существующего оборудования, так и при выполнении проекта регулирования существующего оборудования в ситуации, когда заменяются трубопроводы без замены отопительных приборов или заменяются выбранные отопительные приборы. Во время расчетов программа подбирает диаметры трубопроводов и величину отопительных приборов в случаях, когда они не заданы, а там, где заданы величины всех элементов оборудования, корректирует поток воды, подходящий к отдельным отопительным приборам, с целью достижения соответствующей мощности отопительных приборов.

ВНИМАНИЕ !!!

Программа не корректирует расход воды, подходящей к отопительным приборам в однотрубных системах.

Во всех вариантах программа подбирает регулирующую арматуру и предварительные настройки, а также выполняет расчеты, анализирующие расход воды в оборудовании, учитывая подобранную арматуру, предварительные настройки и реальные диаметры шайб.

Зона клим.: Климатическая зона, в которой располагается здание с проектируемым оборудованием.

Температура теплоносителя - группа

$T_п$, [°C] Расчетная температура носителя, подаваемой в оборудование. В случае выполнения проекта регулирования существующего оборудования центрального отопления, значение **Тп** имеет принципиальное влияние на возможность и качество регулирования. Ее нужно определить на основе критериев подбора подающей температуры.

ВНИМАНИЕ !!!

Задание расчетной температуры ниже 16 °C приведет к переключению программы в режим расчетов охлаждения. Программа предоставляет возможность для проектирования оборудования охлаждения помещений. Для этого нужно ввести температуру холодной воды, подаваемой в оборудование в пределах от 3 до 15.

dT, [°C] Расчетное охлаждение носителя в системе отопления или расчетное нагревание в системе охлаждения помещений.

Теплоноситель

Тип носителя, используемого системе (вода, этиленгликоль, пропиленгликоль).

Концентрация

Концентрация гликоля.

Параметры источника тепла - группа

dP, [Па] Гидравлическое сопротивление источника тепла. По мере возможностей, не следует упускать из рассмотрения гидравлическое сопротивление источника тепла, так как из-за отсутствия систем регулирования перепада давления на распределителях или ответвлениях оборудования, оно может иметь влияние на величину авторитета термостатических вентилей.

V, [л] Водоемкость источника тепла.

Давление располагаемое - группа

dPрасп, [Па] Располагаемое давление для всей системы. Если это поле оставить пустым, то программа сама установит нужное давление. Если заданное значение отличается от требований системы, то программа поместит необходимое предостережение в списке ошибок

Типы труб, используемых в оборудовании - таблица

Предназначена для ввода данных о типе труб, используемых в оборудовании. Подробная информация о принципах ввода данных в таблицах помещена в пункте **5.11. Ввод данных в таблицы** на стр. 70.

Назначение отдельных столбцов следующее:

Символ труб **Я**чейки в этом столбце служат для определения типа труб, используемых в проектируемом оборудовании. В них необходимо ввести каталожные символы труб, соответствующие временным символам (A, B, C, D). Временные символы типов труб используются в таблицах с данными о трубопроводах. При вводе каталожных символов можно воспользоваться справочной информацией (клавиша **F1**) в виде каталога труб.

dnmin, [мм] Минимальный номинальный диаметр труб, подобранных программой в процессе проектирования сети трубопроводов.

dnmax, [мм] Максимальный номинальный диаметр труб, подобранных программой в процессе проектирования сети трубопроводов

K, [мм] Абсолютная шероховатость внутренней поверхности трубопроводов. Величина **K** влияет на линейные потери давления в трубопроводах в том случае, если в них господствует турбулентный поток. В момент выбора типа труб программа принимает величину **K** равной величине, рекомендованной для труб в эксплуатационных условиях.

Кам. [мм] Толщина котлового камня, отлагающегося на внутренней поверхности трубопроводов. Котловой камень приводит к уменьшению площади сечения трубопровода. В случае нового оборудования необходимо принимать толщину камня за 0. В существующем оборудовании толщину камня следует оценить на основе отобранных образцов трубопроводов. При значительном уровне зарастания трубопроводов, перед выполнением регулирования оборудования их необходимо промыть химическим способом. Современные технологии промывки позволяют проводить такую операции во время работы оборудования, без его демонтажа

Wmin Корректирующий коэффициент минимальной скорости воды в трубопроводах. На базе **Wmin** , а также значения минимальной скорости воды в трубопроводах программа определяет скорректированную минимальную скорость воды в трубопроводах из зависимости:

$$W_{\min}^{cor} = W_{\min}^{dn} \cdot W_{\min} \left[\text{м/с}\right]$$

где:

$\boldsymbol{W_{\min}^{dn}}$ - рекомендуемая минимальная скорость воды в трубопроводе с диаметром dn, взятая из характеристики труб.

Во время расчетов программа помещает в списке ошибок информацию об участках, в которых вода течет со скоростью меньшей минимальной скорректированной скорости. Скорректированное значение минимальной скорости воды в трубопроводах не влияет на подбор диаметров участков.

Wmax Корректирующий коэффициент максимальной скорости воды в трубопроводах. На базе **Wmax**, а также значения максимальной скорости воды в трубопроводах, программа определяет скорректированную максимальную скорость воды в трубопроводах из зависимости:

$$W_{\max}^{cor} = W_{\max}^{dn} \cdot W_{\max} \left[\text{м/с}\right]$$

где:

$\boldsymbol{W_{\max}^{dn}}$ - рекомендуемая максимальная скорость воды в трубопроводе с диаметром **dn,** выбранная из характеристики труб.

Во время расчетов программа помещает в списке ошибок информацию об участках, в которых вода течет со скоростью превышающей максимальную скорректированную скорость. Скорректированное значение максимальной скорости воды в трубопроводах влияет на подбор и коррекцию диаметра участков. Программа пытается подобрать и скорректировать диаметры участков таким способом, чтобы скорость потока воды не превысила максимальной скорректированной скорости.

Закладка Параметры расчетов

Закладка служит для определения параметров расчетов. Устанавливая параметры, можно полностью влиять на процесс расчетов. При создании новых данных программа принимает значения параметров расчетов по умолчанию.

Максимальная удельная линейная потеря давления в трубопроводах, R_{max} [Па/м] - поле редактирования

Определяет максимальную удельную линейную потерю давления в трубопроводах $\mathbf{R_{max}}$, вызываемую трением.

Значение R_{max} имеет влияние на подбор диаметров трубопроводов, а в последствии и на гидравлическое сопротивление всего оборудования, а также на затраты на насос и трубопроводы.

Программа, по мере возможностей, подбирает диаметры таким способом, чтобы удельная линейная потеря давления в трубопроводе была близка, но не выше, чем максимальная ($R_{реа} \leq R_{max}$).

Большое значение R_{max} приведет к подбору меньших диаметров трубопроводов, что снизит расходы на трубопроводы, однако приведет к росту гидравлического сопротивления оборудования и связанных с ним затрат на насос и эксплуатационные расходы.

Рекомендуемое значение - **R_{max} = 150 Па/м**.

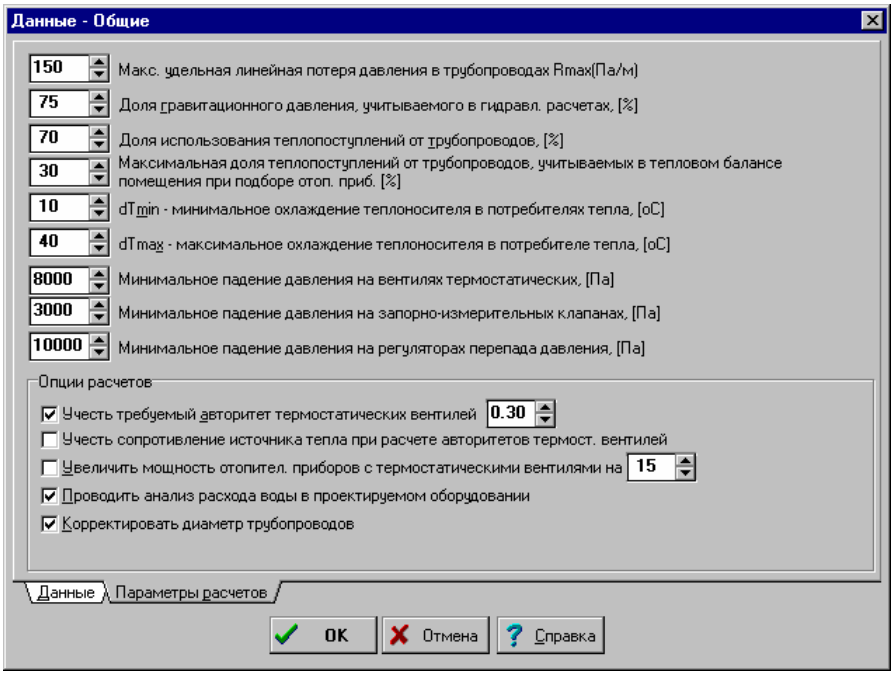


Рис. 5.2. Диалоговое окно Данные - Общие, закладка Параметры расчетов

Доля гравитационного давления, учитываемая в гидравлических расчетах, [%] - поле редактирования

В насосных системах отопления гравитационное давление наиболее часто приводит к увеличению давления теплоносителя в циркуляционных кольцах оборудования.

Исходя из его изменяемости на протяжении отопительного сезона (от ок. 16 до 100%), рекомендуется учитывать только **75%** максимального гравитационного давления.

Доля использования теплопоступлений от трубопроводов, [%] - поле редактирования

Очень часто в обогреваемых помещениях, кроме потребителей тепла, находятся трубопроводы, подводящие и отводящие теплоноситель. Тепло, отдаваемое этими трубопроводами, должно учитываться при определении величины отопительных приборов и потока воды, проходящего через них.

Так как чаще всего трубопроводы прокладываются в местах, значительно экранированных (по углам помещений за шторами, в стенах под штукатуркой и т.д.), то только часть отдаваемого ими тепла эффективно обогревает помещение.

Программа автоматически определяет теплопоступления и охлаждение воды в трубопроводах, а теплопотери помещения уменьшает на мощность, эффективно передаваемую трубопроводами.

Рекомендуется учитывать в традиционных системах отопления **70%** теплопоступлений от трубопроводов в виде тепла, эффективно обогревающего помещение. В случае горизонтальных поквартирных или распределительных систем доля использования теплопоступлений от трубопроводов не должен превышать **30%.**

Пример:

Трубопроводы, проложенные через помещение, выделяют тепловую мощность:	**Qдоп = 400 Вт**
Доля использования теплопоступлений от трубопроводов	**70 %**
Теплопоступления, эффективно переданные в помещение	**Qдопэф = 280 Вт**

Максимальная доля теплопоступлений от трубопроводов, учитываемых в тепловом балансе помещения при подборе отоп. приб. [%] - поле редактирования

Тепло, отдаваемое трубопроводами системы, проложенными в помещениях, даже после учета доли использования теплопоступлений может покрыть существенную часть теплопотерь помещения. Это может привести к подбору отопительных приборов значительно меньших размеров, чем вытекало бы из их расчетной тепловой мощности.

Рекомендуется при подборе отопительных приборов задавать максимальное значение доли теплопоступлений, составляющую 30% от теплопотерь.

Пример:

Расчетные теплопотери помещения	**Qo = 500 Вт**
Теплопоступления, эффективно переданные в помещение	**Qдопэф = 280 Вт**
Максимальная доля теплопоступлений, учитываемых в балансе	**30 %**
Максимальные теплопоступления, учитываемые при подборе отопительных приборов	**0.3*500 = 150 Вт**
Требуемая тепловая мощность отопительных приборов	**Qоп = 500 - 150 = 350 Вт**

Так как Qдопэф больше, чем 30 % от Qo, то при подборе отопительных приборов будет учтено только 150 Вт теплопоступлений.

Минимальное охлаждение теплоносителя в потребителе тепла dT_{min}, [°C] - поле редактирования

Максимальное охлаждение теплоносителя в потребителе тепла dT_{max}, [°C] - поле редактирования

При определении потока воды, подходящей к отдельным потребителям тепла, необходимо ввести ограничения на допустимый диапазон охлаждения теплоносителя в потребителях тепла.

Слишком большая разница в охлаждении воды в отдельных потребителях тепла приведет к некорректной работе системы отопления. Особенно в переходные периоды может стать причиной избыточного и недостаточного обогрева помещений.

По этой причине, а также исходя из характеристик потребителей, необходимо ограничить допустимый диапазон охлаждения воды.

С другой стороны узкий диапазон охлаждения ограничивает возможность подстраивания тепловой мощности потребителей к тепловым нуждам помещений из-за изменения потока теплоносителя. В следствии чего возрастет число потребителей, величины которых должны быть изменены.

Рекомендуемый диапазон охлаждения составляет от **dT_{min} = 10 °C** до **dT_{max} = 40 °C**.

Минимальное падение давления на термостатических вентилях, [Па] - поле редактирования

В этом поле можно задать значение минимального падения давления. Если оставить это поле пустым, то это будет равнозначно вводу значения 0.

Независимо от заданного падения давления на термостатических вентилях программа учитывает требования, касающиеся их авторитетов (если выбрана опция **Учесть требуемый авторитет термостатических вентилей**).

Минимальное падение давления на запорно-измерительных клапанах, [Па] - поле редактирования

В этом поле можно задать значение минимального падения давления. Если оставить это поле пустым, то это будет равнозначно вводу значения 0.

Заданное падение давления учитывается при подборе настраиваемых запорно-измерительных клапанов, устанавливаемых в основании стояков или ответвлений.

Минимальное падение давления на регуляторах перепада давления [Па] - поле редактирования

В это поле можно ввести значение минимального падения давления. Если оставить это поле пустым, то это будет равнозначно вводу значения 0.

Заданное падение давления учитывается только при подборе регуляторов перепада давления, не снабженных функцией ограничения расхода.

Учесть требуемый авторитет термостатических вентилей - поле выбора

Выделение этого поля позволит программе регулировать гидравлическое оборудование, по мере возможностей подобрать таким способом настройку термостатических вентилей, чтобы их авторитеты были не меньше значения, заданного в поле редактирования (рекомендуемое значение - 0.3). Выполнение этого требования часто связано с ростом гидравлического сопротивления оборудования. Однако обеспечивает хорошие условия для работы термостатических вентилей. Программа помещает в списке ошибок информацию о вентилях, не отвечающих требованиям относительно авторитета.

Рекомендуется, чтобы это поле было выделено.

Учесть сопротивление источника тепла при расчете авторитетов термостатических вентилей - поле выбора

При выделении этого поля программа будет учитывать сопротивление источника тепла в процессе определения авторитетов термостатических вентилей.

Это поле рекомендуется не выделять в том случае, когда на распределителях используется вентиль, стабилизирующий разницу располагаемого давления.

Увеличить мощность отопительных приборов с термостатическими вентилями на - поле выбора

Выделение этого поля вызовет увеличение требуемой мощности отопительных приборов с термостатическими вентилями на процент, заданный в поле редактирования, а в последствии - увеличение поверхности отопительных приборов (проектирование отопительных приборов) либо потока воды, подходящего к отопительным приборам (регулирование существующих отопительных приборов). Целью этого является компенсация последствий разрегулирования теплового и гидравлического оборудования, вызванного временным дефицитом в подаче тепла (ночное снижение, интенсивное выветривание и т.д.).

До недавнего времени при проектировании оборудования ц.о. не учитывался коэффициент, увеличивающий мощность отопительных приборов с термостатическими вентилями. В связи с этим, при выполнении расчетов для проектов регулирования существующего оборудования рекомендуется, чтобы это поле было выделено только в тех случаях, если здание, в котором находится регулируемое оборудование, было дополнительно утеплено, либо где допустима возможность изменения величины отопительных приборов. В других случаях может оказаться, что увеличение на 15% мощности существующих отопительных приборов будет связано с необходимостью подачи воды в оборудование со слишком высокой температурой, а также приведет к чрезмерному увеличению количества воды, циркулирующей в оборудовании, и, соответственно, - росту его гидравлического сопротивления.

При проектировании нового оборудования это поле должно быть выделено.

Проводить анализ расхода воды в оборудовании - поле выбора

Выделение этого поля приведет к тому, что программа при подборе регулирующей арматуры выполнит расчеты, анализируя расход воды для отдельных потребителей тепла. В расчетах учитываются подобранные предварительные настройки (часто при скачкообразном способе), а также диаметры отверстий шайб. Благодаря этому, проектировщик имеет возможность оценить качество предварительной регулировки проектируемого оборудования.

Информация о росте или падении потока воды через отдельные потребители тепла, вызванного гидравлическим несоответствием циркуляционных колец, располагается в таблице с итогами расчетов циркуляционных колец. Кроме того, в списке ошибок размещается информационное сообщение о случаях значительного роста или падения потока воды в отдельных потребителях тепла, вызванных неправильной предварительной регулировкой.

Принимая во внимание трудоемкость анализируемых расчетов расхода воды в оборудовании (в особенности при большом объеме оборудования), рекомендуется, чтобы это поле было выделено только во время выполнения конечных расчетов

Корректировать диаметры трубопроводов - поле выбора

Выделение этого поля приведет к тому, что программа во время расчетов произведет коррекцию диаметров трубопроводов в циркуляционных кольцах с избыточным давлением теплоносителя. Благодаря коррекции диаметров, в большинстве случаев диаметры труб будут уменьшены.

Принимая во внимание трудоемкость расчетов, корректирующих диаметры (в особенности при большом объеме оборудования), рекомендуется, чтобы это поле было выделено только во время выполнения конечных расчетов.

Внимание!!!

При отсутствии опыта в выполнении проектов регулирования оборудования не следует изменять предполагаемые параметры расчетов. Неправильные значения могут привести к возникновению ошибочных итогов расчетов.

Смотри также: Меню Данные, Ввод данных.

5.4 Данные о помещениях

Данные о помещениях содержат информацию, касающуюся отапливаемых помещений и тех, через которые проходят трубопроводы проектируемого оборудования. Для их ввода служит диалоговое окно Данные -Помещения, вызываемое из меню Данные с помощью команды Помещения.

Данные - Помещения

Симв.	tвн	Qo	Qдоп	Описание
	[oC]	[Вт]	[Вт]	
106	20	1500	0	Комната
203	20	1000	0	Комната
204	20	700	0	Кухня
205	25	500	0	Ванная
206	20	1500	0	Комната
303	20	1000	0	Комната
304	20	700	0	Кухня
305	25	500	0	Ванная
306	20	1500	0	Комната
403	20	1200	0	Комната

OK Справка

Рис. 5.3. Диалоговое окно Данные – Помещения

Ниже описаны значения отдельных полей диалогового окна.

Таблица

В таблице необходимо поместить данные о всех помещениях, в которых находятся элементы оборудования ц.о. (трубопроводы, отопительные приборы). Каждая строка таблицы содержит данные, связанные с одним помещением. Для всех ячеек таблицы можно вызвать справочную информацию.

В отдельные столбцы таблицы следует вводить следующую информацию:

Символ Номер (символ) помещения.

$t_{вн}$, [°C] Расчетная температура воздуха в помещении.

Q_o, [Вт] Расчетные теплопотери помещения.

$Q_{доп}$,[Вт] Теплопоступления в помещение.

Внимание !!!

Теплопоступления от трубопроводов проектируемого оборудования ц.о. рассчитываются и учитываются программой, а поэтому нет необходимости помещать их в этом столбце

Описание Описание помещения.

Данные о помещениях можно также вводить в процессе рисования схемы оборудования в табличной части окна Данные - Рисунки .

Смотри также: Ввод данных, меню Данные.

5.5 Рисование схемы и ввод данных об элементах оборудования

Принятый в программе способ рисования и правки элементов рисунка очень приближен к решениям, используемым в других графических программах, работающих в среде MS Windows. В связи с этим особы, пользующиеся другими графическими приложениями, не будут иметь проблем с овладением функцией рисования.

Благодаря графическому процессу проектирования, информация о проектируемом оборудовании вводится на рисунке схемы оборудования, что приводит к лучшей читаемости как данных так и итогов расчетов.

Процесс проектирования при помощи программы **COMAP C.O.** напоминает выполнение оборудования на чертежной доске с той лишь разницей, что для нарисованных элементов оборудования требуется еще ввести дополнительно необходимую информацию, чтобы

программа могла подобрать их значения. Зато вместо лезвия для подчистки чертежа имеется в распоряжении ряд функций для редактирования, позволяющих перемещать, поворачивать, копировать и удалять нарисованные элементы.

Очевидно, кроме данных на рисунке, необходимо также задать дополнительную информацию об элементах рисунка таких как: типы отопительных приборов, труб, арматуры, данные, касающиеся отапливаемых помещений и т.д. Однако объем этой информации ограничен до минимума, так как программа сама распознает соединение трубопроводов, способы подсоединения отопительных приборов, принадлежность отопительных приборов и трубопроводов к отдельным помещениям. Поэтому отпадает необходимость в задании информации, в каких помещениях имеются теплопоступления, какая температура окружения трубопроводов, с какими участками соединяются отопительные приборы и т.д.

Благодаря полному сохранению вертикального масштаба рисунка (отопительные приборы также нарисованы в масштабе), нет нужды задавать разницу между центрами отопительных приборов и источника тепла, а также высоту и длину вертикальных участков. Всю эту информацию программа сама в состоянии определить на основании рисунка схемы.

Кроме обычных функций рисования элементов схемы, в программе есть ряд дополнительных команд, имеющих своей целью максимально улучшить процесс графического ввода данных.

Схема создается в специальном окне (Рис. 5.4), состоящем из части для рисования (два вида рисунка оборудования), предназначенной для рисования схемы и поэтажных планов, а также табличной части, служащей для ввода данных, связанных с нарисованными элементами оборудования.

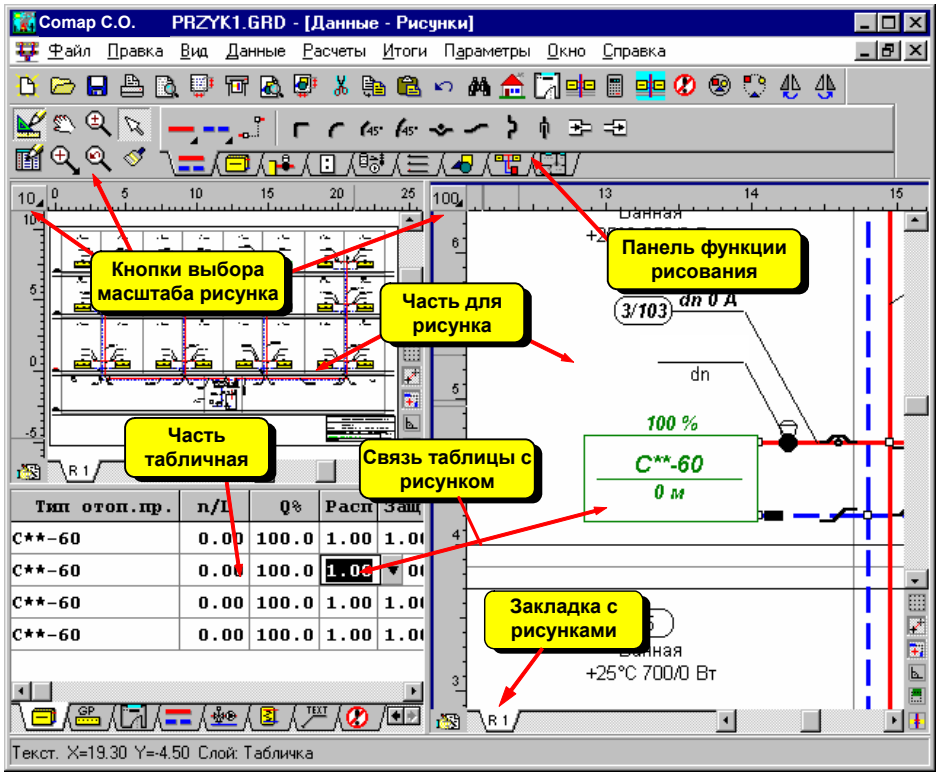


Рис. 5.4. Окно Данные - Рисунки предназначено для рисования схемы и табличного ввода данных об элементах оборудования

Программа также позволяет рисовать планы этажей. В нижней части окна Данные - Рисунки находятся закладки с рисунками, входящими в проект R 1 K 1 K 2 K 3 K 4. Первая

закладка содержит рисунок схемы. Остальные закладки предназначены для рисунков поэтажных планов. Кнопка с левой стороны служит для правки списка рисунков, входящих в проект.

Для проектирования оборудования достаточно нарисовать его схему. Рисование планов не является необходимым. Ниже описаны принципы рисования схемы оборудования. Информация о рисовании планов находится в пункте **0 Принципы рисования для** однотрубной системы отопления ничем не отличаются от ранее приведенных для двухтрубных систем. Главные трубопроводы однотрубной системы рисуются после выбора кнопки **Трубопровод однотрубный** Для рисования вертикальных и горизонтальных замыкающих участков служат кнопки К замыкающему участку максимально можно присоединить два отопительных прибора. При помощи закладок **Трубопровод подающий** и **Трубопровод обратный** рисуются подающие и обратные подводки отопительных приборов, соединяющие отопительный прибор с концами замыкающего участка.

Кнопки позволяют рисовать подключение отопительных приборов в однотрубных системах при помощи тройников или отводов с медными трубками. На медных трубках можно размещать термостатические и обратные вентили отопительных приборов. Тройники и отводы с медными трубками можно подключать непосредственно к отопительным приборам либо к нижним или боковым однотрубным агрегатным вентилям (присоединительным узлам).

Если при отопительном приборе монтируется вентиль, то его необходимо рисовать при помощи кнопки **Вентиль отопительного прибора в однотрубной системе** Для вставки агрегатных вентилей для однотрубной системы служит кнопка

Как на трубопроводах однотрубных, так и на замыкающих участках можно разместить фасонные изделия с закладки **Трубопроводы** а также арматуру с закладки **Арматура**

Рисование планов этажей на стр.63.

ВНИМАНИЕ !!!
Схема может быть нарисована только на рисунке, приписанном к первой закладке. Нельзя изображать схему на нескольких рисунках.

Каждый из видов рисунка независимо масштабирован, что дает возможность для одновременного просмотра как всего рисунка, так и выбранного фрагмента. Это облегчает точное рисование при одновременном просмотре всей схемы.
Пропорции отдельных элементов окна можно произвольно изменять. Можно, например, просматривать только часть окна для рисования или часть табличную и один вид рисунка.

В верхней части главного окна программы находится панель функций рисования. Она содержит ряд кнопок, предназначенных для рисования отдельных элементов оборудования. Кнопки располагаются на нескольких закладках, делящих по тематике элементы рисунка (см. п. **5.15. Панель функций рисования** на стр. 87).
Рисование основывается на выборе соответствующей кнопки и изображения, связанного с ним элемента.

Программа оснащена также функцией перемещения, копирования, вставки и удаления отдельных элементов рисунка. Благодаря этому, а также благодаря богатой библиотеке элементов, можно практически нарисовать произвольную схему оборудования.

Табличная часть дает возможность для удобного редактирования данных, связанных с элементами оборудования. Правке подлежат элементы, выделенные на рисунке. Каждому выделенному элементу соответствует одна строка в таблице. Программа сама высвечивает соответствующую таблицу в зависимости от типа указанного объекта. Например, можно выделить на рисунке несколько отопительных приборов, а потом в таблице индивидуально изменить свойства каждого из них.

Табличные данные динамически связаны с рисунком схемы. Во время ввода данных в таблицу программа автоматически указывает фрагмент рисунка с редактируемым объектом и дополнительно изменяет цвет этого объекта так, чтобы можно было его отличить от других. Благодаря этому, в процессе модификации большой группы данных всегда известно, какой элемент рисунка в данный момент редактируется.

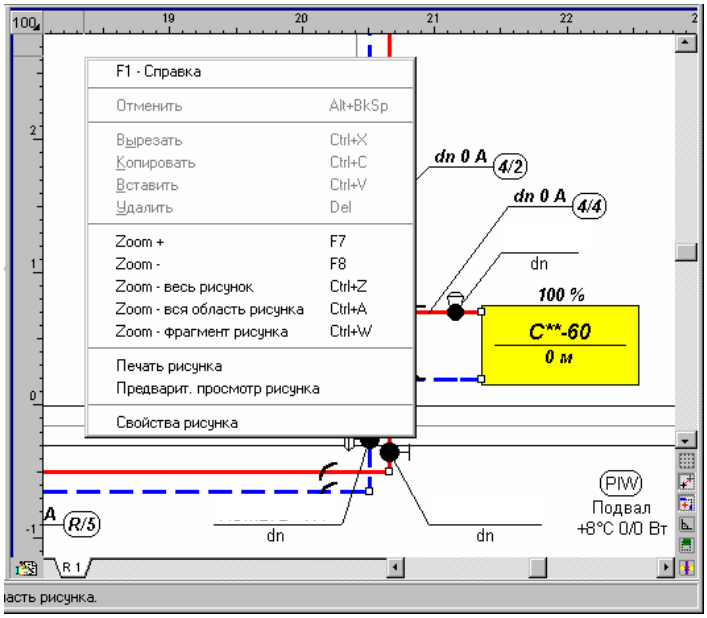


Рис. 5.5. Фрагмент окна Данные - Рисунки с вызванным меню быстрого доступа

Таблица снабжена функцией поиска и замены данных для всех групп элементов оборудования. Например, чтобы изменить тип отопительного прибора во всем проекте или в выбранном фрагменте схемы, достаточно выделить соответствующую область рисунка, в табличной части выбрать закладку таблицы с отопительными приборами, а затем применить функцию замены и заменить старый символ отопительного прибора на новый.

Во время табличной правки данных программа может быть переключена в режим, предохраняющий от случайного удаления нарисованных элементов схемы.

Часто выполняемые команды (копирование, вставка, удаление, изменение масштаба) имеют буквенное сокращение, благодаря которому их можно быстро вызвать. Команды можно также вызвать из меню быстрого доступа, высвеченного после нажатия правой клавиши мыши.

Перед началом рисования нужно детально изучить основы рисования и редактирования графических элементов рисунка (см. п. **5.12. Основы рисования и редактирования графических элементов рисунка** на стр. 75) и познакомиться с принципами нумерации элементов оборудования (см. п**. 5.16. Принципы нумерации элементов оборудования** на стр. 95). Это позволит ограничить до минимума число ошибок и будет способствовать более эффективному использованию возможностей программы.

Ниже в подпунктах описана последовательность этапов процесса рисования схемы оборудования и ввода данных, связанных с отдельными элементами оборудования.

5.5.1 Рисование перекрытий и отметок

Рисование схемы лучше начать с нанесения перекрытий. Для этого на панели функции рисования нужно выбрать закладку **Конструкция**

Рис. 5.6. Закладка **Конструкция**

Можно рисовать одиночные перекрытия при помощи кнопки **Перекрытие** или создать систему перекрытий, используя кнопку **Создание системы перекрытий**.

Рисуя схему оборудования, необходимо всегда сохранять вертикальный масштаб рисунка. Это позволит автоматически определить высоту участков, разницу высот между центрами потребителей тепла и центром источника тепла, благодаря чему программа сама посчитает гравитационное давление в циркуляционных кольцах, а также минимальное сопротивление участка с отопительным прибором.

5.5.1.1 Создание системы перекрытий

Чтобы создать систему перекрытий, которую потом можно будет вставить в произвольное место рисунка, нужно выполнить следующие действия:

1. На панели функции рисования выбрать закладку **Конструкция**.
2. В закладке **Конструкция** выбрать кнопку **Создание системы перекрытий**.
3. В высвеченном диалоговом окне Создание системы перекрытий установить параметры системы перекрытий. После этого нажать клавишу **OK**, созданная система перекрытий будет записана в буфер обмена (курсор мыши будет иметь символ буфера обмена , это значит, что программа в состоянии вставки данных из буфера обмена).
4. Указать курсором мыши пункт вставки содержимого буфера обмена и нажать левую клавишу мыши.
5. Держа нажатой левую клавишу мыши, переместить вставляемые объекты в нужное место и отпустить левую клавишу мыши.

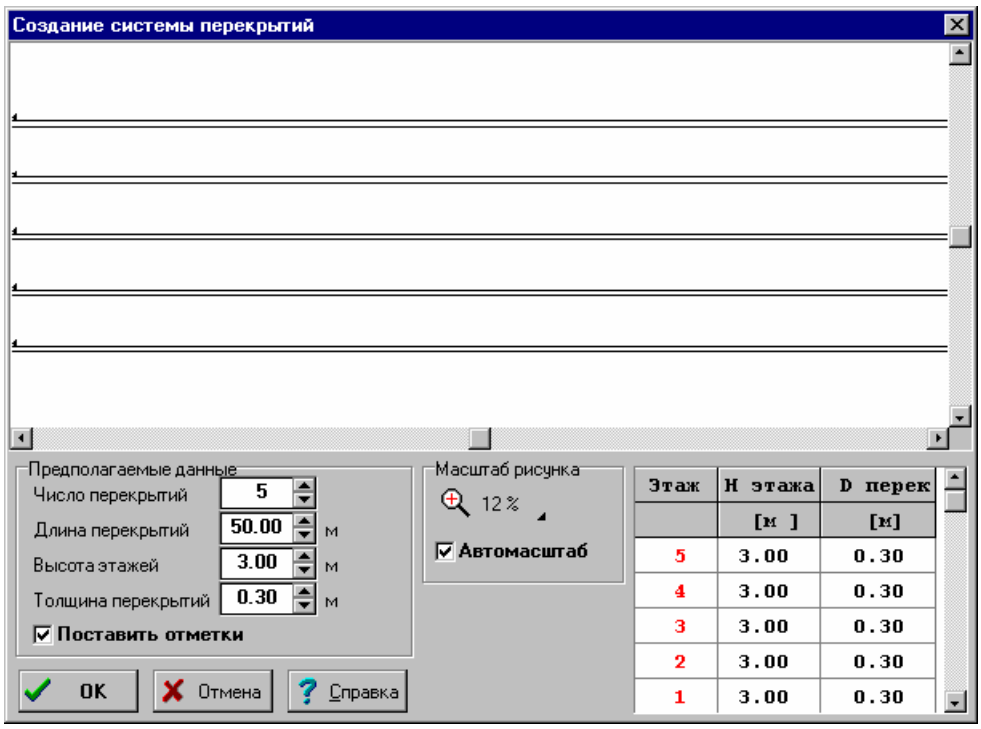


Рис. 5.7. Диалоговое окно Создание системы перекрытий

Процесс создания перекрытий можно повторять произвольное число раз с целью получения более сложных систем.

Ниже описаны значения отдельных полей диалогового окна.

Предполагаемые данные - группа

Группа содержит данные с параметрами системы перекрытий. Отдельные текстовые поля имеют следующее значение:

Число перекрытий Количество перекрытий в системе.

Длина перекрытий Длина перекрытий, выраженная в метрах.

Высота этажа Высота типового этажа.

Толщина перекрытий Толщина типовых перекрытий.

Поставить отметки Поле опции, определяющее, будут ли на перекрытиях расставлены отметки.

Масштаб рисунка - группа

Группа содержит кнопку масштабирования рисунка при просмотре системы перекрытий. Выделение поля **Автомасштаб** говорит о том, что программа сама будет устанавливать масштаб при просмотре системы перекрытий так, чтобы все перекрытия были видны.

Таблица в правом нижнем углу предоставляет возможность для индивидуального определения толщины перекрытий и высоты отдельных этажей. Значение отдельных столбцов следующее:

Этаж Номер этажа, отсчитываемый снизу.

H этажа Высота этажа.

D перек Толщина перекрытия под данным этажом.

Во время вставки перекрытий лучше установить небольшой масштаб изображения рисунка (напр. 10%) так, чтобы было доступно все пространство, где расположены перекрытия. После этого каждое из перекрытий можно произвольно модифицировать.

Если решено рисовать по одному перекрытию, то нужно поместить на них отметки. Для этого служат две кнопки в закладке **Конструкция**.

При выборе кнопки **Отметка соответствия** на рисунке вставляется отметка, определяющая начало системы координат (точка **0.00**). После вставки этой отметки и других

координатных отметок, а также горизонтальной и вертикальной линеек внешний вид рисунка будет приведен к новому началу системы координат.

Внимание !!!
На рисунке можно вставлять только одну отметку соответствия.

При выборе кнопки **Отметка** на рисунке обычно вставляется отметка. Значение отметки автоматически пересчитывается в соответствии с отметкой соответствия.

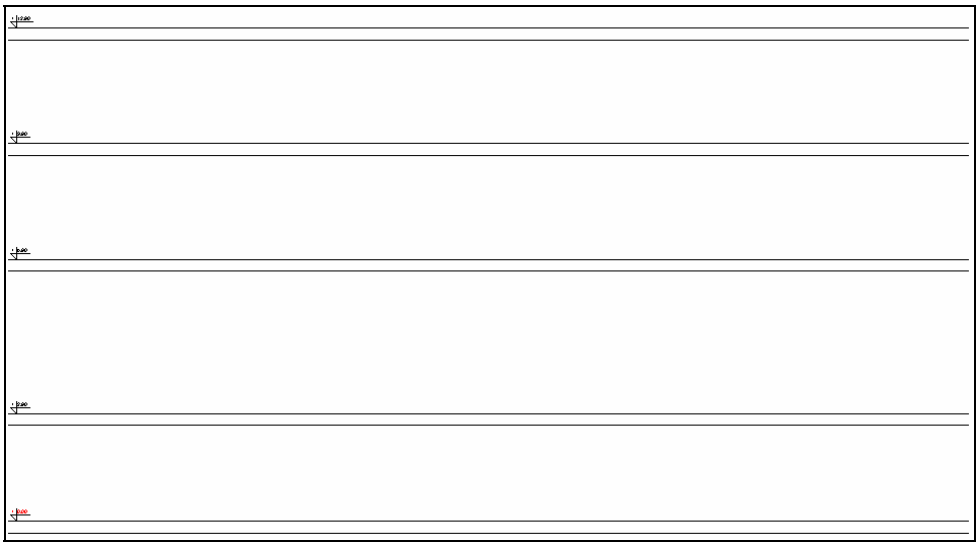


Рис. 5.8. Фрагмент схемы с нарисованными перекрытиями

Нарисованные перекрытия являются точками отсчета при рисовании остальных элементов схемы, и также дают возможность для позднейшего использования функции размножения данных на следующем этаже.

Следующий этап - рисование отопительных приборов, сети трубопроводов с арматурой, зон помещений и этикеток элементов оборудования.
Во время рисования можно вставлять на схеме по одному элементу (трубы, отопительные приборы, арматуру и т.п.), но можно воспользоваться и готовыми блоками, поставляемыми программой или созданными собственноручно.

Ниже в первую очередь описывается, как рисовать оборудование из отдельных элементов, а затем представлены способы ускорения рисования при помощи блоков и операций размножения.

5.5.2 Рисование отопительных приборов

Рисование схемы из отдельных элементов лучше начинать с отопительных приборов. Чтобы на рисунке вставить отопительный прибор, необходимо на панели функции рисования выбрать закладку **Отопительные приборы**, а затем выбрать раскрывающуюся кнопку, представляющую типы рисуемых отопительных приборов, например, отопительный прибор панельный.

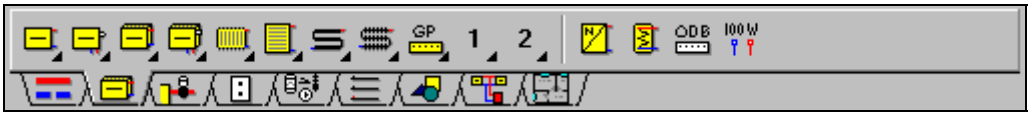


Рис. 5.9. Закладка Отопительные приборы

Помещая на рисунке отопительный прибор, необходимо обратить внимание на то, чтобы он находился на соответствующей высоте относительно перекрытия (вертикальный масштаб рисунка должен быть сохранен).

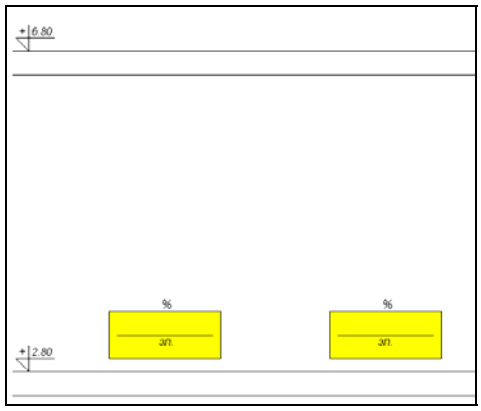
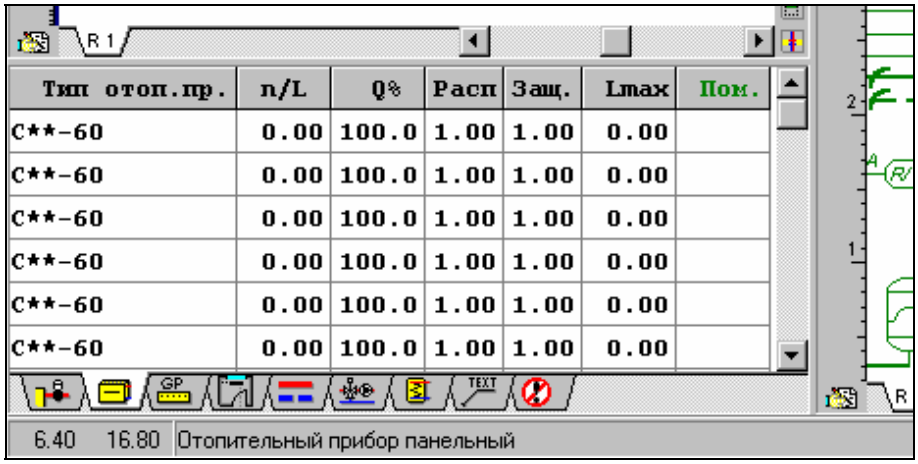


Рис. 5.10. Фрагмент схемы с нарисованными отопительными приборами

Нарисовав отопительный прибор, в табличной части можно ввести связанные с ним данные. Эти действия можно выполнить позднее, после создания всего фрагмента оборудования. Для ввода данных, связанных с нарисованными отопительными приборами, служит таблица Данные - Отопительные приборы, которая находится в табличной части.



Тип отоп.пр.	n/L	Q%	Расп	Защ.	Lmax	Пом.
C**-60	0.00	100.0	1.00	1.00	0.00	
C**-60	0.00	100.0	1.00	1.00	0.00	
C**-60	0.00	100.0	1.00	1.00	0.00	
C**-60	0.00	100.0	1.00	1.00	0.00	
C**-60	0.00	100.0	1.00	1.00	0.00	
C**-60	0.00	100.0	1.00	1.00	0.00	

Рис. 5.11. Табличная часть окна Данные - Рисунки с таблицей для ввода данных об отопительных приборах.

В отдельные столбцы таблицы следует вводить следующую информацию:

Тип отоп. пр. Каталожный символ типа отопительного прибора. При выборе символа отопительного прибора можно воспользоваться справочной информацией (клавиша **F1**) в виде каталога отопительных приборов или при помощи кнопки ▼ выбрать из списка символ отопительного прибора. Список содержит только ранее выбранные отопительные приборы, но каталог позволяет выбрать произвольный прибор среди всех доступных в программе. Если будет необходимо изменить тип отопительного прибора, например, с панельного на секционный, то необходимо воспользоваться помощью в виде каталога, но не списка.

n/L,[шт/м] Размер отопительного прибора задаётся в виде числа элементов или длины отопительного прибора. При вводе значения можно воспользоваться

справочной информацией в виде диалогового окна Величина отопительного прибора.

$Q_{\%}$, [%] Часть тепловой мощности в процентах, выделяемая отопительным прибором в помещение. Если помещение обогревается одним отопительным прибором, то **$Q_{\%}$ = 100%**. Если в помещении есть несколько отопительных приборов, то в сумме эта часть их мощности должна составлять **100%** (напр. два отопит. прибора по 50% каждый).

Расп. Коэффициент, учитывающий воздействие способа расположения отопительного прибора на условия теплообмена. При его вводе можно воспользоваться справочной информацией в виде диалогового окна Расположение отопительного прибора

Защ. Коэффициент, учитывающий воздействие способа защиты отопительного прибора на условия теплообмена. При его вводе можно воспользоваться справочной информацией в виде диалогового окна Защита отопительного прибора.

Lmax, [м] Максимальная длина отопительного прибора. Ввод значения **0** означает, что отсутствуют ограничения относительно длины отопительного прибора. Программа старается так подобрать величины отопительных приборов, чтобы их длина не превышала **Lmax**. В случае, если выполнение этого условия невозможно, то в списке ошибок (меню Итоги, команда Ошибки) будет помещено сообщение о превышении максимальной длины отопительного прибора.

Beta Коэффициент затекания β для отопительного прибора, подсоединенного к однотрубной системе. Если поле останется пустым, то программа сама определит коэффициент β. В случае отопительных приборов, подсоединенных к двухтрубной системе, значение этого поля игнорируется.

Пом. Номер (символ) помещения, отапливаемого с помощью вводимого отопительного прибора. Благодаря применению на схеме зон помещений, программа сама в состоянии распознать, в каких помещениях находятся отопительные приборы, а поэтому это поле чаще всего нужно оставлять пустым. Но случаются такие ситуации, в которых нельзя нарисовать зоны помещений способом, автоматически приписывающим отопительные приборы к помещениям, или в ситуации, где отопительный прибор приписан к другому помещению, а не к тому, что на рисунке, тогда в поле **Пом.** необходимо задать соответствующий символ помещения.

Внимание !!!

Функция автоматического приписывания отопительных приборов к зонам помещений, распределяет отопительный прибор к помещению, в зоне которого он находится. Ни один фрагмент отопительного прибора не должен выступать за зону помещения.

Программа автоматически считывает как информацию об подающем и обратном участке отопительного прибора, так и о способе его подключения (снизу, сверху, VK и т.п.).

Данные, касающиеся нарисованного отопительного прибора можно также вводить позднее после создания всего фрагмента оборудования.

5.5.3 Пользование раскрывающимися кнопками

Во время рисования отопительных приборов и других элементов оборудования очень удобно пользоваться раскрывающимися кнопками. Их можно узнать по зачерненному правому нижнему углу.

Как функционирует раскрывающаяся кнопка, описано на примере кнопки **Отопительные приборы панельные.**

Стандартно, выбор кнопки **Отопительные приборы панельные** приведет к переключению программы в режим рисования панельного отопительного прибора с высотой 60 см. К кнопке можно приписать конкретные отопительные приборы. Для этого необходимо:

1. направить курсор мыши на раскрывающуюся кнопку , связанную с панельными отопительными приборами;
2. нажать и держать левую клавишу мыши (через мгновение раскроется список с отопительными приборами, приписанными к этой кнопке);

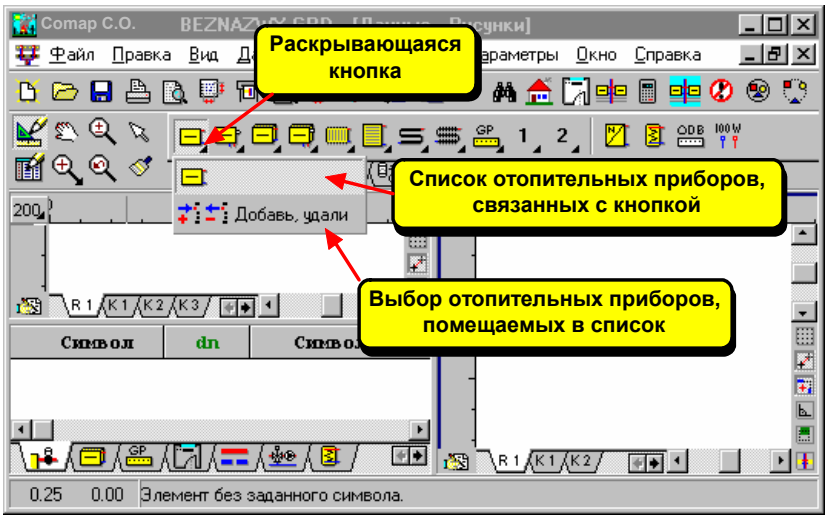


Рис. 5.12. Список, связанный с раскрывающейся кнопкой

3. в списке выбрать позицию **Добавь, удали**;
4. при помощи высвеченного диалогового окна **Каталожные данные - отопительные приборы** выбрать те отопительные приборы, которые должны быть приписаны к этой кнопке.

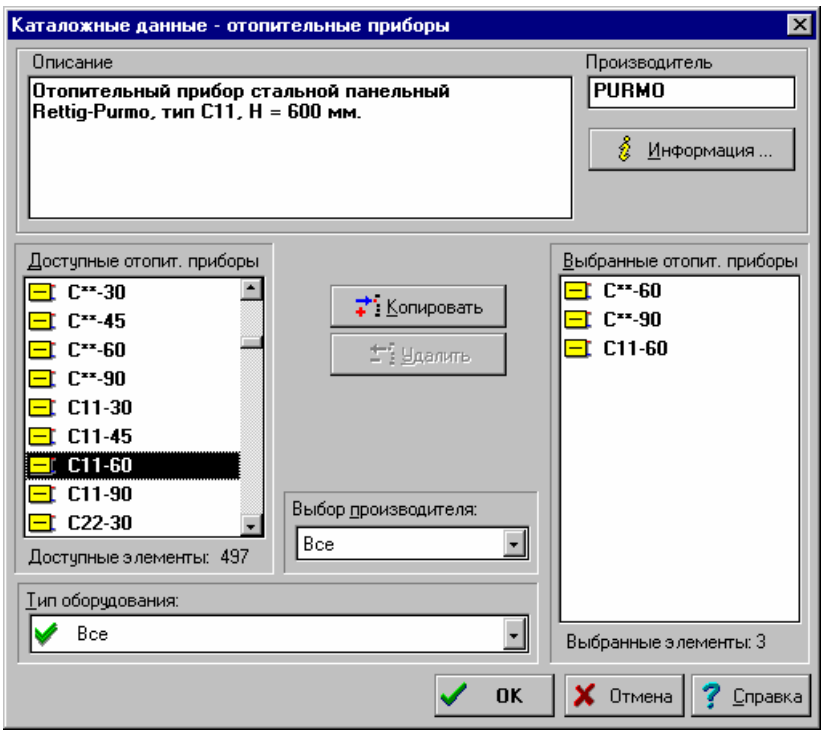


Рис. 5.13. Диалоговое окно Каталожные данные - отопительные приборы

Ниже описаны значения отдельных полей диалогового окна.

Описание - поле текстовое

В этом поле высвечивается описание, связанное с каталожным символом отопительного прибора, указанного в списке **Доступные отопительные приборы** или **Выбранные отопительные приборы**.

Производитель - поле текстовое

Поле содержит символ производителя, указанного отопительного прибора.

Доступные отопительные приборы - список

Список служит для выбора символа отопительного прибора среди всех символов в базе каталожных данных. Чтобы одновременно выделить несколько символов необходимо держать нажатой клавишу **Shift** или **Ctrl**.

Выбранные отопительные приборы - список

Список символов выбранных отопительных приборов. Рекомендуется выбирать только те отопительные приборы, которые будут использоваться в текущем проекте.

Выбор производителя - список

Список символов производителей, в котором при помощи мыши или клавиатуры можно выбрать соответствующий символ. Выбор конкретного производителя приведет к ограничению списка символов отопительных приборов, в котором будут только отопительные приборы, выпускаемые указанным производителем.

Тип оборудования - список

Список типов оборудования (в данном случае - типов отопительных приборов), в котором при помощи мыши или клавиатуры можно выбрать соответствующий тип отопительных приборов (напр., отопительные приборы панельные). Выбор конкретного типа приведет к ограничению списка символов отопительных приборов, в котором будут только указанные типы.

Копировать - кнопка

Эта кнопка служит для копирования выделенных символов отопительных приборов из списка **Доступные отопительные приборы** в список **Выбранные отопительные приборы**. Копирование происходит также при двукратном щелканье символа отопительного прибора в списке **Доступные отопительные приборы.**

Удалить - кнопка

Щелканье по этой кнопке вызовет удаление выделенных символов из списка **Выбранные отопительные приборы**. Удаление происходит также при двукратном щелканье символа отопительного прибора в списке **Выбранные отопительные приборы.**

Создавая список элементов, связанных с кнопкой, необходимо помнить, что можно в него добавлять только те отопительные приборы, тип которых согласован с типом кнопки (напр.: в список, связанный с кнопкой **Отопительные приборы панельные** можно добавить только панельные отопительные приборы).

Исключением являются кнопки **Произвольный тип отопительного прибора** (1, 2), к которым можно приписать произвольные отопительные приборы, доступные в каталоге программы.

После создания списка оборудования (в этом примере панельных отопительных приборов) один из отопительных приборов нужно связать с раскрывающейся кнопкой. Для этого необходимо:

1. заново направить курсор мыши на раскрывающуюся кнопку , связанную с панельными отопительными приборами;
2. нажать и держать левую клавишу мыши (через мгновение раскроется список с отопительными приборами, приписанными к этой кнопке);
3. в раскрывающемся списке выбрать соответствующий символ отопительного прибора.

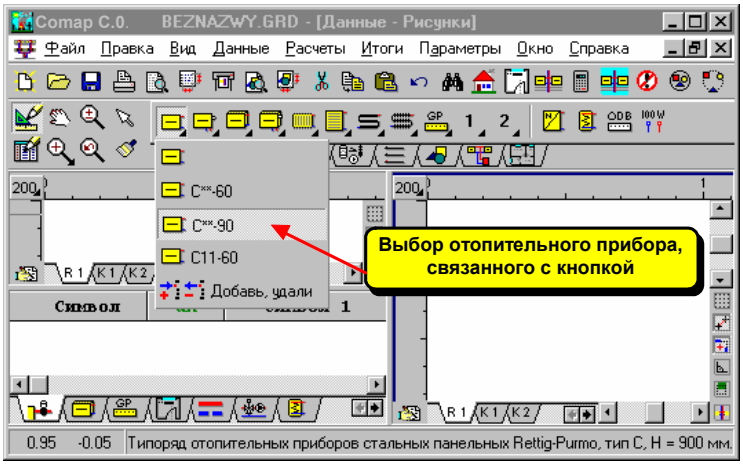


Рис. 5.14. Выбор отопительного прибора, связанного с раскрывающейся кнопкой

Выполнение перечисленных выше операций приведет к тому, что каждый раз, при щелчке по кнопке с отопительным прибором, программа будет переключаться в состояние вставки конкретного отопительного прибора.

Идентичным способом создаются списки оборудования (напр. арматуры) и выбираются конкретные устройства, связанные с другими раскрывающимися кнопками, расположенными на панели функций рисования.

5.5.4 Рисование других потребителей тепла

На схеме с оборудованием можно также вставить другие потребители тепла с известной мощностью и гидравлическим сопротивлением. Для этого служат кнопки в правой части закладки **Отопительные приборы.**

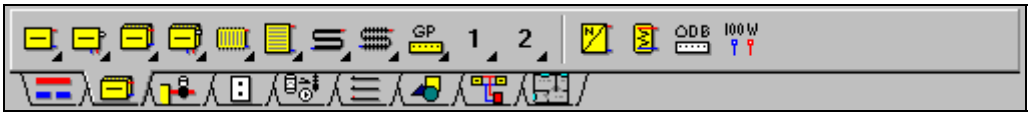
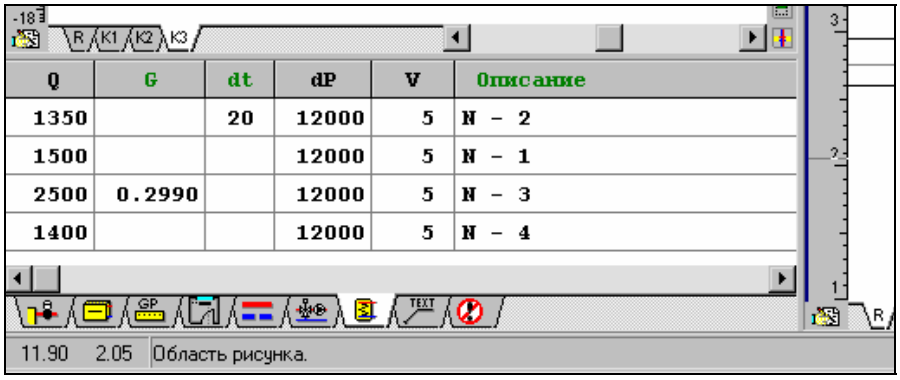


Рис. 5.15. Закладка Отопительные приборы

После изображения другого потребителя тепла в табличной части можно вводить связанные с ним данные.



Q	G	dt	dP	V	Описание
1350		20	12000	5	N - 2
1500			12000	5	N - 1
2500	0.2990		12000	5	N - 3
1400			12000	5	N - 4

Рис. 5.16. Табличная часть окна Данные - Рисунки с таблицей для ввода данных с другими потребителями тепла

В отдельные столбцы таблицы следует вводить следующую информацию:

Q, [Вт] Расчетная тепловая мощность потребителя.

G, [кг/с] Расчетный расход воды, проходящей через потребитель. Поле может оставаться незаполненным, при этом программа сама рассчитает расход воды.

dt, [К] Расчетное охлаждение воды в потребителе. Если поле останется пустым, то значение расчетного охлаждения воды будет взято из общих данных.

dP, [Па] Гидравлическое сопротивление потребителя тепла (падение давления в потребителе) в расчетных условиях.

V, [л] Емкость потребителя.

Описание Дополнительная информация о потребителе тепла (произвольный текст).

Вводя данные в столбцах **G** и **dt,** необходимо помнить, что для данного потребителя тепла можно вводить только одну из этих величин. В большинстве случаев выгоднее оперировать охлаждением воды в потребителе.

5.5.5 Рисование и соединение трубопроводов

После рисования отопительных приборов очередным шагом является рисование сети трубопроводов. Для этого необходимо на панели функции рисования выбрать закладку **Трубопроводы**, а затем раскрывающуюся кнопку, представляющую трубопроводы подающие или обратные.

Рис. 5.17. Закладка Трубопроводы

Подобно кнопкам отопительных приборов, к раскрывающейся кнопке трубопроводов можно приписать конкретные типы труб.

В процессе рисования программа автоматически соединяет трубопроводы между собой и с другими элементами оборудования (отопительными приборами, источниками тепла, распределителями и т.п.). В точке соединения появляется белый прямоугольник. Отсутствие прямоугольника свидетельствует о том, что подключение не было выполнено. В таком случае необходимо щелкнуть мышью по неподключенному трубопроводу.

Рис. 5.18. Пример правильного соединения трубопроводов

Если соединение не было выполнено, следовательно - это невозможно сделать. Такая ситуация происходит в случае попытки подсоединения подающих трубопроводов к обратным или попытки подключения очередного подающего трубопровода (или обратного) к отопительному прибору, который уже имеет свой подающий (или обратный) трубопровод.

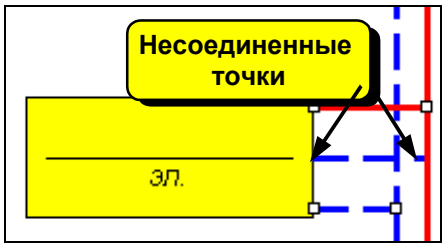


Рис. 5.19. Пример не подсоединенного трубопровода

Отопительный прибор имеет несколько "горячих" точек, к которым можно подключить трубопроводы. Чтобы подключить трубопровод к отопительному прибору, достаточно приблизить его конец к области того места, где он должен быть подсоединен. Программа сама выберет ближайшую точку подключения. Количество и локализация горячих точек подключения зависит от типа отопительного прибора. Если к отопительному прибору уже был подключен какой-нибудь трубопровод, то подключение другого трубопровода такого же типа невозможно.

Внимание !!!

На схеме необходимо всегда изображать подсоединение отопительного трубопровода так, как оно будет выглядеть в реальности. Исходя из рисунка, программа распознает вариант подключения отопительного прибора и подбирает соответствующие коэффициенты, корректирующие его теплоотдачу (напр., при подключении: подача снизу, обратка сверху).

Программа снабжена функцией помощи соединения трубопроводов. Если конец нарисованного или перемещаемого трубопровода находится близко к другому трубопроводу или отопительному прибору, то программа сама выполнит подключение. Эту функцию можно выключить. С этой целью необходимо в меню Вид или в Меню быстрого доступа выбрать команду Свойства рисунка и в высвеченном диалоговом окне выключить поле опции **Помощь при соединении**.

Кнопки позволяют рисовать подключение отопительных приборов в одно – и двухтрубных системах при помощи тройников или отводов с медными трубками. На медных трубках можно размещать термостатические и обратные вентили отопительных приборов. Тройники и отводы с медными трубками можно подключать непосредственно к отопительным приборам либо к нижним или боковым агрегатным вентилям (присоединительным узлам).

Если возникнет необходимость нарисовать фрагмент оборудования в другом месте, то для подсоединения этой части к остальному оборудованию следует использовать **Соединение удаленных трубопроводов** (кнопка).

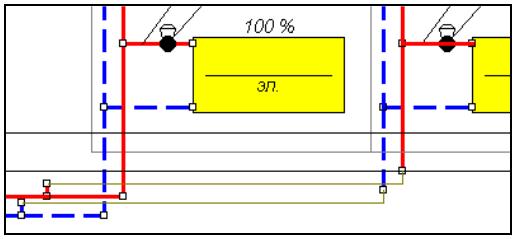


Рис. 5.20. Соединение удаленных трубопроводов

Соединение удаленных трубопроводов может быть подключено только к свободным концам трубопроводов или квартирного распределителя.

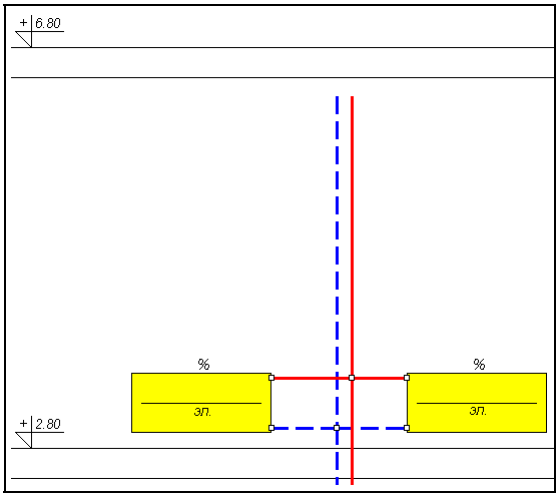
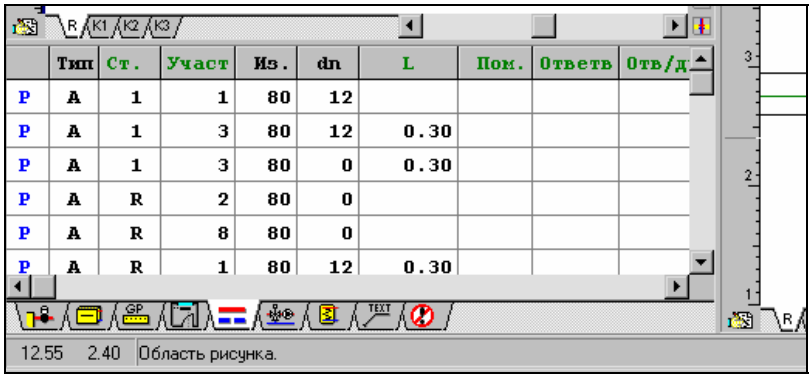


Рис. 5.21. Фрагмент схемы с нарисованными трубопроводами

Для ввода данных, связанных с нарисованными трубопроводами, служит таблица Данные - Трубопроводы, находящаяся в табличной части.



	Тип	Ст.	Участ	Из.	dn	L	Пом.	Ответв	Отв/д
P	A	1	1	80	12				
P	A	1	3	80	12	0.30			
P	A	1	3	80	0	0.30			
P	A	R	2	80	0				
P	A	R	8	80	0				
P	A	R	1	80	12	0.30			

12.55 2.40 Область рисунка.

Рис. 5.22. Табличная часть окна Данные - Рисунки с таблицей для ввода данных о трубопроводах

В отдельные столбцы таблицы следует вводить следующую информацию:

Тип Заменяющий символ типа труб, из которых выполнен участок. Типы труб, связанные с заменяющими символами, необходимо определить, вызывая диалоговое окно Данные - Общие с помощью команды Общие, которая находится в меню Данные.

Ст. Номер (символ) стояка, к которому принадлежит актуально вводимый участок. Информацию о номере стояка можно не вводить, так как программа

графическим способом считывает соединение участков и других элементов оборудования. Однако, отсутствие информации сильно затрудняет чтение итогов расчетов, представленных в табличной форме.

Участ Номер (символ) актуально вводимого участка. Эта ячейка может быть не заполнена, как и предыдущая ячейка.

Из. [%] Исправность изоляции, применяющейся на трубопроводе. Если трубопровод не изолирован, то **Из. = 0%**. В случае полностью изолированного трубопровода **Из. = 100%**. Исправность изоляции на трубопроводах, проходящих через не отапливаемые помещения, должна быть не меньше, чем 75%.

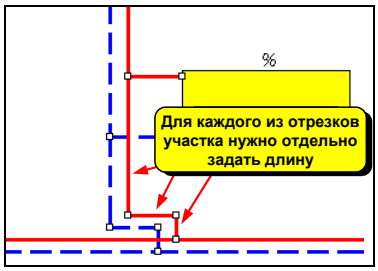
dn [мм] Номинальный диаметр участка. Диаметр можно ввести лишь задав тип трубы в столбце **Тип**. При вводе диаметра можно воспользоваться справочной информацией в форме диалогового окна со списком доступных диаметров

L [м] Длина вводимого участка. Так как программа сохраняет на схеме вертикальный масштаб, то при вертикальных участках эта ячейка может быть не заполнена (программа сама определяет ее длину). Для горизонтальных участков, когда на схеме они нарисованы без масштаба (чаще всего нет возможности нарисовать схему с сохранением горизонтального масштаба), в этом поле нужно задать их длину.

Внимание!!!

Необходимо задавать по отдельности длину подающих и обратных участков трубопроводов. Задание длин только подающих трубопроводов или только обратных, как и задание суммарной длины подающих и обратных на одном участке является недопустимым.

Если участок состоит из нескольких отрезков, то для каждого из них необходимо задать отдельно длину.



Пом. Номер (символ) помещения, в котором находится вводимый участок. Благодаря использованию на схеме зон помещений, программа в состоянии сама распознать, в каких помещениях находятся трубопроводы, и в связи с этим это поле чаще всего можно оставлять пустым. Но бывают такие ситуации, когда нельзя нарисовать зоны помещений способом, позволяющем автоматическое приписывание трубопроводов к помещениям, или, когда участок проходит через другое помещение, а не через то, что указано на рисунке, в этом случае в поле **Пом.** нужно задать символ помещения.

Внимание!!!
Функция автоматического приписывания участков к зонам помещений относит участок к помещению, если в этой зоне находится его середина. Если участок трубопровода проходит через несколько помещений, то программа требует разделить его на отрезки, относящиеся к соответствующим помещениям.

Ответв. Тип ответвления, расположенного на участке в случае, если он не один подключен к предыдущему участку. При типовом подсоединении к стоякам и отопительным приборам программа сама распознает тип разветвления и в данном случае это поле нужно оставить пустым. Но если нарисованное на схеме ответвление не вполне соответствует реальному соединению трубопроводов, то в этом месте нужно установить тип ответвления. Имеются в распоряжении следующие виды ответвлений:

TRP - тройник проходной,
TRO - тройник поворотный;
CZWP - крестовина проходная;
CZWO - крестовина поворотная;
ROZG - разветвление типа «**T**».

Отв/Дуг Программа сама распознает видимые на рисунке изменения направления участков и стандартно подбирает в этих местах дуги. Если вместо дуг должны быть подобраны отводы, то в этом поле нужно вставить символ **KOL,** в других случаях это поле может оставаться пустым. **Внимание!!!**
Невидимые на схеме дуги или отводы необходимо вводить дополнительно на рисунке, выбирая соответствующие фасонные изделия с закладки Трубопроводы на панели функций рисования.

Программа не нумерует участки автоматически, но благодаря интеллектуальной функции размножения фрагментов рисунка, она в состоянии автоматически сохранять стиль нумерации, устанавливаемый проектировщиком. Благодаря этому, можно получить понятную систему нумерации элементов оборудования. Перед началом ввода данных лучше выполнить соответствующую нумерацию трубопроводов.

5.5.6 Рисование фасонных изделий и арматуры

После изображения трубопроводов необходимо поместить на них соответствующие фасонные изделия и арматуру. Расположенная на панели функции рисования закладка **Трубопроводы** содержит кнопки, служащие для вставки фасонных изделий (изгиб, обход, сужение, отводы и т.п.). На трубопроводах необходимо вводить обход трубопровода, изгиб трубопровода, сужение, расширение, компенсаторы, отводы. Программа сама распознает видимые ответвления (тройники или крестовины) и отводы, а также сужение в случае подключения трубопроводов двух разных диаметров.

Для вставки арматуры на панели функции рисования необходимо выбрать закладку **Арматура**, а затем раскрывающуюся кнопку, представляющую типы вставляемой арматуры, например, термостатический вентиль.

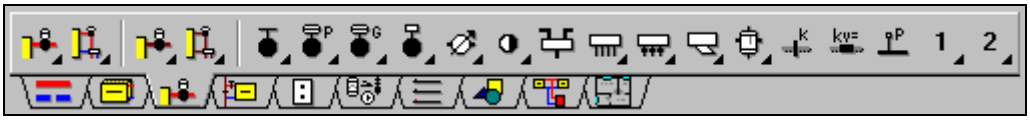


Рис. 5.23. Закладка Арматура

Программа не налагает никаких ограничений к количеству и виду арматуры, размещаемой на одном участке. Но во время расчетов может появиться необходимость удаления некоторых элементов.

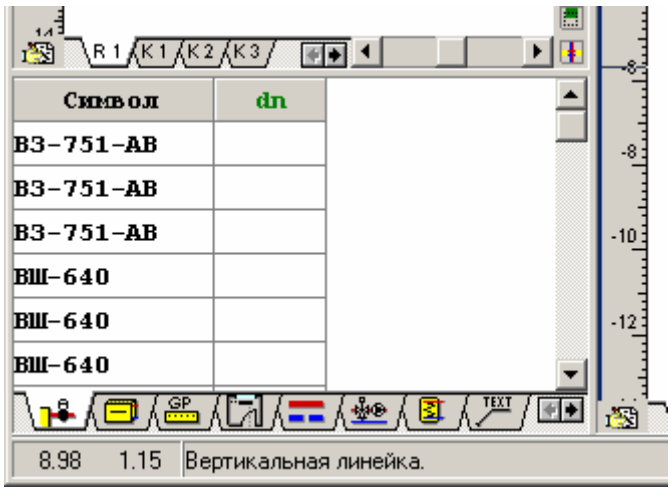


Рис. 5.24. Табличная часть окна Данные - Рисунки с таблицей для ввода данных об арматуре

Для ввода данных, связанных с нарисованной арматурой, служит таблица Данные - Арматура , находящаяся в табличной части.

В отдельные ячейки таблицы необходимо вводить следующую информацию:

Символ Каталожный символ типа арматуры. При выборе символа арматуры можно воспользоваться справочной информацией (клавиша **F1**) в виде каталога арматуры или при помощи кнопки выбрать из списка символ арматуры. Список содержит только ранее выбранную арматуру, зато каталог позволяет выбрать произвольную арматуру из каталога программы. Если возникнет необходимость изменения типа арматуры, например, обычного запорного вентиля на шаровой вентиль, то следует воспользоваться помощью в виде каталога, а не списка.

dn [мм] Устанавливаемый номинальный диаметр арматуры. Программа автоматически подбирает диаметр арматуры если оставить это поле пустым или ввести значение **0,** означающее подбор диаметров. Если возникнет необходимость установки конкретного диаметра, то нужно его задать здесь. При выборе символа арматуры можно воспользоваться Справочной информацией в виде диалогового окна Диаметр арматуры.

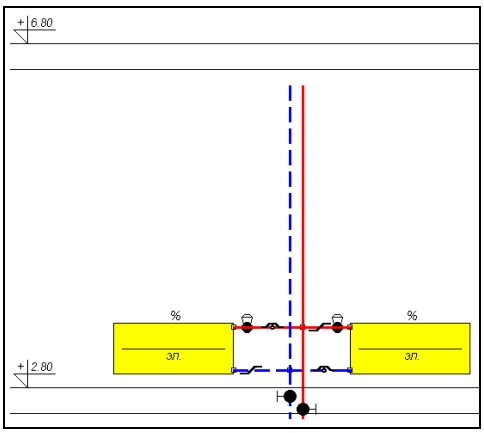


Рис. 5.25. Фрагмент схемы с нарисованными фасонными изделиями и арматурой

5.5.7 Рисование зон помещений

Зоны помещений позволяют графически соотнести трубопроводы, отопительные приборы и арматуру с помещениями. Благодаря им, программа может сама определить в каком

помещении выделяют тепло отдельные отопительные приборы, а также какой трубопровод отдает тепло в отдельные помещения.

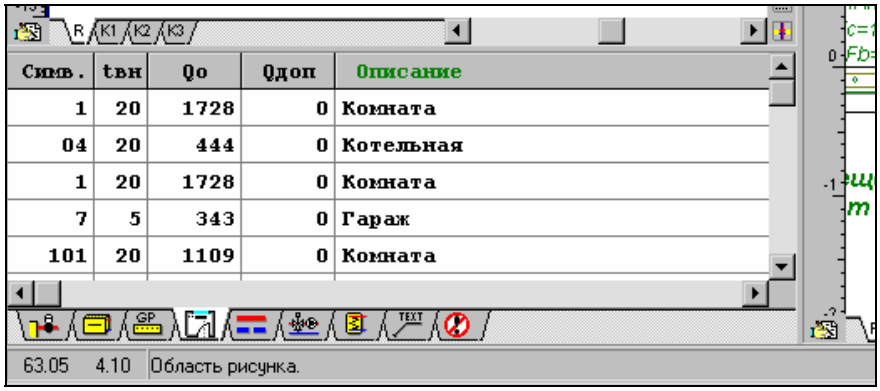
Чтобы нарисовать зоны помещений, на панели функции рисования необходимо выбрать закладку **Конструкция** , а потом кнопку **Зона помещения** .

Внимание !!!

Рисуя зоны помещений, следует обратить внимание, чтобы они не заходили друг на друга, не пересекали отопительные приборы и чтобы их края не совпадали с линиями трубопроводов.

Необходимо также стремиться к тому, чтобы горизонтальные линии зон помещений совпадали с осями перекрытий.

Для ввода данных, связанных с нарисованными зонами помещений, служит таблица Данные - Помещения, находящаяся в табличной части.



Симв.	tвн	Qo	Qдоп	Описание
1	20	1728	0	Комната
04	20	444	0	Котельная
1	20	1728	0	Комната
7	5	343	0	Гараж
101	20	1109	0	Комната

Рис. 5.26. Табличная часть окна Данные - Рисунки с таблицей для ввода данных о помещениях

В отдельные столбцы таблицы следует вводить следующую информацию:

Символ Номер (символ) помещения.

$t_{вн}$, [°C] Расчетная температура воздуха в помещении.

Q_o, [Вт] Расчетные теплопотери помещения.

$Q_{доп}$,[Вт] Теплопоступления в помещение.

Внимание !!!

Теплопоступления от трубопроводов проектируемого оборудования ц.о. рассчитываются и учитываются программой, а поэтому нет необходимости помещать их в этом столбце

Описание Описание помещения.

Данные о помещениях можно также водить в диалоговом окне Данные - Помещения, вызываемом в меню Данные при помощи команды Помещения.

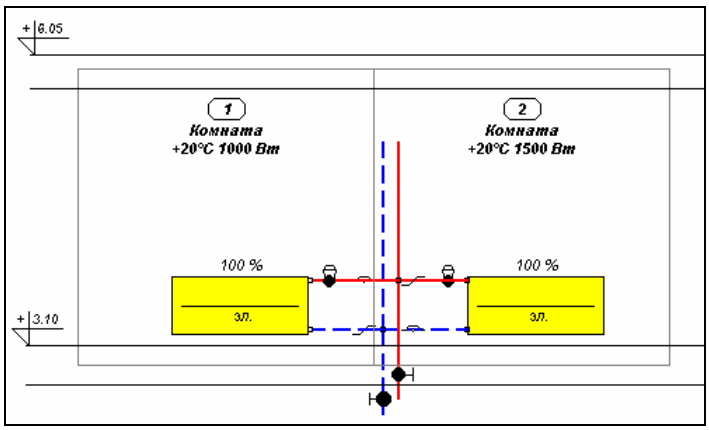


Рис. 5.27. Фрагмент с нарисованными зонами помещений

5.5.8 Рисование этикеток элементов оборудования

Этикетки элементов оборудования дают возможность для представления данных и итогов расчетов на рисунке схемы оборудования. Чаще всего подсоединяются к трубопроводам и арматуре.

Чтобы нарисовать этикетку элемента оборудования (трубы, арматуры и т.п.), следует:

1. На панели функции рисования выбрать закладку **Конструкция** , а потом кнопку **Этикетка элемента** .
2. Курсором мыши указать объект, к которому должна быть подключена этикетка и нажать левую клавишу мыши.
3. Держа нажатой левую клавишу мыши, протянуть текстовую часть этикетки в заданное место рисунка и отпустить клавишу.

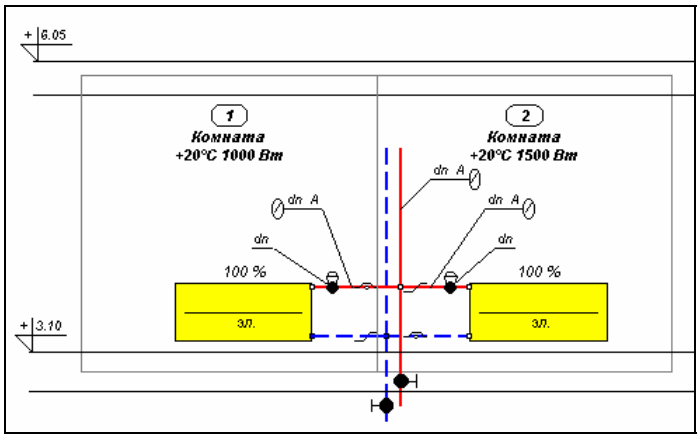


Рис. 5.28. Фрагмент схемы с нарисованными этикетками трубопроводов и арматуры

Информация, расположенная на этикетке, зависит от объекта, к которому этикетка была подсоединена. Состав информации, помещаемой на отдельных этикетках в схеме с данными для расчетов, можно установить при помощи команды Формат этикеток элементов, вызываемой из меню Данные.

Для установки состава информации, помещаемой на этикетках в схеме с итогами расчетов, служит команда Формат этикеток элементов, вызываемая из меню Итоги.

5.5.9 Заполнение табличной части данными

Если в процессе рисования схемы своевременно не вводились в табличную часть данные, связанные с рисуемыми объектами, то после окончания рисования это необходимо сделать. Для этого лучше переключить программу в режим правки (редактирования) данных объектов, что защитит от случайного перемещения или удаления редактируемых объектов. Чтобы это сделать, необходимо на панели функции рисования выбрать кнопку **Правка данных объекта** .

Данные объектов можно пополнить, щелкая по очереди объекты на рисунке и вводя их данные в табличной части окна, или можно вводить данные, выделив целый фрагмент рисунка, а затем выбрать очередную закладку в табличной части.

Чтобы опять перейти в режим рисования, на панели функции рисования необходимо выбрать кнопку **Рисуй объекты** .

Выполняя действия, описанные в вышеприведенных пунктах, можно, например, нарисовать фрагмент оборудования, который затем можно копировать в другое место рисунка и таким образом нарисовать всю схему (Рис. 5.29).

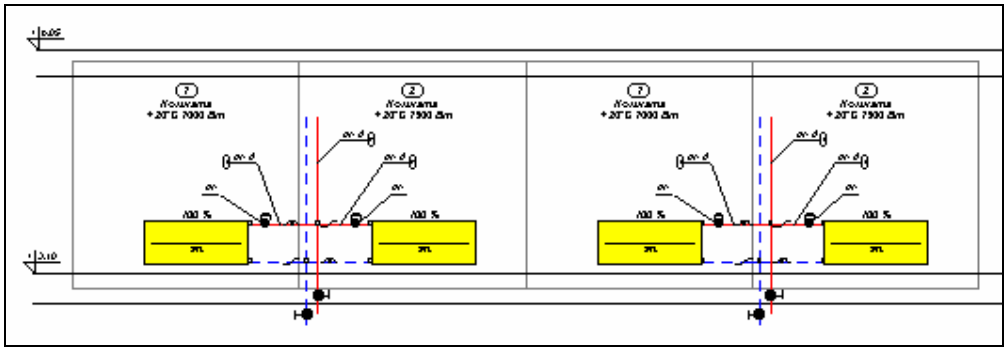


Рис. 5.29. Скопированный фрагмент оборудования

Однако это решение не является оптимальным. Программа позволяет значительно ускорить рисование, благодаря функциям размножения и библиотеке готовых блоков.

5.5.10 Использование готовых блоков

Поставляемая программой библиотека готовых блоков дает возможность для быстрой вставки готовых фрагментов рисунка. После вставки блока необходимо ввести данные, связанные с его элементами. При использовании готовых блоков создание вышеприведенного рисунка займет несколько секунд.

Чтобы вставить готовый блок в рисунок, нужно выполнить следующие действия:

1. на панели функции рисования выбрать закладку **Размножение и блоки** ;
2. в закладке выбрать одну из кнопок, связанную с блоками 1 ... 7 ;
3. в высвеченном диалоговом окне выбрать соответствующий блок (Рис. 5.30). После нажатия клавиши **OK** выбранный блок будет записан в буфер обмена, а курсор мыши будет иметь вид буфера обмена , это означает, что программа в состоянии вставки данных из буфера обмена;

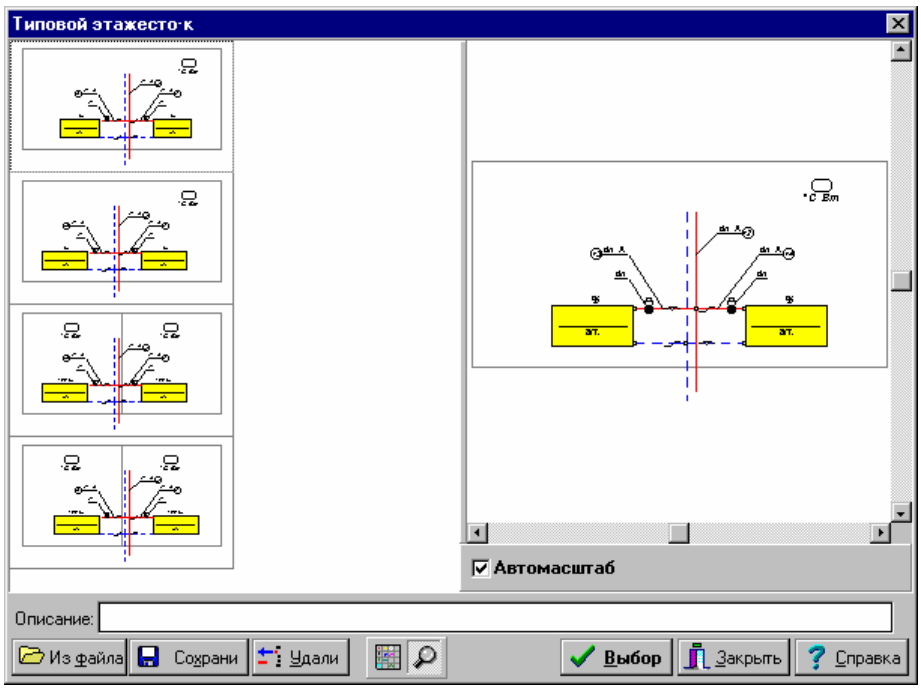


Рис. 5.30. Диалоговое окно с набором типовых этажестояков

4. указать курсором мыши пункт вставки содержимого буфера обмена и нажать левую клавишу мыши;
5. удерживая нажатой левую клавишу мыши, переместить вставляемые графические объекты в нужное место и отпустить левую клавишу мыши.

5.5.11 Создание собственных блоков

Программа дает возможность для запоминания произвольных фрагментов рисунка в виде графических блоков. Блоки могут быть затем вставлены в другие места рисунка, как в текущем проекте, так и в иные проекты. Благодаря этому, можно создать почти неограниченное число готовых элементов рисунка, используемых в дальнейших проектных разработках.

Чтобы создать новый блок, необходимо выполнить следующие операции:

1. На панели функции рисования выбрать кнопку для перехода программы в режим указания и выделения графических объектов на рисунке.
2. Курсором мыши выделить те объекты, из которых будет складываться создаваемый блок.
3. В меню Правка выбрать команду Создать блок или в закладке **Размножение и блоки** выбрать кнопку **Новый блок**.
4. В высвеченном диалоговом окне Создание блока выбрать категорию, к которой должен быть причислен создаваемый блок.

Создавая блоки, предназначенные для размножения, следует помнить о принципах размножения фрагментов рисунка и данных на следующем этаже (см. п. **5.13 Размножение фрагментов рисунка и данных на следующем этаже** на стр. 83) и размножения фрагментов рисунка и данных горизонтально (см. п. **5.14 Размножение фрагментов рисунка и данных по горизонтали** на стр. 85).

Совместно с программой поставляется некоторое количество стандартных блоков с готовыми фрагментами оборудования. Они могут служить примером при создании новых блоков, предназначенных для размножения.

Чтобы изменить существующий блок, нужно вставить его в рисунок, выполнить необходимые изменения, а затем запомнить согласно с ранее заданной процедурой.

5.5.12 Размножение фрагментов рисунка

Наибольшим усовершенствованием процесса рисования является функция размножения фрагментов рисунка. Фрагмент рисунка может быть размножен вертикально на следующий этаж и горизонтально влево или вправо.

Функция размножения отличается от обычного копирования тем, что способна интеллектуально пронумеровать помещения и участки, приспособить размножаемый фрагмент к высоте этажа и продлить соответствующие фрагменты трубопроводов так, чтобы вновь созданный фрагмент схемы был соединен с его оставшейся частью.

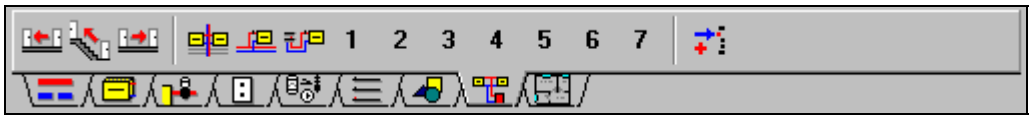


Рис. 5.31. Закладка Размножение и блоки

Размножить можно практически произвольный фрагмент рисунка от одиночного вентиля через фрагмент стояка до целого этажа. Однако в большинстве случаев необходимо позаботиться, чтобы размножаемый фрагмент рисунка поместился в окрестности одного этажа. Подробно принципы размножения описаны в пункте **5.13. Размножение фрагментов рисунка и данных на следующем этаже** на стр. 83 и в пункте **5.14. Размножение фрагментов рисунка и** данных по горизонтали на стр. 85.

Пользуясь готовыми блоками и функцией размножения, рисунок типового оборудования с вертикальной разводкой с отопительными приборами по двум сторонам можно выполнить следующим способом (предположив, что перекрытия уже нарисованы):

1. на панели функции рисования необходимо выбрать закладку **Размножение и блоки** (Рис. 5.31), а затем кнопку **Традиционный этажестояк**;
2. в высвеченном диалоговом окне необходимо выбрать соответствующий блок и вставить его в рисунок, помня о том, чтобы горизонтальные края зон помещений находились в осях перекрытий (Рис. 5.32);
3. в табличной части необходимо ввести данные, связанные с арматурой, отопительными приборами, помещениями и трубопроводами;

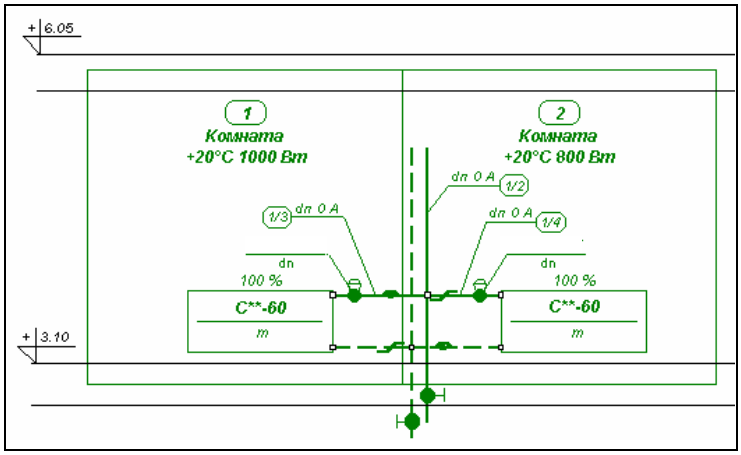


Рис. 5.32. Выделенный фрагмент рисунка, приготовленный для размножения

4. при помощи кнопки **Размножить вправо** необходимо размножить вправо готовый фрагмент рисунка соответствующее число раз (Рис. 5.33);

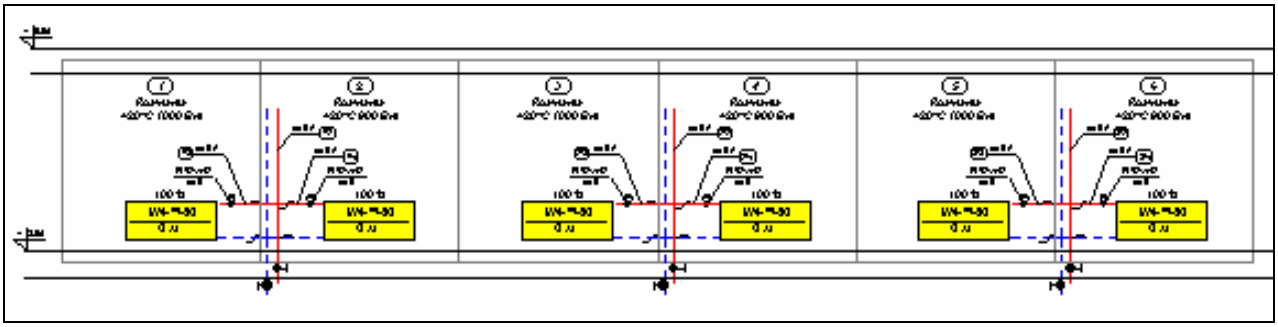


Рис. 5.33. Рисунок после двукратного выполнения команды Размножить вправо

5. если между последующими стояками существует разница, то следует внести необходимые изменения;
6. затем необходимо выделить весь созданный этаж;
7. в конце при помощи кнопки **Следующий этаж** нужно соответствующее число раз размножить выделенный фрагмент на следующих этажах (Рис. 5.34).

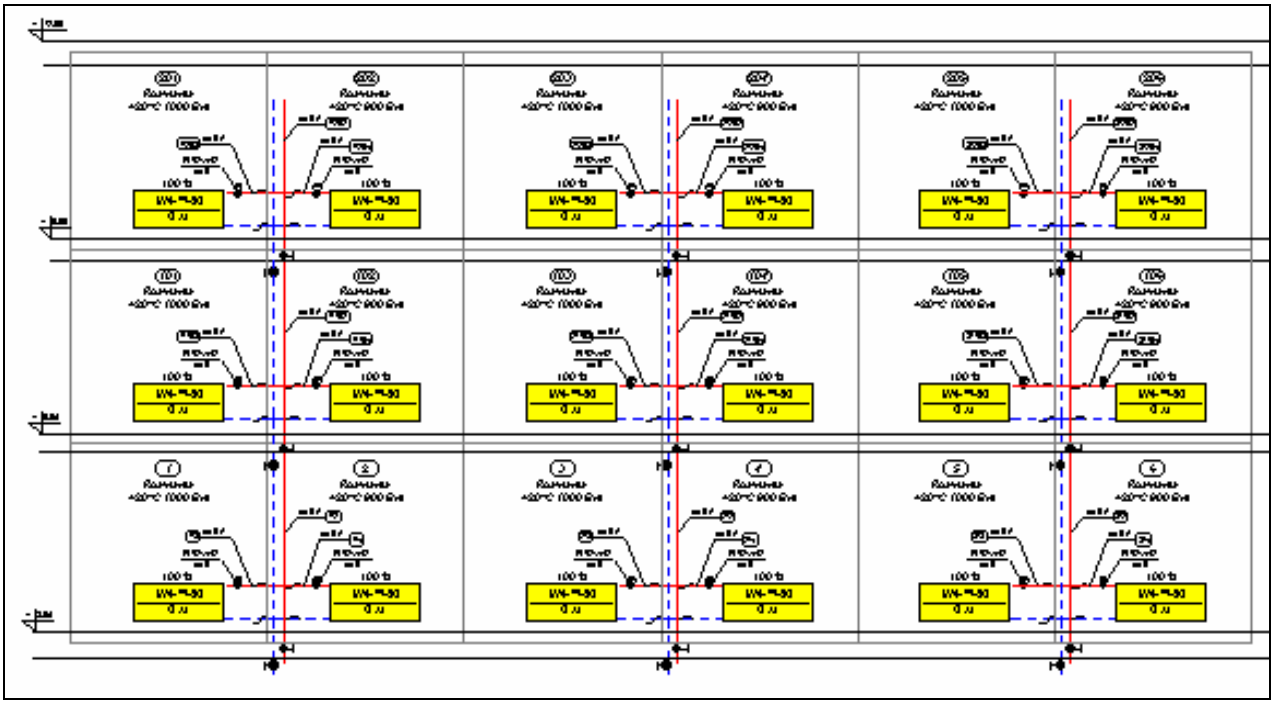


Рис. 5.34. Рисунок после двукратного выполнения команды Следующий этаж

Рисование таким способом повторяющегося оборудования, состоящего из нескольких сотен отопительных приборов, займет только несколько минут работы. В действительности повторяемость не всегда полная и требуется выполнить ряд модификаций.

5.5.13 Рисование источника тепла и смесительных установок

После изображения стояков остается дорисовать источник тепла и подсоединить всю сеть трубопроводов, дорисовать арматуру и этикетки. На схеме должен быть всегда только один источник тепла. Это может быть котел, теплообменник или главная точка питания оборудования. Чтобы вставить источник тепла на панели функций рисования, нужно выбрать закладку **Источники тепла** , потом кнопку, связанную с источником тепла.

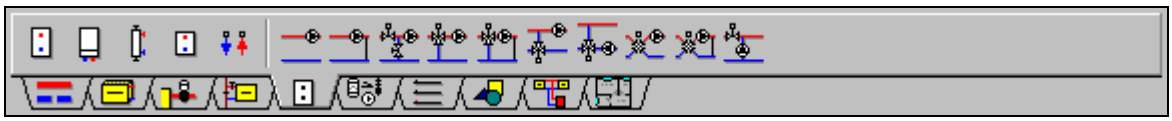


Рис. 5.35. Закладка Источники тепла

Источник тепла информирует программу о месте, с которого начинается оборудование. Программа не подбирает источник тепла.

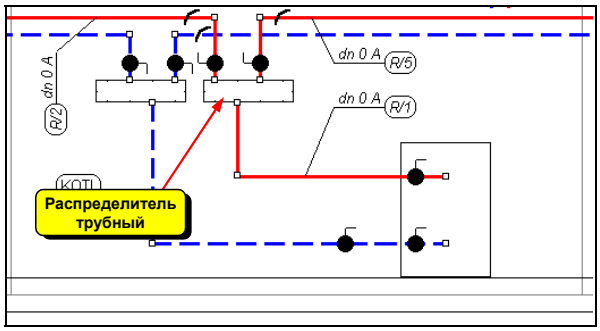


Рис. 5.36. Фрагмент рисунка с источником тепла, сетью разводящих трубопроводов, запорной арматурой, зоной помещения, а также этикетками трубопроводов

После изображения сети трубопроводов нужно нарисовать зоны помещений, в которых находятся разводящие трубопроводы. Для рисования трубного распределителя служит кнопка **Распределитель трубный** , расположенная в закладке **Арматура** панели функций рисования. Рисование трубопроводов, арматуры и этикеток описано в предыдущих пунктах.

В закладке **Источники тепла** расположены также кнопки, предназначенные для рисования смесительных установок, служащих для понижения температуры подачи в выбранных частях оборудования (например, подача к подпольным отопительным приборам).

Для ввода данных, связанных с нарисованными смесительными установками служит таблица Данные - Смесительные установки, находящаяся в табличной части.

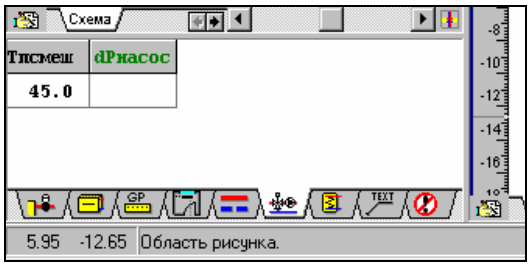


Рис. 5.37. Табличная часть окна Данные - Рисунки с таблицей для ввода данных о смесительных установках.

В отдельные столбцы таблицы следует вводить следующую информацию:

Тпсмеш, [°C] Температура теплоносителя после смешивания.

dPнасос, [Па] Давление, создаваемое насосом, установленным в смесительной установке. Если поле оставить незаполненным, то во время расчетов программа сама определит номинальное давление, создаваемое насосом.

Следует также ввести информацию, касающуюся вентилей в смесительной установке, выбирая закладку **Арматура** .

Пример фрагмента оборудования со смесительной установкой представлен ниже на рисунке.

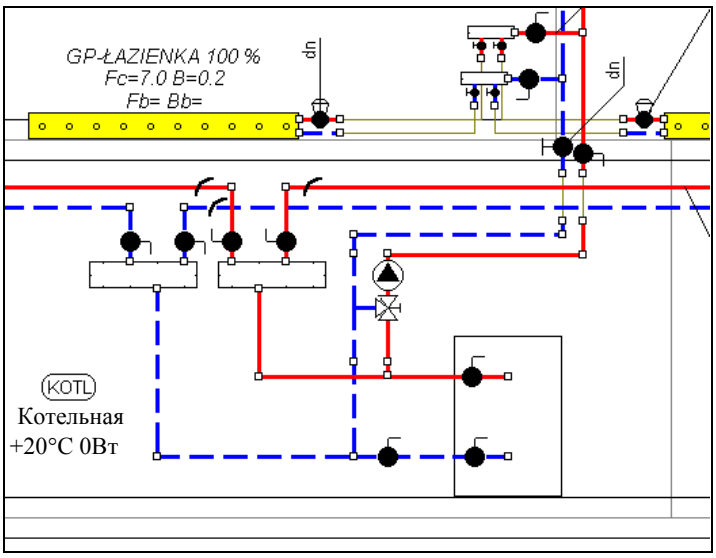


Рис. 5.38. Фрагмент рисунка с источником тепла и смесительной установкой для подпольного отопления

5.5.14 Рисование других устройств

Чтобы конечный рисунок схемы был готов для включения в документацию проекта (без необходимости дорисовки оборудования на схеме после вывода на печать), в программе находится библиотека готовых символов основных элементов, появляющихся в проекте. Чтобы воспользоваться этой библиотекой, следует на панели функций рисования выбрать закладку **Устройства**.

Рис. 5.39. Закладка Устройства

Элементы с этой закладки имеют исключительно графический характер и не подбираются программой.

На схеме, полученной через размножение на следующем этаже, на последнем этаже нужно удалить лишние трубопроводы и в наивысших пунктах оборудования вставить воздуховыпускные клапаны (Рис. 5.40).

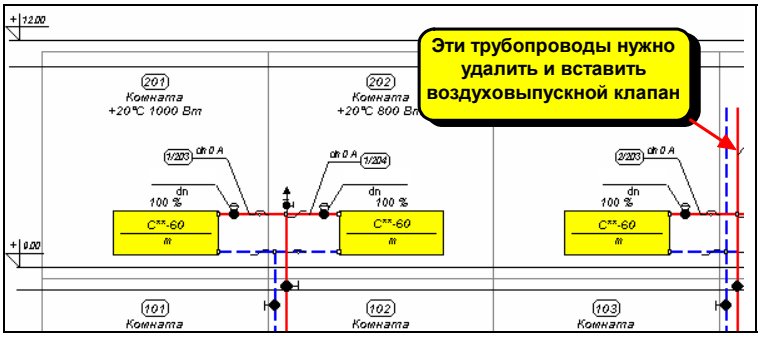


Рис. 5.40. Рисунок после правки конца стояка и вставки воздуховыпускного клапана

В подвале на трубопроводах и котле можно дорисовать насос, предохранительный клапан, расширительный бак, манометр и термометр.

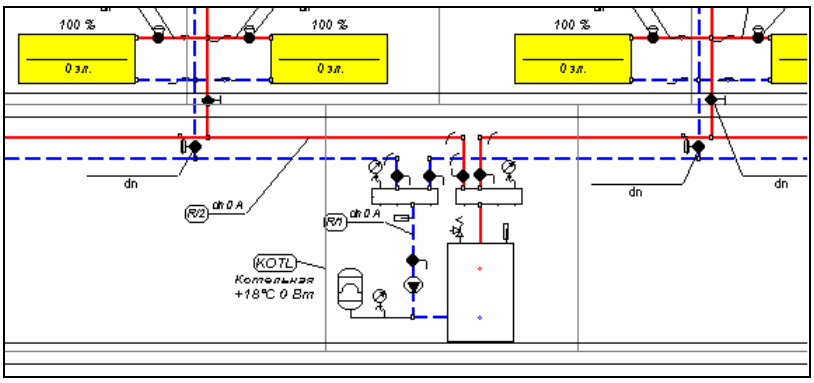


Рис. 5.41. Фрагмент рисунка с источником тепла и сетью трубопроводов, с нарисованными термометрами, насосом и предохранительным клапаном

Труба, соединяющая обратный трубопровод системы с расширительным баком, не является обратным трубопроводом и для ее изображения используется линия с закладки **Графика** (см. пункт ниже).

5.5.15 Рисование других графических элементов

Последним этапом рисования схемы чаще всего является изображение таблиц, рамки, комментариев, описание элементов и т.п. Для этого служат элементы с закладки **Графика** на панели функций рисования.

Рис. 5.42. Закладка Графика

В программе, как и в других приложениях типа AutoCAD, применяется техника слоев. Все описанные выше элементы на постоянно приписываются к своим стандартным слоям. Зато графические объекты с закладки **Графика** могут быть размещены на стандартном слое с символом «**0**» или на произвольном слое, созданном пользователем. Раскрывающийся список в правой части закладки служит для выбора слоя, на котором будут помещены объекты с этой закладки.

Хорошим примером использования элементов с закладки Графика является рисование таблички к рисунку.

Рисование таблички следует начинать с создания нового слоя, на котором будет размещена табличка. С этой целью на закладке **Графика** необходимо выбрать кнопку **Слои**.

На экране будет высвечено диалоговое окно **Слои рисунка**, служащее для правки и выбора слоев рисунка.

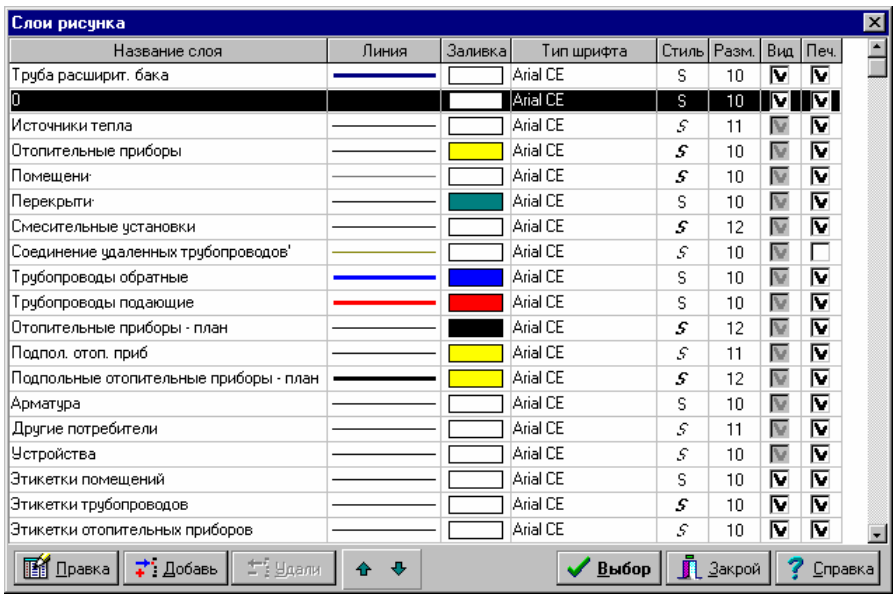


Рис. 5.43. Диалоговое окно Слои рисунка

Ниже описаны отдельные элементы диалогового окна.

Таблица

В столбцах таблицы размещается следующая информация:

Название слоя Название слоя.

Линия Графическое представление внешнего вида линии на слое (цвет, толщина).

Заливка Цвет заливки элементов, находящихся на слое.

Тип шрифта Название типа шрифта.

Стиль шрифта Графическое представление стиля шрифта (обычный, курсив, полужирный).

Размер шрифта Размер шрифта.

Вид Поле опции, информирующее о том, будет ли виден слой на рисунке.

Печать Поле опции, информирующее о том, будет ли слой напечатан.

Кнопки

Правка слоя, указанного в таблице. После нажатия на эту кнопку будет высвечено диалоговое окно Правка слоя, в котором можно установить такие параметры слоя, как цвет, толщина и стиль линии, стиль и размер шрифта, видимость слоя на рисунке и при печати.

Добавление нового слоя.

Удаление из списка указанного слоя. Удалены могут быть только те слои, что были введены пользователем. Стандартные слои рисунка нельзя удалять.

Внимание!!!
Удаление слоя с рисунка вызовет также удаление всех графических объектов, находящихся на этом слое. Операцию удаления слоя нельзя отменить.

Кнопки служат для перемещения слоев вверх и вниз. Положение слоев влияет на очередность рисования элементов рисунка. Слои рисуются согласно той очередности, в какой они расположены в таблице. Элементы с последнего слоя рисуются в самом конце. Это имеет существенное значение, когда элементы с очередных слоев накладываются друг на друга.

ВНИМАНИЕ !!!
Перемещать можно только слои, созданные пользователем программы.

В высвеченном диалоговом окне нужно выбрать кнопку **Добавь** для создания нового слоя, предназначенного для таблички. На экране будет высвечено диалоговое окно **Правка слоя,** в котором, выбирая поочередно разделы **Линия и заливка, Шрифты** и **Переключатели**, нужно

задать название слоя, стиль, толщину и цвет линии, заливку, тип, стиль и размер шрифта, а также параметры внешнего вида слоя на рисунке и при печати.
Ниже приводится заполнение раздела и описание отдельных полей. Примем, что слой, предназначенный для таблички будет называться „Табличка”, линия будет толщиной в 1 пункт, шрифт для текста будет Arial, курсив, полужирный, размер 12 пунктов.

Название слоя - поле текстовое

Это поле содержит название слоя. В случае правки стандартного слоя его изменить нельзя.

Линия и заливка - раздел

Раздел позволяет установить стиль, цвет, толщину линии и цвет заливки графических объектов, связанных с правкой слоя.

В случае стандартных слоев изменение некоторых параметров заблокировано. Например, в случае слоя **Трубопроводы подающие** нельзя изменить стиль линии.

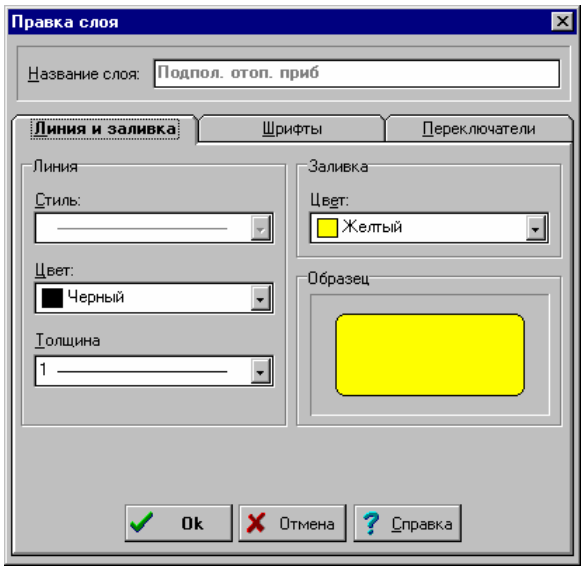


Рис. 5.44. Диалоговое окно Правка слоя, раздел Линия и Заливка

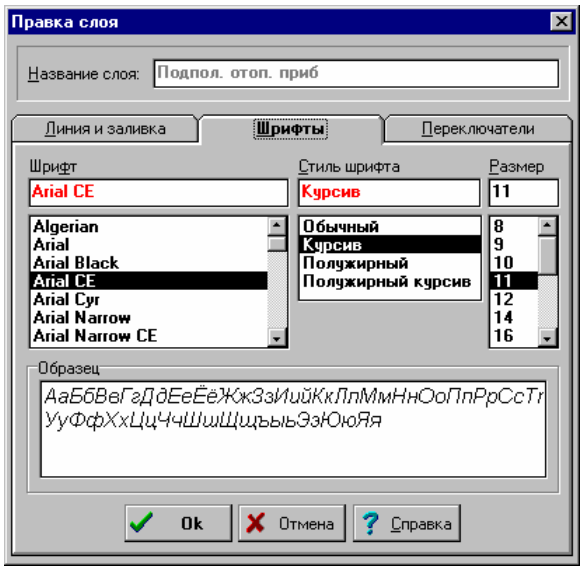


Рис. 5.45. Диалоговое окно Правка слоя, раздел Шрифты

Шрифты - раздел

Благодаря этому разделу, есть возможность установить тип, стиль и размер шрифта, связанного с правкой слоя.

Переключатели - раздел

Раздел служит для установки видимости слоя на рисунке и во время вывода его на плоттер или принтер. Если слой должен быть виден на экране и при выводе на плоттер или принтер, то оба поля должны быть выделены. Некоторые стандартные слои рисунка всегда должны быть видимы.

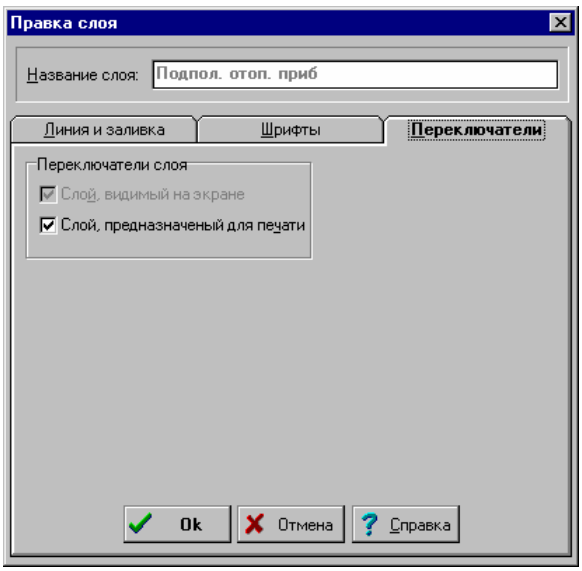


Рис. 5.46. Диалоговое окно Правка слоя, раздел Переключатели

После установки всех полей в разделах диалогового окна **Правка слоя** нужно нажать кнопку **Ok,** а в диалоговом окне **Слои рисунка** указать вновь созданный слой **Табличка** и нажать кнопку **Выбор.**

После выполнения выше описанных действий все объекты с закладки **Графика** будут вставлены на слой **Табличка.** Для рисования таблички следует использовать прямоугольники, линии и тексты (тексты нужно вводить в табличной части окна Данные - Рисунки).

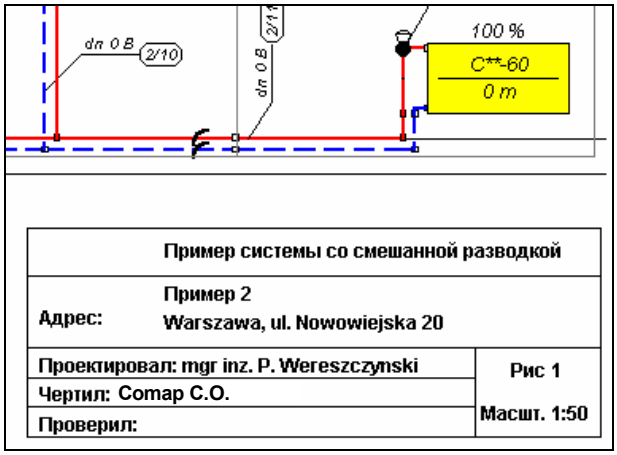


Рис. 5.47. Фрагмент рисунка с нарисованной табличкой

Подобным способом можно нарисовать рамку рисунка, дополнительное описание на рисунке и другие элементы.

Программа не предоставляет готовых видов табличек, однако позволяет создать при помощи доступных графических объектов таблички и запомнить их, как блоки.
С этой целью в закладке **Графика** необходимо выбрать кнопку **Слои**.

Если какой - то элемент с закладки **Графика** был вставлен на несвойственный ему слой, то всегда существует возможность переноса его на другой слой, созданный пользователем или на слой с символом «**0**».
Чтобы перенести выделенные объекты на другой слой, следует выполнить следующие действия:

1. В меню **Правка** выбрать команду Перенести на другой слой или на закладке **Графика** выбрать кнопку **Перенести на другой слой**
2. В высвеченном диалоговом окне Слои рисунка выбрать новый слой, привязав его к указанным объектам.

5.6 Установка внешнего вида рисунков

После того, как схема будет нарисована, или в процессе ее рисования, можно будет определить как параметры изображения отдельных элементов рисунка, так и решить какой элемент рисунка будет виден на экране и какой элемент будет напечатан.

Чтобы изменить толщину, стиль и цвет линии, а также стиль величину и тип шрифта, приписанных к отдельным слоям рисунка необходимо:

1. В меню Данные выбрать команду Формат слоев рисунка.
2. В высвеченном диалоговом окне Слои рисунка выбрать модифицируемый слой и щелкнуть кнопку **Правка**.
3. В высвеченном диалоговом окне Правка слоя установить новые параметры слоя.

В диалоговом окне Слои рисунка можно также непосредственно установить параметры внешнего вида и печати отдельных слоев. Диалоговое окно Слои рисунка подробно описано в предыдущем пункте.

Существует также возможность изменения внешнего вида этикеток отдельных элементов оборудования. С этой целью необходимо:

1. в меню Данные выбрать команду Формат этикеток элементов,
2. в отображенном диалоговом окне **Данные - Формат этикеток на рисунке** выбрать раздел, отвечающий модификации этикетки и выделить нужные поля опций.

Подобным способом можно модифицировать рисунки с итогами расчетов с той лишь разницей, что аналогичную команду нужно вызвать из меню Итоги.

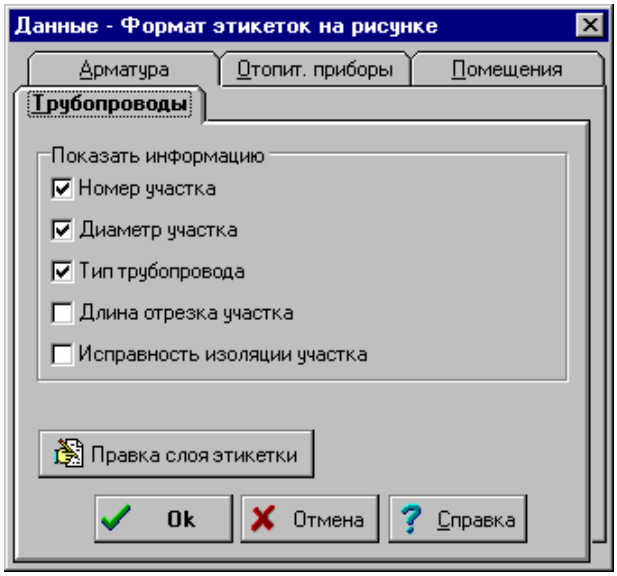


Рис. 5.48. Диалоговое окно Данные - Формат этикеток на рисунке

5.7 Проектирование подпольных отопительных приборов

Проектирование подпольных отопительных приборов следует начинать с определения их конструкции. С этой целью в меню Данные необходимо выбрать команду Конструкция подпольных отопительных приборов. Высвеченное диалоговое окно **Данные - Конструкция подпольных отопительных приборов** (Рис. 5.49) содержит список конструкций подпольных отопительных приборов, определенных в текущем проекте.

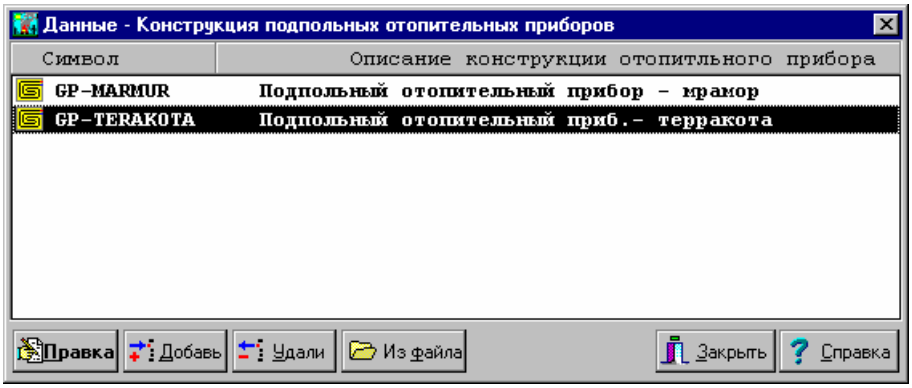


Рис. 5.49. Диалоговое окно Конструкция подпольных отопительных приборов

В нижней левой части диалогового окна расположены клавиши, предназначенные для правки. Ниже описано их значение:

Начало правки указанной в списке конструкции подпольного отопительного прибора.

Добавление в список новой конструкции подпольного отопительного прибора.

Удаление из списка указанной конструкции подпольного отопительного прибора,

Добавление конструкций подпольных отопительных приборов, определенных в других проектах. После нажатия этой кнопки на экране появится диалоговое окно Открыть данные, служащее для выбора файла, из которого будут добавлены данные о конструкциях подпольных отопительных приборов.

Благодаря функции считывания конструкций подпольных отопительных приборов с других файлов, данные, введенные в другом проекте, могут быть использованы в текущем проекте.

В случае ввода данных в новом проекте список конструкций отопительных приборов будет пуст. Чтобы создать новую конструкцию подпольного отопительного прибора необходимо щелкнуть мышью по кнопке **Добавь**. При этом программа высветит диалоговое окно **Конструкция подпольных отопительных приборов**.

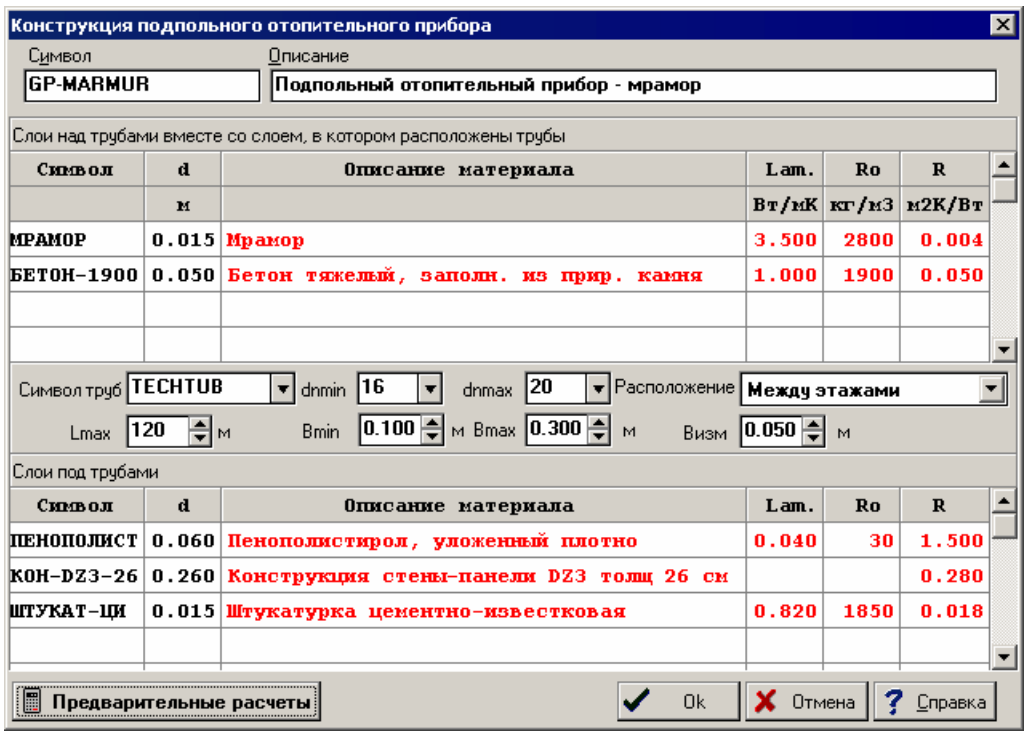


Рис. 5.50. Диалоговое окно Конструкция подпольных отопительных приборов - Данные конструкционные

Ниже описаны отдельные поля этого диалогового окна.

Символ - поле редактирования

В это поле необходимо ввести символ каталожный конструкции подпольного отопительного прибора, состоящий максимально из 14 знаков. Каждая конструкция подпольного отопительного прибора должна иметь уникальный символ.

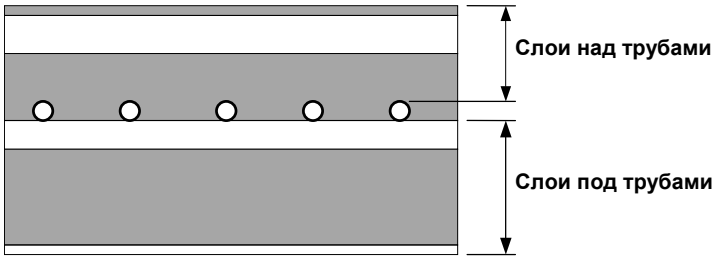
В случае правки существующего отопительного прибора в этом поле появляется его актуальный символ. Изменение этого символа приводит к созданию копии отопительного прибора с новым символом, при чем исходный отопительный прибор не будет удален из каталога.

Описание - поле редактирования

В это поле необходимо ввести описание конструкции подпольного отопительного прибора, состоящее максимально из 40 знаков.

Слои над трубами вместе со слоем, в котором расположены трубы - таблица

Таблица служит для ввода данных об имеющихся слоях в подпольном отопительном приборе. В нее следует вводить все слои, расположенные над трубами отопительного прибора, а также часть слоя, выступающую над верхним краем труб, в которую бетонируются трубы.



Слои под трубами - таблица

Таблица служит для ввода данных о слоях, находящихся под трубами греющего контура.

В таблицах расположены следующие столбцы:

Символ — Символ строительного материала, из которого состоит текущий слой в ограждении. (Клавиша **F1** вызывает диалоговое окно Каталог материалов, помогающий выбрать материал). Щелчок по раскрывающейся кнопке ▼ вызывает список материалов, используемых в конструкции подпольных отопительных приборов.

d [м] — Толщина слоя.

Описание материала Описание материала - только для считывания.

Lambda [Вт/мК] Коэффициент теплопроводности λ Lambda материала, из которого состоит слой - только для считывания.

Ro [кг/м³] Плотность материала, из которого состоит слой - только для считывания.

R [м²К/Вт] Расчетное (R= d/λ) термическое сопротивление слоя - только для считывания.

Данные, касающиеся греющего контура

Между таблицами расположены данные, касающиеся греющего контура:

Символ труб Каталожный символ труб, из которых будет выполнен греющий контур подпольного отопительного прибора. (Клавиша **F1** вызывает каталог труб).

dnmin Минимальный номинальный диаметр труб в греющем контуре.

dnmax Максимальный номинальный диаметр труб в греющем контуре.

Расположение Месторасположение отопительного прибора. При выборе позиции **Над проездом** программа принимает температуру воздуха под перекрытием с подпольным отопительным прибором равной расчетной наружной температуре, приписанной к климатической зоне, выбранной в общих данных.

Lmax Максимальная длина труб греющего контура вместе с подводкой. При проектировании подпольного отопительного прибора программа не превышает заданной длины труб. Цель этого - нельзя допускать соединение трубопроводов в толще пола.

Bmin Минимальный шаг укладки труб в греющем контуре (расстояние между трубами).

Bmax Максимальный шаг укладки труб в греющем контуре (расстояние между трубами).

Визм Изменение шага укладки при его подборе программой. Проектируя подпольный отопительный прибор, программа начинает расчеты с максимального шага укладки труб. Если полученная теплоотдача не достаточна, то программа уменьшает шаг укладки, согласно с заданным изменением шага укладки.

В нижней части диалогового окна находится закладка, позволяющая просмотреть предварительные итоги расчетов подпольного отопительного прибора.

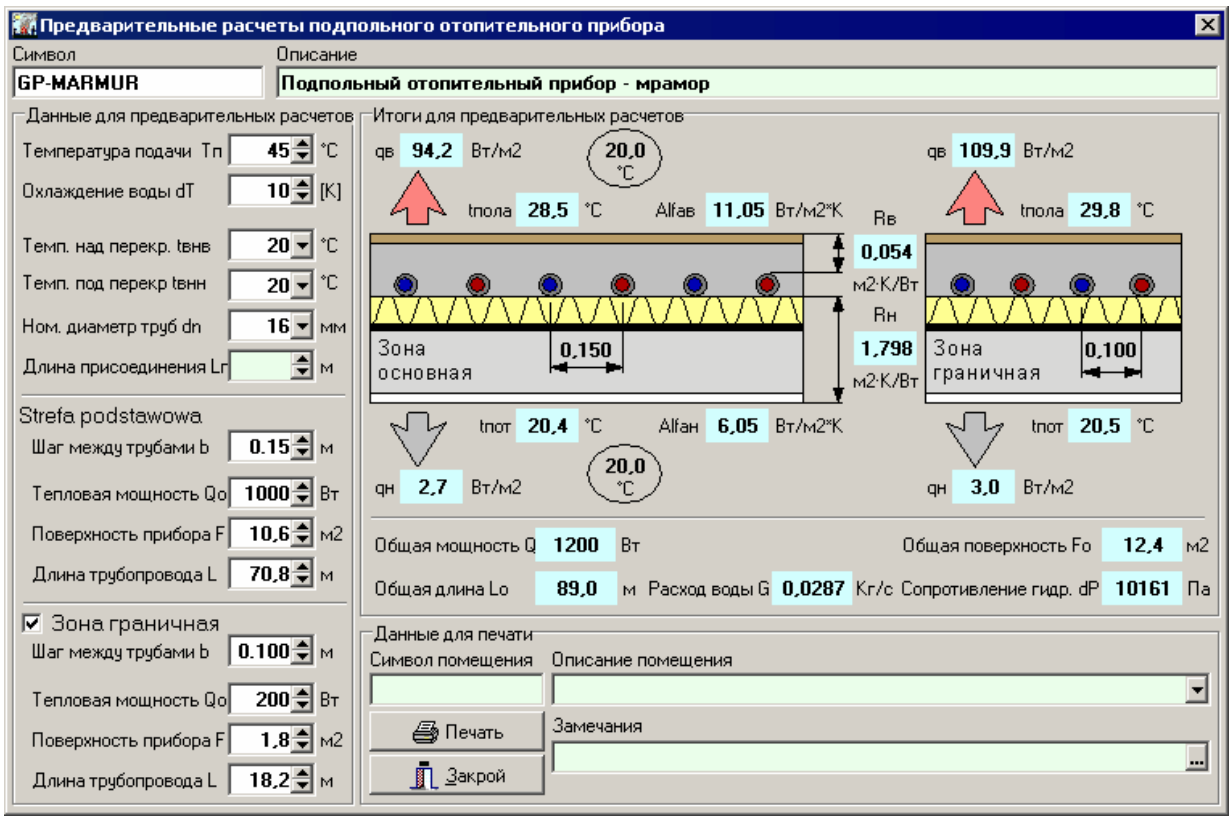


Рис. 5.51. Диалоговое окно Конструкция подпольного отопительного прибора - Предварительные расчеты

В левой части приводятся исходные данные для предварительных расчетов подпольного отопительного прибора. Правая часть содержит наглядный рисунок с нанесенными итогами расчетов. Предварительные расчеты позволяют быстро установить требуемую поверхность

отопительного прибора, проверить температуру пола и потолка, определить удельную тепловую мощность и т.п.

После создания набора конструкций подпольных отопительных приборов, входящих в проект, можно начинать рисовать подпольные отопительные приборы на схеме оборудования. С этой целью на панели функций рисования необходимо выбрать закладку **Отопительные приборы**, а затем выбрать кнопку **Подпольный отопительный прибор**.

Рисуя подпольный отопительный прибор, следует помнить о том, чтобы он был размещен на отапливаемой территории зоны помещения. Чаще всего к подпольным отопительным приборам вода подается с более низкой температурой, чем к конвекционным отопительным приборам. В этом случае необходимо предусмотреть в оборудовании особую разводку трубопроводов, подключенных к смесительной системе (Рис. 5.52).

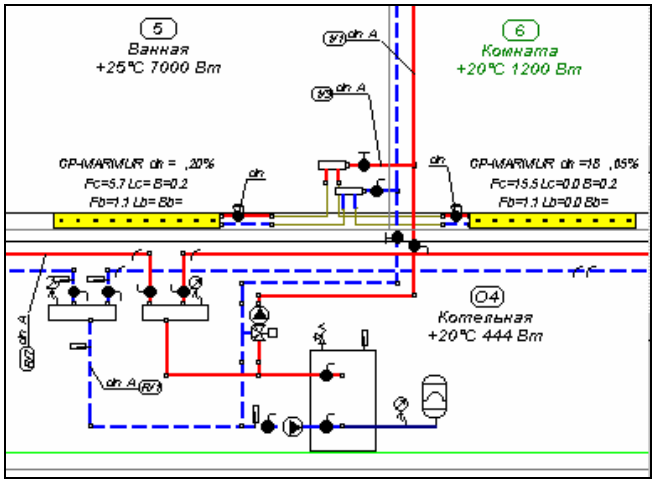
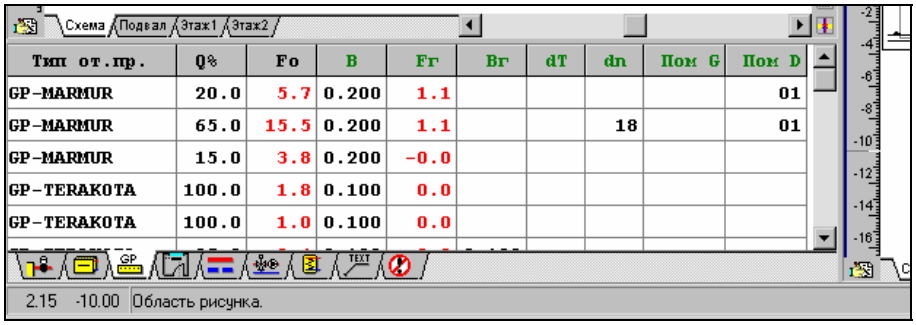


Рис. 5.52. Фрагмент схемы с подпольными отопительными приборами, подключенными через смесительную установку.

Нарисовав подпольный отопительный прибор, можно вводить связанные с ним данные. Для ввода этих данных служит таблица Данные - Подпольные отопительные приборы, расположенная в табличной части окна.



Тип от.пр.	Q%	Fo	B	Fr	Br	dT	dn	Пом G	Пом D
GP-MARMUR	20.0	5.7	0.200	1.1					01
GP-MARMUR	65.0	15.5	0.200	1.1			18		01
GP-MARMUR	15.0	3.8	0.200	-0.0					
GP-TERAKOTA	100.0	1.8	0.100	0.0					
GP-TERAKOTA	100.0	1.0	0.100	0.0					

Рис. 5.53. Табличная часть окна Данные - Рисунки с таблицей для ввода данных о подпольных отопительных приборах.

В отдельные столбцы таблицы следует вводить следующую информацию:

Тип отоп. пр. Символ типа конструкции подпольного отопительного прибора. При выборе символа можно воспользоваться справочной информацией(клавиша **F1**) в виде каталога конструкций подпольных отопительных приборов или при помощи кнопки выбрать из списка символ отопительного прибора

Q% Часть тепловой мощности в процентах, выделяемая отопительным прибором в помещение. Если помещение обогревается одним отопительным прибором, то

$Q_{\%}$ = 100%. Если в помещении есть несколько отопительных приборов, то сумма их мощностей в процентах должна составлять **100%**.

Fo, [м^2] Общая поверхность, предусмотренная для подпольного отопительного прибора, совместно с возможной поверхностью граничной зоны.

B, [м] Шаг укладки труб в греющем контуре подпольного отопительного прибора (расстояние между трубами). Это поле может оставаться незаполненным, программа сама подберет соответствующий шаг.

Fг, [м^2] Поле поверхности граничной зоны. Если в отопительном приборе граничная зона не выделена, то это поле может оставаться незаполненным.

Bг, [м^2] Шаг укладки труб в граничной зоне. Если в отопительном приборе граничная зона не выделена, то это поле может оставаться незаполненным.

dT, [K] Расчетное охлаждение воды в подпольном отопительном приборе. Если поле будет пустым, то программа примет охлаждение равным 10 K.

dn, [мм] Номинальный диаметр труб греющего контура. Если поле будет пустым, то программа подберет диаметр автоматически. Клавиша **F1** или кнопка ▼ вызовет список доступных диаметров.

Пом G Символ помещения обогреваемого отопительным прибором. Подобно, как и в случае конвекционных отопительных приборов, благодаря применению на схеме зон помещений, программа сама в состоянии распознать, в каких помещениях находятся отопительные приборы, а поэтому это поле чаще всего нужно оставлять пустым.

Пом D Символ помещения, находящегося ниже отопительного прибора.

Kop F Введите 'Да', если хотите, чтобы после подбора расстояния между трубопроводами, программа скорректировала поверхность отопительного прибора.

Подпольные отопительные приборы чаще всего подключаются к распределителю с вмонтированными регулирующими или термостатическими вентилями. На схеме разводка трубопроводов от распределителя до отопительных приборов чаще всего реализуется при помощи соединения удаленных трубопроводов. При этом связь конкретного отопительного прибора с выходом распределителя может быть нечитабельна, что в свою очередь может привести к неправильному приписыванию настроек вентилей.

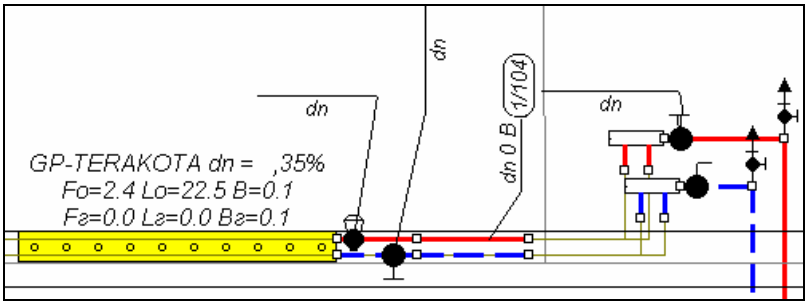


Рис. 5.54. Расположение регулирующих вентилей рядом с подпольным отопительным прибором.

В связи с этим на схеме регулирующие вентили, входящие в распределитель, необходимо расположить на трубопроводе рядом с отопительным прибором. Очевидно, в техническом описании, так и на схеме необходимо поместить соответствующие замечания, информирующие производителя работ о реальном расположении вентиля. В каталоге арматуры вентили на распределителе представлены как вентили запорные или как вентили термостатические. В описании этих вентилей приводится комментарий, к какому типу распределителя приписан данный вентиль.

5.8 Проектирование однотрубных систем

Программа позволяет проектировать вертикальные (Рис. 5.56) и горизонтальные (Рис. 5.59) однотрубные системы отопления. Программа позволяет проектировать вертикальные и горизонтальные однотрубные системы отопления. Имеется возможность для создания смешанных систем, в которых часть оборудования выполнена как однотрубная система, а часть – как двухтрубная.

Однотрубная система состоит из главного вертикального или горизонтального трубопровода, к которому последовательно подключаются радиаторные узлы. Вся однотрубная система подсоединена подающими и обратными трубопроводами к источнику тепла.

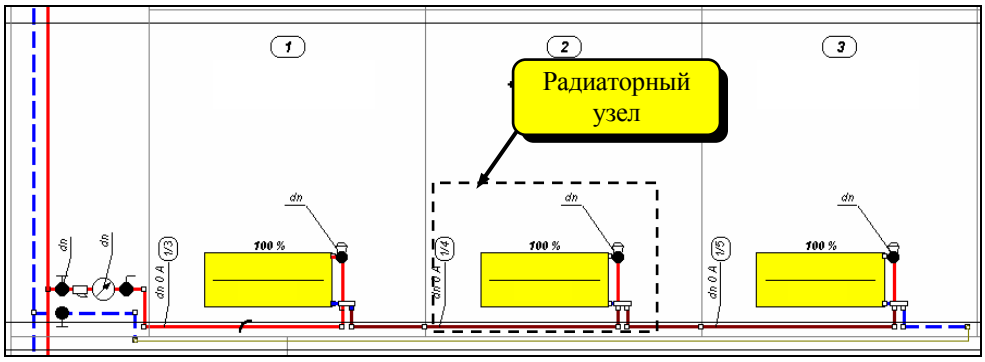


Рис. 5.59. Пример горизонтальной однотрубной системы

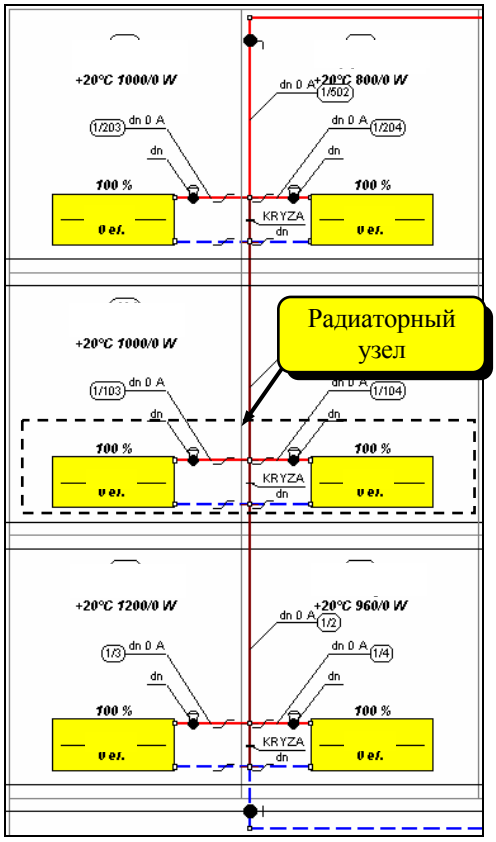


Рис. 5.56. Пример вертикальной однотрубной системы

Радиаторный узел состоит из замыкающего участка, к которому через подводку присоединены один или два прибора. Отопительные приборы могут быть также присоединены при помощи агрегатного вентиля.

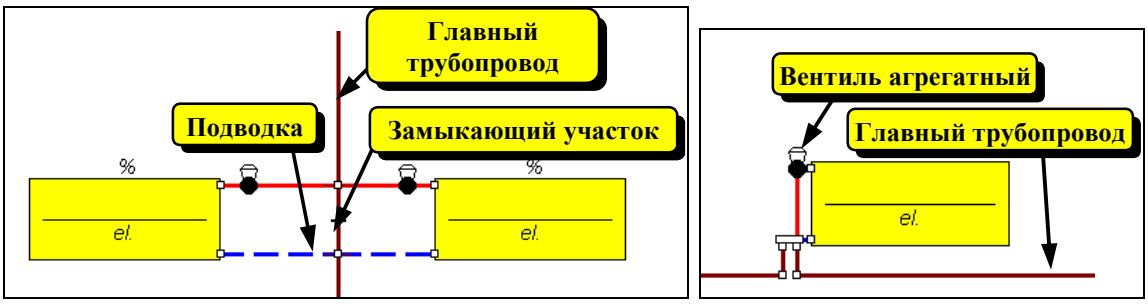


Рис. 5.61. Примеры радиаторных узлов

Важным понятием для однотрубной системы является коэффициент затекания β, определяемый из выражения:

$$\beta = \frac{G_{пр}}{G_{ст}}$$

где:

$G_{пр}$ - расход воды, проходящей через отопительный прибор, кг/с.

$G_{ст}$ - расход воды, циркулирующей в главном трубопроводе однотрубной системы (стояке), кг/с.

Величина коэффициента β существенно влияет на величину подбираемых отопительных приборов, гидравлическое сопротивление системы, а также ее тепловую и гидравлическую устойчивость.

Увеличение коэффициента β приведет к уменьшению величины отопительных приборов. Однако при большом коэффициенте β запирание вентилей при отопительном приборе вызовет значительный рост гидравлического сопротивления системы. Как следствие, поток воды, проходящий через систему, начинает недогревать отопительные приборы, причем неравномерно (наиболее недогреваемые приборы расположены в конце ряда). В системах, в которых приняты слишком большие коэффициенты затекания β, не будет тепловой и гидравлической устойчивости.

Явление теплового и гидравлического разрегулирования, вызванное запиранием вентилей, можно до известной степени ограничить, используя регуляторы расхода на подходе к однотрубным системам. Однако большим недостатком такого решения есть значительный рост гидравлического сопротивления системы (чаще всего потери давления на регуляторах расхода близки к 20000 Па $\cong$ 2м$_{H2O}$).

Большие значения коэффициентов затекания β чаще всего приводят к росту гидравлического сопротивления системы.

Итак, с одной стороны стремимся, чтобы коэффициент β был как можно больше, а с другой стороны он не должен превышать известного граничного значения $\beta_{гр}$, выше которого существует опасность утраты тепловой и гидравлической устойчивости системы отопления.

$$\beta_{гр} = 1 - \frac{1}{\sqrt{0.23 \cdot n + 1}}$$

где:

n - число замыкающих участков в однотрубной системе.

Из вышеприведенного выражения следует, что $\beta_{гр}$ возрастает вместе с числом замыкающих участков в однотрубной системе:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$\beta_{гр}$	0.23	0.28	0.32	0.35	0.38	0.41	0.43	0.45	0.47	0.48	0.50	0.51	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58

В случае подсоединения двух отопительных приборов к замыкающему участку сумма их коэффициентов затекания β не должна превышать граничной величины $\beta_{гр}$.

Программа может сама подбирать коэффициенты затекания β для отдельных отопительных приборов так, чтобы, по мере возможности, не превысить значения $\beta_{гр}$, и в то же время гарантировать оптимальное охлаждение воды в отопительных приборах (несколько градусов К). Проектировщик может также сам задать коэффициент затекания для отопительного прибора, вводя его значение в столбце **Beta** таблицы Данные - Отопительные приборы, расположенной в табличной части окна Данные – Рисунки.

Часто сопротивление потоку через замыкающий участок меньше, чем сопротивление потоку через отопительный прибор. Чтобы обеспечить соответствующий коэффициент затекания β, на замыкающем участке применяются регулирующие вентили или шайбы. Если на замыкающем участке не будет заявлен ни один регулирующий элемент, то программа уменьшит диаметр замыкающего участка относительно диаметра главного трубопровода однотрубной системы.

ВНИМАНИЕ !!!

Следует обратить внимание на то, чтобы на подводках к отопительным приборам необходимо использовать термостатические вентили с повышенной пропускной способностью (k_v > 2 м^3/ч), предназначенные специально для однотрубных или гравитационных систем. Использование обычных термостатических вентилей приведет к значительному росту гидравлического сопротивления циркуляционного кольца через отопительный прибор (чаще всего в однотрубных системах расход воды через отопительный прибор в несколько раз больше, чем в двухтрубных системах), а также сопротивления всего радиаторного узла. В результате (принимая во внимание последовательное подсоединение радиаторных узлов) может произойти слишком большой рост сопротивления всей системы.

Там, где отопительный прибор подсоединен при помощи агрегатного вентиля, функцию подводок и замыкающего участка выполняет агрегатный вентиль. Подбор коэффициента затекания β при этом зависит од характеристики вентиля (возможности подбора предварительных настроек коэффициента β), а также гидравлического сопротивления отопительного прибора.

ВНИМАНИЕ !!!

В случае применения агрегатного вентиля для однотрубной системы итоговый коэффициента затекания β может отличаться от значения, даваемого производителем вентиля. Это вызвано разными коэффициентами k_v отопительных приборов, присоединенных к агрегатным вентилям. В программе при определении характеристики вентиля по умолчанию принято значение коэффициента пропускной способности для отопительного прибора k_v = 2.5м^3/ч. Если отопительный прибор, присоединенный к вентилю, будет иметь большой коэффициент k_v, то итоговый коэффициент затекания β будет больше указанного производителем. В случае меньших значений k_v коэффициент β будет меньше.

Существует много вариантов присоединения отопительных приборов к главному трубопроводу однотрубной системы. (Рис. 5.62). Ниже приведены некоторые из них.

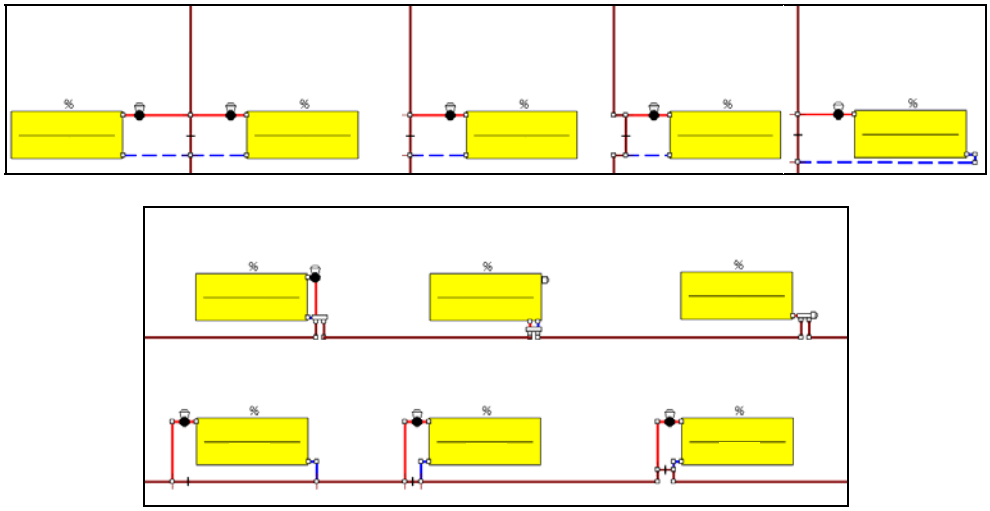


Рис. 5.62. Примеры подсоединения отопительных приборов в однотрубной системе

Чтобы начать рисовать элементы однотрубной системы, на панели функций рисования необходимо выбрать закладку **Система однотрубная** .

Принципы рисования для однотрубной системы отопления ничем не отличаются от ранее приведенных для двухтрубных систем. Главные трубопроводы однотрубной системы рисуются после выбора кнопки **Трубопровод однотрубный** . Для рисования вертикальных и горизонтальных замыкающих участков служат кнопки . К замыкающему участку максимально можно присоединить два отопительных прибора. При помощи закладок **Трубопровод подающий** и **Трубопровод обратный** рисуются подающие и обратные подводки отопительных приборов, соединяющие отопительный прибор с концами замыкающего участка.

Кнопки позволяют рисовать подключение отопительных приборов в однотрубных системах при помощи тройников или отводов с медными трубками. На медных трубках можно размещать термостатические и обратные вентили отопительных приборов. Тройники и отводы с медными трубками можно подключать непосредственно к отопительным приборам либо к нижним или боковым однотрубным агрегатным вентилям (присоединительным узлам).

Если при отопительном приборе монтируется вентиль, то его необходимо рисовать при помощи кнопки **Вентиль отопительного прибора в однотрубной системе** . Для вставки агрегатных вентилей для однотрубной системы служит кнопка .

Как на трубопроводах однотрубных, так и на замыкающих участках можно разместить фасонные изделия с закладки **Трубопроводы** , а также арматуру с закладки **Арматура** .

5.9 Рисование планов этажей

Программа предоставляет возможность для рисования планов этажей. Благодаря этому, при помощи программы можно создать всю документацию рисунков для системы центрального отопления.

В нижней части окна Данные - Рисунки находятся закладки с рисунками, входящими в проект R1 K1 K2 K3 K4. Первая закладка содержит рисунок со схемой. Последующие закладки предназначены для планов этажей. Кнопка с левой стороны закладок служит для редактирования списка рисунков, входящих в проект. После нажатия этой кнопки на экране появится диалоговое окно **Список рисунков в проекте.**

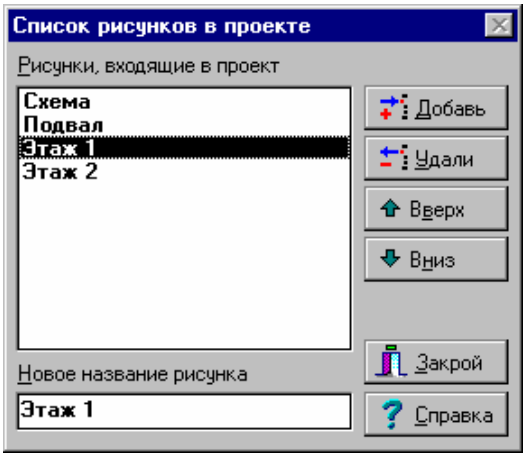


Рис. 5.63. Список рисунков, входящих в проект.

Первый рисунок в списке всегда предназначен для схемы оборудования. Остальные могут быть использованы для рисования планов этажей. Кнопки с правой стороны списка позволяют добавлять и удалять рисунки из проекта, а также изменять их очередность. Поле редактирования в нижней части служит для изменения названия рисунка, указанного в списке.

ВНИМАНИЕ !!!

Планы этажей можно рисовать на всех рисунках, за исключением первого в списке, который предназначен для рисунка схемы.

Чтобы начать рисовать элементы оборудования на планах этажей, следует выбрать закладку какого-нибудь из рисунков (например, K-1 R1 K1 K2 K3 K4 K5). Затем необходимо приступить к рисованию плана этажа.

Программа не оснащена ни одной графической функцией, усовершенствующей рисование строительных конструкций. Для рисования, очевидно, можно использовать доступные графические элементы на панели функций рисования с закладки **Графика**, создавая готовые блоки (окна, двери) с типовыми строительными элементами, однако, время, какое нужно посвятить рисованию целого этажа, подрывает смысл таких действий.

При укоренившемся положении, когда проектировщик располагает планами, исключительно, в виде чертежей на бумаге, будет иметь смысл начертить вручную элементы оборудования, чем рисовать при помощи программы весь план этажа, чтобы только нанести на нем трубы и отопительные приборы. В таком случае лучше отказаться от рисования планов при помощи программы.

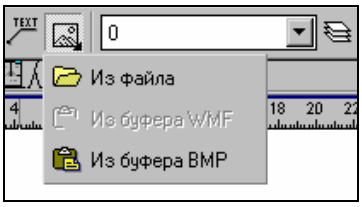
Если имеются рисунки в электронной форме (рисунки из программ CAD, CorelDraw, MS Word), то можно перенести их непосредственно в программу и использовать эти планы, как подложку. Программа согласует рисунки, записанные в форматах DXF, DWG, WMF и BMP.

Используя возможность размещения на плане рисунков, записанных в формате BMP, листы с чертежами можно подготовить с помощью сканера. Но следует помнить, что рисунки BMP занимают очень много места и плохо поддерживают масштабирование. Сканируя рисунки, следует выбирать не слишком большую степень разрешения (например, 150 точек на дюйм) и порядок черно - белый без серого оттенка. Это решение, учитывая ограниченную мощность компьютера, можно применить исключительно в случае небольших планов.

Предпочтительным форматом, принимая во внимание качество рисунков, так и их объем, является формат WMF.

Чтобы рисунок плана этажа, выполненный при помощи другой программы, использовать как подложку в программе COMAP C.O., необходимо выполнить следующие действия.

1. В программе COMAP C.O. на панели функций рисования выбрать закладку **Графика** , а на ней кнопку **Рисунок** .



2. В раскрывающемся списке выбрать способ вставки рисунка. Если рисунок находится в файле, то необходимо выбрать позицию **Из файла**, а затем указать соответствующий файл.
3. Вставить рисунок на план этажа.

Выполняя вышеприведенные действия, очевидно можно вставить на планах и на схеме произвольные объекты в формате DXF, DWG, WMF или BMP. Это могут быть таблицы с расчетами, тексты с редактора текстов, рисунки, лого фирмы и т.п.

Вставляя рисунки, следует помнить о выборе соответствующего слоя в закладке **Графика** . Можно, например, создать новый слой с названием **Подложка** и на нем разместить рисунок плана этажа.

ВНИМАНИЕ !!!
Слой, предназначенный на подложку, следует разместить в самом начале списка слоев, присутствующих на рисунках проекта. В противном случае, во время печати и при обновлении экрана элементы рисунка, находящиеся на более ранних слоях, могут быть закрыты подложкой.

Чаще всего после вставки рисунок требует дополнительного изменения масштаба так, чтобы его размеры согласовывались с размерами в программе COMAP C.O..

С этой целью лучше воспользоваться горизонтальными и вертикальными размерными линиями, доступными в закладке **Конструкция** . На плане следует нарисовать горизонтальные и вертикальные линии с длиной, соответствующей известной длине на вставляемом рисунке (Рис. 5.64). Затем следует так изменить масштаб рисунка, чтобы его размеры перекрывались уже вставленными размерными линиями (например, обязательно есть небольшое увеличение масштаба вставляемого рисунка).

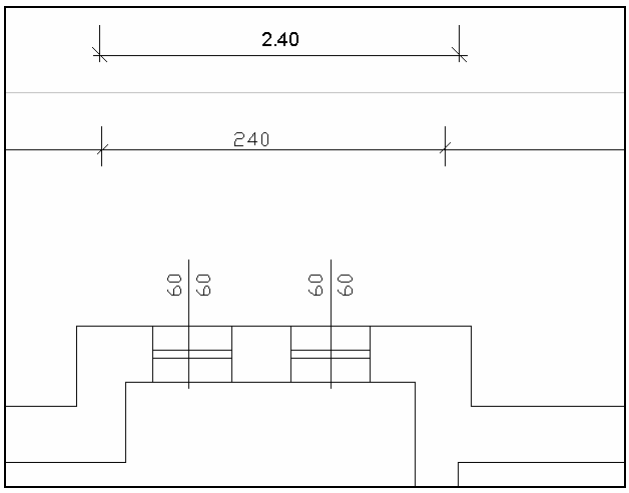


Рис. 5.64. Пример масштабирования рисунка DXF, DWG, WMF или BMP при помощи размерных линий

Установка масштаба рисунка будет окончательно завершена после его выделения и перемещения характерных маркеров (Рис. 5.65). На панели состояния программа систематически показывает актуальную шкалу рисунка.

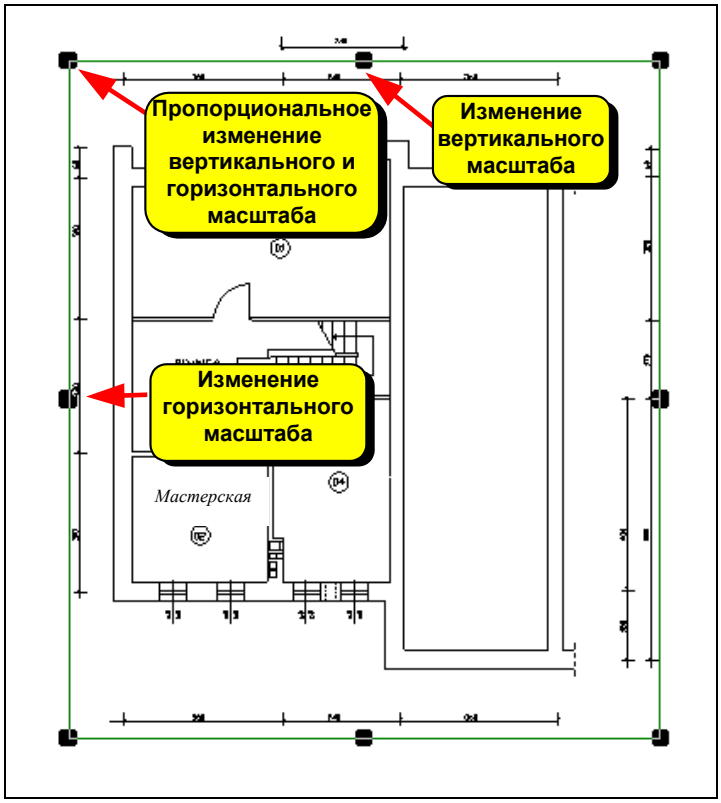


Рис. 5.65. Характерные маркеры, служащие для установления масштаба рисунка DXF, DWG, WMF или BMP.

Чтобы выполнить коррекцию рисунка DXF, DWG после его вставки в проект, следует Щелкнуть двукратно по краю рисунка.

После подготовки **Подложки** можно приступить к нанесению элементов оборудования. С этой целью на панели функций рисования необходимо выбрать закладку **Планы** . В закладке имеются в распоряжении элементы оборудования, рисуемые на планах.

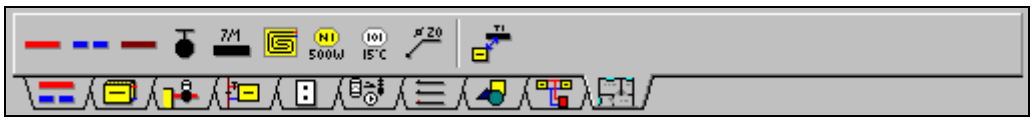


Рис. 5.66. Закладка Планы

ВНИМАНИЕ !!!
Нельзя рисовать элементы с закладки Планы на схеме оборудования. Нельзя также рисовать элементы с остальных закладок (за исключением закладки Графика) на планах этажей.

Чаще всего на планы наносятся конвекционные отопительные приборы. Для этого служит кнопка **Отопительный прибор на плане** . После вставки отопительного прибора на плане необходимо установить его расположение, поворот, способ выравнивания, а также положение его описания. Для этого служат характерные маркеры, появляющиеся рядом с отопительным прибором в момент его выделения (см. ниже).

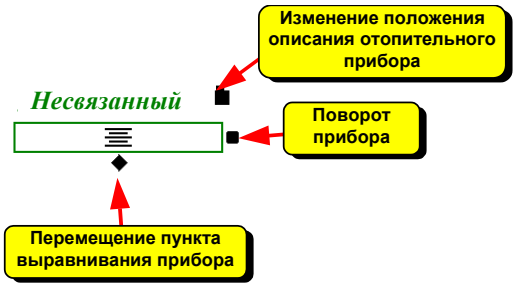
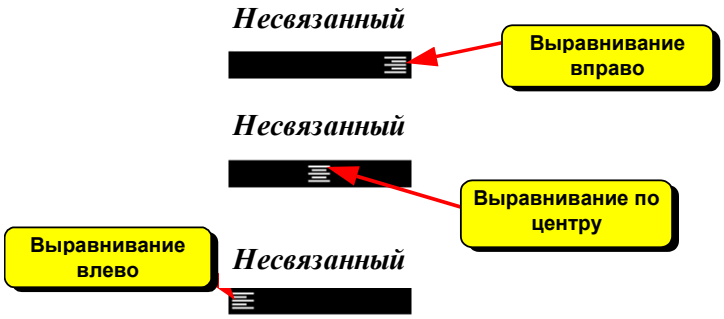


Рис. 5.67. Характерные маркеры отопительного прибора на плане

После вставки отопительного прибора на плане с данными программа принимает его длину за 1 м. После выполнения расчетов на рисунке с итогами расчетов отопительные приборы рисуются с сохранением масштаба. Чтобы отопительный прибор был правильно нарисован, следует установить способ его выравнивания на рисунке с итогами расчетов.



Чтобы на итоговом рисунке отопительный прибор был описан, необходимо связать его с соответствующим ему отопительным прибором на схеме. В этом случае необходимо переключить программу в режим связывания схемы с планами. Для этого служит кнопка **Связывание схемы с планами** . Затем следует указать пару отопительных приборов на схеме и на плане этажа.

Если курсор мыши принимает форму 1 , то следует указать первый объект, создающий пару (например, отопительный прибор на схеме). Если же курсор мыши принимает форму 2 , то следует указать соответствующий ему объект на плане.

Вышеописанную процедуру следует повторять до тех пор, пока все элементы оборудования, размещенные на плане, не будут связаны с соответствующими им элементами на схеме. После связывания следует описать элементы на плане с помощью этикеток, аналогичных находящимся на схеме.

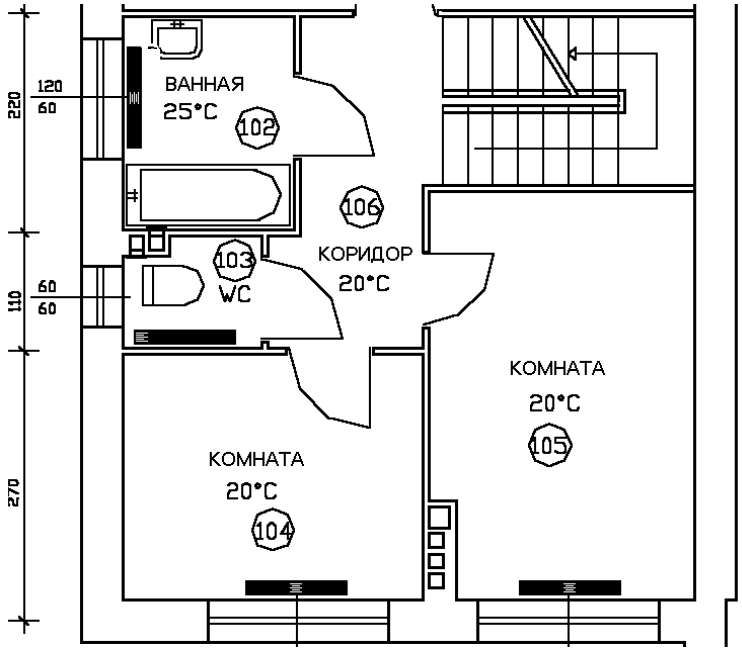


Рис. 5.68. План с нанесенными и связанными конвекционными отопительными приборами.

При связывании элементов на схеме с элементами на плане следует помнить о сохранении согласованности типов. Нельзя, например, связать отопительный прибор со схемы с трубопроводом на плане. Специфическим элементом, рисуемым на планах, является **Описание элемента оборудования на плане** , который можно связать с произвольным элементом оборудования на схеме. Для такого описания можно выполнить произвольный рисунок с целью представления на плане нетипового устройства (например, подпольного отопительного прибора с нетипичными формами, другого потребителя тепла и т.п.).

Кроме отопительных приборов, на планах можно также рисовать другие элементы оборудования, подсоединяя к ним этикетки. Для этого служат остальные кнопки на закладке **Планы** .

Особое внимание необходимо обратить на рисование подпольных отопительных приборов. Для этого служит кнопка **Подпольный отопительный прибор на плане** . Программа позволяет рисовать подпольный отопительный прибор исключительно в форме прямоугольника с укладкой спиралью. Со всех сторон прибора могут быть расположены граничные зоны. Размеры отопительного прибора, как и величина граничных зон устанавливается при помощи характерных маркеров.

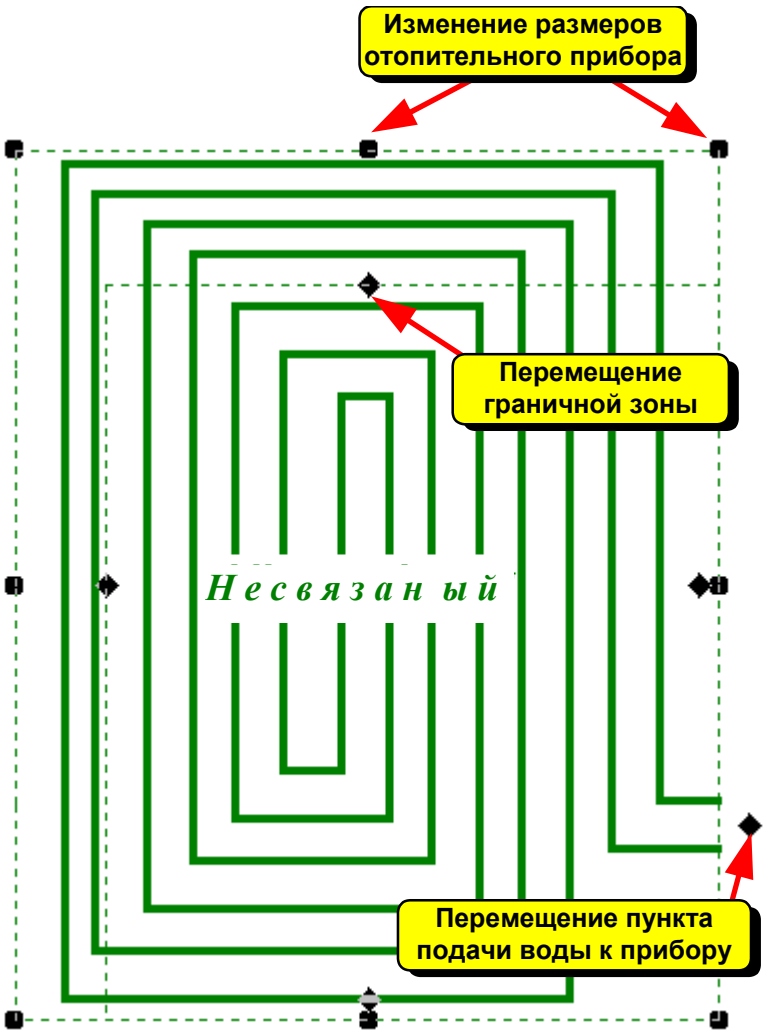


Рис. 5.69. Характерные маркеры, служащие для модификации формы подпольного отопительного прибора.

Нарисовав на плане подпольные отопительные приборы, необходимо связать их со схемой. Пример фрагмента плана с нарисованными подпольными отопительными приборами вместе с сетью разводящих трубопроводов показан на Рис. 5.70.

Рисунок подпольного отопительного прибора на плане дает возможность выполнить детальные проектные расчеты. На базе рисунка программа точно определяет длину трубопровода греющего контура с учетом граничной зоны, а на итоговом рисунке вырисовывает форму отопительного прибора с учетом итогов расчетов.
Зато в случае, когда подпольный отопительный прибор введен исключительно на схеме, не будет хватать подробной информации о форме отопительного прибора (известна только поверхность общая и граничной зоны), то длина греющего контура, приходящаяся на поверхность, определяется приближенно из зависимости **L = F/B**.

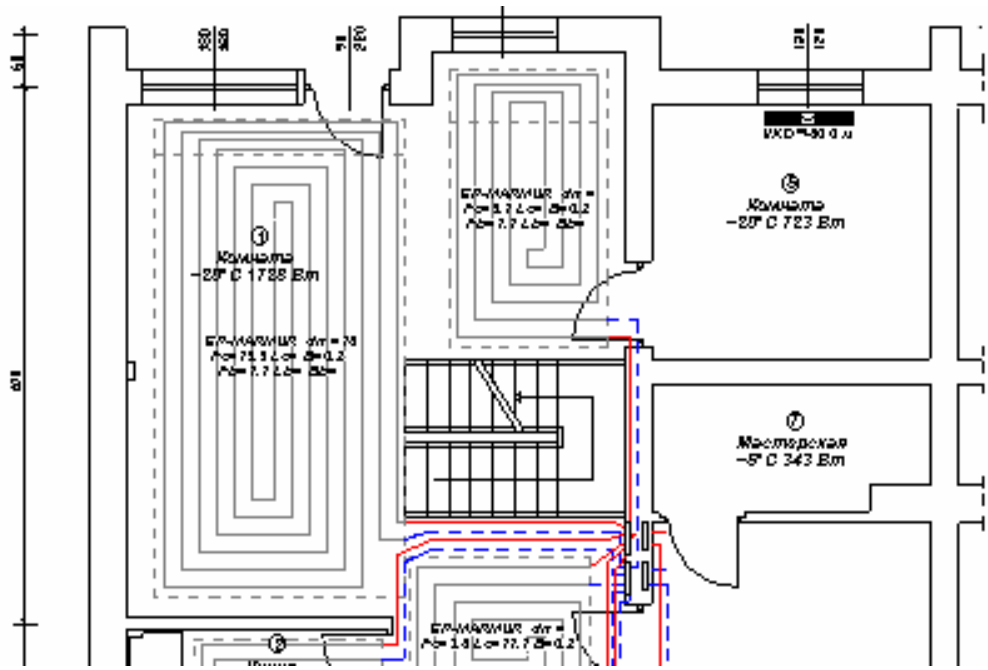


Рис. 5.70. План с нарисованными подпольными отопительными приборами и сетью разводящих трубопроводов

В случае отопительных приборов более сложной формы, очертания прибора можно набросать при помощи доступных линий в закладке **Графика** , а для описания использовать **Описание элемента оборудования на плане** .

ВНИМАНИЕ !!!
Рисунки с планами этажей служат почти исключительно для представления итогов расчетов. Программа не проверяет правильность соединения трубопроводов, не считывает с плана их длину, не проверяет правильность расположения арматуры. Все данные, касающиеся длины трубопроводов, расположения арматуры, должны вводиться на схеме оборудования. Единственным исключением из вышеприведенных принципов являются планы подпольных отопительных приборов, на основе которых программа определяет общую поверхность подпольного отопительного прибора и поверхность граничных зон.

5.10 Каталожные данные

Программа работает совместно с базой каталожных данных, в которой содержится информацию о трубах, отопительных приборах и арматуре. Записанные в базе характеристики отдельных элементов оборудования используются программой во время проставления тепловых и гидравлических значений оборудования, а также в процессе создания ведомостей материалов.

Несмотря на огромную разнородность труб, арматуры и отопительных приборов, доступных на нашем рынке, в программе предусмотрена возможность выбора из базы данных только тех элементов, которые будут использованы в текущем проекте. Для этого служат кнопки, описанные в пункте **5.5.3. Пользование раскрывающимися кнопками** на стр. 33.

5.11 Ввод данных в таблицы

В состав программы входят таблицы, предназначенные для ввода и корректировки текущих данных, связанных с элементами оборудования, введенными на рисунке схемы оборудования.

Таблица состоит из ячеек, сложенных в строки и столбцы. Ячейки в каждом очередном столбце имеют точно определенный размер (содержат определенное число знаков). В них следует вводить соответствующие величины (напр., длину трубопровода, тип отопительного прибора и т.д.). В заголовке таблицы размещена информации о том, какие значения следует вводить в этом столбце.

Симв.	tвн	Qo	Qдоп	Описание
1	20	1728	0	Комната
04	20	444	0	Котельная
4	16	218	0	Коридор
3	20	110	0	Санузел
1	20	1728	0	Комната
7	5	343	0	Мастерская
101	20	1109	0	Комната

Рис. 5.71. Пример таблицы

В заголовках некоторых столбцов находятся тексты с **зеленным шрифтом**. Ячейки в таких столбцах во многих случаях могут быть незаполненными и программа сама во время расчетов подберет для них соответствующие значения. Однако, всегда необходимо удостовериться, какой существует способ автоматического заполнения этих столбцов, чтобы избежать возможных ошибок.

Ввод данных основывается на правильном заполнении текущих ячеек в таблице. Данные, вводимые в соответствующие ячейки, своевременно контролируются. При обнаружении ошибок программа выводит на экран сообщение о типе и причине возникновения ошибок. При этом, в большинстве случаев, нельзя перейти в другую ячейку таблицы.

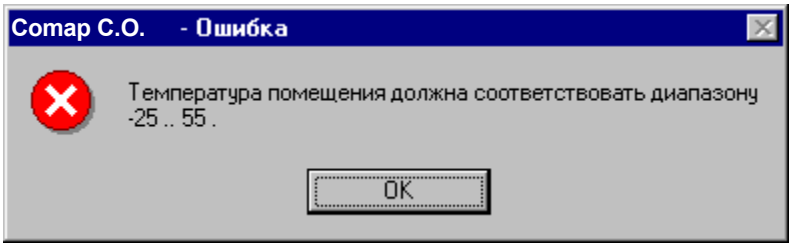


Рис. 5.72. Пример сообщения при ошибочном вводе данных в таблицу

В этом случае следует скорректировать ошибочно введенные значения или удалить их из ячейки. После выполнения одной из этих операций программа позволяет перейти в другие ячейки.
По таблице можно передвигаться как с помощью мыши, так и клавиатуры.

ВНИМАНИЕ !!!
Значение, введенное в текущую ячейку таблицы будет запомнено программой лишь в момент перехода в другую ячейку. Это означает, что до момента выхода из ячейки программа помнит предыдущее записанное значение.

5.11.1 Справочная информация

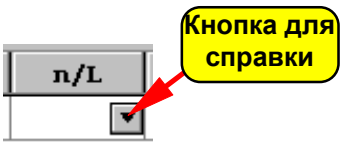
С каждой ячейкой таблицы связана справочная информация.
Способ ее представления зависит от характера вводимого значения. Это может быть диалоговое окно с кратким описанием вводимого значения, как и каталог или список, в котором необходимо выбрать соответствующее значение.

Если, например, в текущей ячейке необходимо ввести каталожный символ отопительного прибора, то как справочная информация будет отображено диалоговое окно Каталог отопительных приборов, в котором следует выбрать соответствующий символ.
Чтобы получить справочную информацию, связанную с текущей ячейкой таблицы, следует:

– Направить курсор мыши на ячейку таблицы. Справочная информация об ячейке появится на панели состояния;

– Нажать клавишу **F1**.

Для некоторых ячеек таблицы рядом с редактируемым полем будет высвечена кнопка помощи, приводящая список доступных значений поля или соответствующий каталог.



5.11.2 Перемещение по таблице

По таблице можно передвигаться как с помощью мыши, так и клавиатуры.

– с помощью мыши можно указать ячейку, выделить фрагмент таблицы а также просмотреть ее содержимое

– набор клавиш, служащих для передвижения по таблице, представлен ниже.

Набор клавиш, служащих для передвижения по таблице

→	Перемещение текстового курсора на один символ или на одну ячейку вправо.
←	Перемещение текстового курсора на один символ или на одну ячейку влево.
Home	Перемещение текстового курсора в начало ячейки или к первому столбцу.
End	Перемещение текстового курсора в конец ячейки или к последнему столбцу.
BackSp	Удаление символа перед курсором
Del	Удаление символа после курсора или выделенного фрагмента таблицы.
↑	Перемещение текстового курсора на одну ячейку вверх.
↓	Перемещение текстового курсора на одну ячейку вниз.
Ctrl + →	Перемещение текстового курсора на одну ячейку вправо.
Ctrl + ←	Перемещение текстового курсора на одну ячейку влево.
PgUp	Перемещение текстового курсора на одну страницу вверх.
PgDn	Перемещение текстового курсора на одну страницу вниз.
Ctrl + PgUp	Перемещение текстового курсора к ячейке в первой строке и текущем столбце таблицы.

Ctrl + PgDn	Перемещение текстового курсора к ячейке в последней строке и текущем столбце таблицы.
Ctrl + Home	Перемещение текстового курсора к первой ячейке таблицы.
Ctrl + End	Перемещение текстового курсора к последней ячейке таблицы
Enter	Переход текстового курсора в начало новой строки.
Ins	Вставка новой строки.
Ctrl + BackSp	Удаление текущей строки.
Shift	Передвижение по таблице при нажатой клавиши **Shift** ведет к выделению ее фрагмента.

5.11.3 Выделение фрагмента таблицы

Чтобы выделить фрагмент таблицы, следует:

– с помощью мыши указать на крайнюю ячейку, выделяемого фрагмента таблицы, а затем, держа нажатой левую клавишу мыши, переместить курсор мыши к противоположной, крайней ячейке выделяемого фрагмента;

– перемещение курсора за пределы окна с таблицей (при нажатой левой клавиши мыши) приведет к прокрутке содержимого таблицы;

– существует также возможность выделения целого столбца. С этой целью следует направить курсор мыши на фрагмент заголовка таблицы, связанного с выделяемым столбцом, и щелкнуть левой клавишей мыши. Держа нажатой левую клавишу мыши и перемещая одновременно ее курсор, можно выделить несколько столбцов;

– с помощью **клавиш со стрелками**, а также клавиш **PgUp**, **PgDn**, **Home** и **End**, указать на крайнюю ячейку выделяемого фрагмента таблицы, а затем, держа нажатой клавишу **Shift**, **клавишами со стрелками** выделить требуемый фрагмент.

5.11.4 Указание ячейки таблицы

Чтобы указать ячейку таблицы, нужно:

– Направить курсор мыши на требуемую ячейку и щелкнуть левой клавишей мыши,

– с помощью **клавиш со стрелками**, а также клавиш **PgUp**, **PgDn**, **Home** и **End** перейти к требуемой ячейке.

5.11.5 Просмотр содержимого таблицы

Для просмотра содержимого таблицы можно использовать как мышь, так и клавиатуру.

– Содержимое таблицы можно просмотреть с помощью горизонтальной и вертикальной линий прокрутки;

– кроме того можно воспользоваться функцией автоматической прокрутки, которая основывается на перенесении курсора мыши за окно таблицы при нажатой левой клавиши мыши;

– для просмотра содержимого таблицы служат **клавиши со стрелками**, а также клавиши **PgUp**, **PgDn**, **Home**, **End** и их комбинации с клавишей **Ctrl**.

5.11.6 Команды редактирования

Команды редактирования, вызываются из меню Правка или из меню быстрого доступа.

Рис. 5.73. Меню быстрого доступа с командами редактирования.

Ниже помещен список команд редактирования, связанных с вводом данных в таблицы:

Отменить – отмена последней операции редактирования в таблице;

Вырезать – перемещение выделенного фрагмента из активной таблицы в буфер обмена;

Копировать – копирование выделенного фрагмента таблицы в буфер обмена;

Вставить – вставка содержимого буфера обмена в таблицу;

Удалить – удаление выделенного фрагмента таблицы;

Вставить строку – вставка новой строки;

Удалить строку – удаление строки;

Найти – поиск текста;

Заменить – замена старого текста новым текстом;

Найти далее – поиск очередного места, в котором находится искомый текст.

5.11.7 Перенос данных из таблицы в другую программу

Чтобы перенести данные из таблицы в другую программу (целевую программу), нужно:

1. выделить фрагмент таблицы, из которого данные могут быть перенесены в другую программу (прикладную программу);
2. используя команду Копировать, вызываемую из меню Правка, скопировать в буфер обмена выделенный фрагмент таблицы;
3. перейти к нужной программе (напр., программа Microsoft Excel) и выбрав место, куда должны быть помещены данные, вызвать команду **Вставить** (англ. **Paste**).

Данные переносятся в текстовом формате, в котором ряды символов из отдельных ячеек таблицы отделяются знаками табуляции.

Будут ли данные перенесены в целевую программу, зависит исключительно от возможностей этой программы.

Не будет затруднений с переносом данных в редакторы текста и программу Microsoft Excel.

Смотри также: Перенос данных из другой программы в таблицу.

5.11.8 Перенос данных из другой программы в таблицу

Чтобы перенести данные из другой программы (целевой программы) в таблицу, нужно:

1. перейти к исходной программе (напр., программа Microsoft Excel) и выделить в ней

фрагмент данных, который должен быть перенесен в таблицу;

2. в исходной программе вызвать команду **Копировать** для копирования выделенных данных в буфер обмена;
3. вернуться в таблицу программы **COMAP C.O.** и в нужное место поместить данные, вызвав из меню Правка команду Вставить.

Будут ли вставлены данные, зависит от их согласованности с форматом таблицы. Программа контролирует правильность переносимых данных и при обнаружении ошибок прерывает дальнейшую вставку, одновременно выдавая соответствующее сообщение.

Смотри также: Перенос данных из таблицы в другую программу.

5.12 Основы рисования и редактирования графических элементов рисунка

Графический редактор программы дает возможность для рисования отдельных элементов оборудования и их дальнейшей правки (перемещение, копирование, вставка, удаление и редактирование данных, связанных с элементами).

Используемый в программе способ рисования и редактирования приближен к методам, применяемым в других графических программах, работающих в среде MS Windows.
Ниже описаны основные функции и команды редактирования.

5.12.1 Начало рисования

Для рисования схемы оборудования служит окно Данные - Рисунки. После запуска программы, как и после открытия нового файла данных, оно отображается во всем пространстве рабочей программы (Рис. 5.74).
Для высвечивания окна всегда можно использовать команду Рисунки, которая вызывается из меню Данные или кнопкой **Данные - Рисунки** на панели основных функций программы.

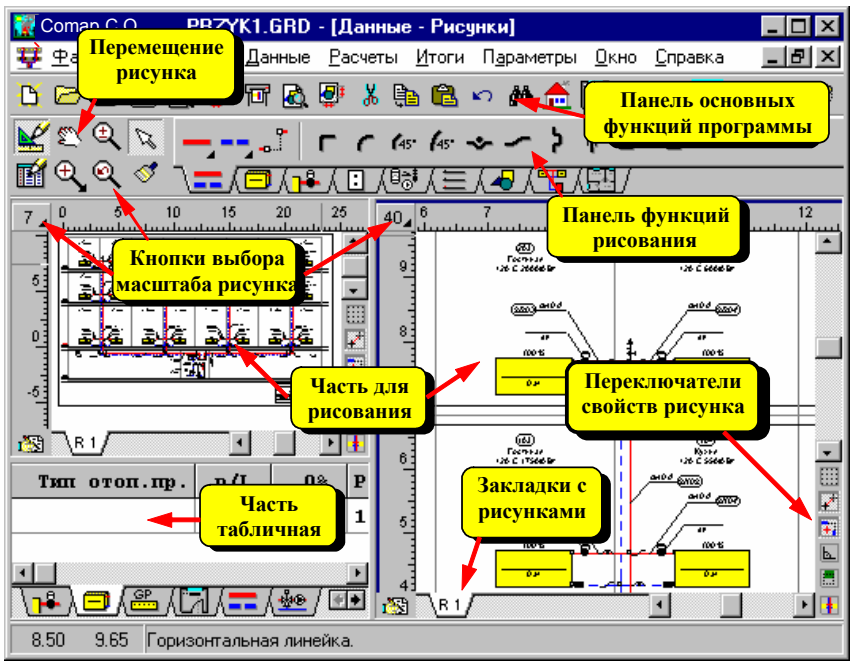


Рис. 5.74. Окно Данные - Рисунки.

Окно состоит из части для рисования (два вида рисунка схемы оборудования), предназначенной для рисования схемы, и табличной части, служащей для ввода данных, связанных с нарисованными элементами оборудования.

Рисуя отдельные элементы, лучше выбрать соответствующий масштаб рисунка. Для этого служат команды в меню Вид и в меню быстрого доступа.
Можно также воспользоваться кнопкой масштабирования рисунка на панели функций рисования

5.12.2 Рисование графических объектов

Окно **Данные - Рисунки** может работать в двух режимах:

Первый из них - это процедура рисования (стандартно включается после высвечивания окна). Она дает возможность для рисования, перемещения, удаления объектов в части окна для рисунка, а также и для редактирования данных, связанных с указанными элементами рисунка, в табличной части окна.

Другой из них - это редактирование данных указанных объектов. Он дает возможность для выделения объектов в части окна для рисунка и редактирования данных, связанных с указанными элементами в табличной части окна. Благодаря такому решению, можно вводить данные без опасения случайно переместить редактируемые объекты.

Для выбора процедуры работы служат две кнопки на панели функции рисования.

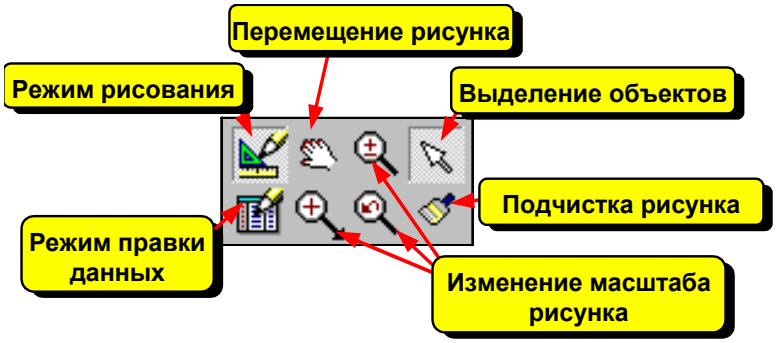


Рис. 5.75. Программа в режиме рисования - состояние выделения объектов.

Если панель функций рисования не выведена на экран, то включить ее можно при помощи команды Панели инструментов из меню Вид.

Стандартно после высвечивания окна Данные - Рисунки программа будет в состоянии выделения объектов на рисунке.
Чтобы перейти в режим рисования необходимо выбрать элемент, который должен быть изображен на рисунке. С этой целью на панели функции рисования необходимо выбрать закладку с категорией рисуемых элементов, а затем щелкнуть кнопку того элемента, который должен быть нарисован.
Кнопка выбранного элемента останется нажатой, а это означает, что программа была переключена в режим рисования. О типе рисуемого элемента информирует также внешний вид курсора мыши.

При рисовании подающего трубопровода курсор выглядит следующим образом: .

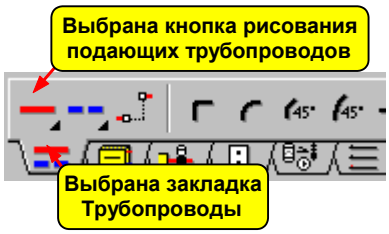


Рис. 5.76. Пример выбора рисования подающих трубопроводов

Изображение элементов на рисунке напоминает рисование при помощи карандаша или авторучки.
Например, чтобы при помощи карандаша нарисовать линию, нужно указать карандашом начальную точку и вести дальше карандаш по листу до конца линии.
Аналогично, чтобы нарисовать трубопровод (предполагая, что ранее уже была выбрана кнопка рисования трубопроводов) необходимо выполнить следующие действия:

1. в части окна для рисунка указать курсором мыши начальную точку трубопровода и нажать левую клавишу мыши;
2. держа нажатой левую клавишу мыши, протянуть курсор мыши до точки, где должен заканчиваться трубопровод;
3. отпустить левую клавишу мыши.

После выполнения вышеприведенных действий на экране должен появиться отрезок трубопровода, подобно представленному ниже на рисунке.

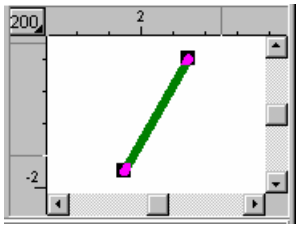


Рис. 5.77. Нарисован подающий трубопровод

Пока программа будет находиться в состоянии рисования объектов, выполнение заново вышеприведенных действий приведет к рисованию следующего объекта на рисунке (в выше приведенном примере это будет подающий трубопровод).

Чтобы заново перейти в режим выделения элементов рисунка, следует на панели функции рисования выбрать кнопку выделения объектов или нажать клавишу **Esc**. После перехода к процедуре выделения курсор мыши примет вид стрелки .

Несколько иначе рисуются отопительные приборы, арматура и некоторые другие графические элементы. Например, чтобы нарисовать отопительный прибор, нужно выполнить следующие действия:

1. на панели функции рисования нужно выбрать закладку **Отопительные приборы** , а затем кнопку, соответствующую типу рисуемого отопительного прибора, напр., отопительный прибор панельный ;
2. в части для рисунка указать курсором мыши место вставки отопительного прибора;
3. держа нажатой левую клавишу мыши, точно установить место вставки отопительного прибора;

4. отпустить левую клавишу мыши.

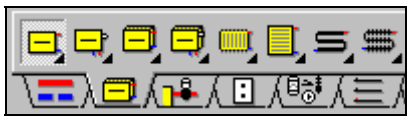


Рис. 5.78. Пример выбора рисования панельных отопительных приборов.

Во время рисования можно включить вспомогательную сетку, облегчающую определение положения курсора. Для этого в меню Вид необходимо выбрать команду Свойства рисунка и в высвеченном диалоговом окне выделить поле опции **Сетка.**

5.12.3 Выделение графических объектов

Чтобы выделить объекты на рисунке необходимо выполнить следующие действия:

1. На панели функции рисования выбрать кнопку для включения программы в режим указания и выделения графических объектов на рисунке;
2. Направить курсор мыши на выделенный объект и щелкнуть левой клавишей мыши;
3. Держа нажатой клавишу **Shift**, щелкнуть очередной объект, чтобы выделить его.

Выделенные объекты стандартно изменяют свой цвет на зеленый.

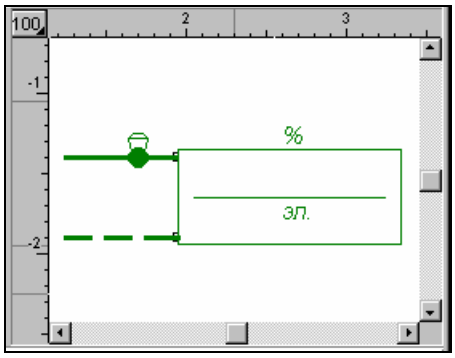


Рис. 5.79. Выделение нескольких элементов рисунка

Можно также выделить группу объектов, находящихся внутри указанной области или пересекающих данную область.
С этой целью необходимо выполнить следующие действия:

1. на панели функции рисования выбрать кнопку для включения программы в режим указания и выделения графических объектов на рисунке;
2. указать курсором мыши один из углов области, в которой выделяются объекты;
3. держа нажатой левую клавишу мыши, указать курсором мыши область выделения;
4. отпустить левую клавишу мыши, чтобы программа могла выделить объекты в указанной области;
5. держа нажатой клавишу **Shift**, выделить объекты в последующих областях.

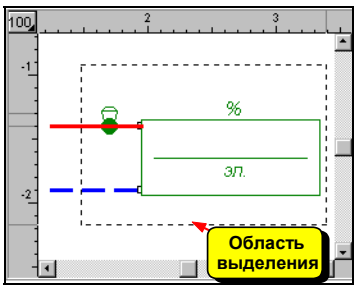


Рис. 5.80. Выделение нескольких элементов рисунка при помощи выделения в окне

Стандартно программа выделяет только те объекты, которые полностью находятся в области выделения. На Рис. 5.80 трубопроводы не были выделены, ибо не полностью находятся в области выделенного окна. Но можно изменить процедуру выделения объектов так, чтобы были выделены объекты, пересекающие границу области выделения. Для этого в меню Вид нужно выбрать команду Свойства рисунка и в высвеченном диалоговом окне Свойства рисунка в группе **Выделение объектов на рисунке** выбрать поле выбора **Выделить пересекающие объекты**. Временно добиться выделения пересекающих объектов можно, держа нажатой клавишу **Ctrl.**

5.12.4 Перемещение графических объектов

Каждый ранее нарисованный элемент можно переместить. С этой целью необходимо выполнить следующие действия:

1. На панели функции рисования выбрать кнопку для включения программы в режим указания и выделения графических объектов на рисунке;
2. Курсором мыши выделить объекты, предусмотренные для перемещения;
3. Направить курсор мыши на произвольный из выделенных объектов так, чтобы курсор принял вид стрелки с крестиком и четырьмя маленькими стрелками ;
4. Нажать левую клавишу мыши;
5. Держа нажатой левую клавишу мыши, переместить выделенный объект на новое место и отпустить клавишу мыши.

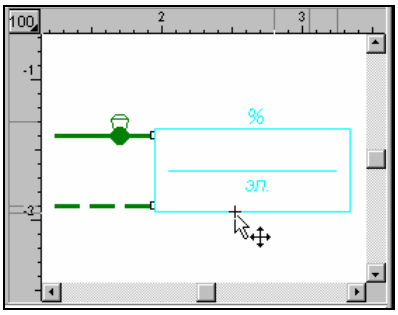


Рис. 5.81. Выделенный объект готов для перемещения

Во время перемещения контуры объектов изображаются тонкой прерывистой линией.

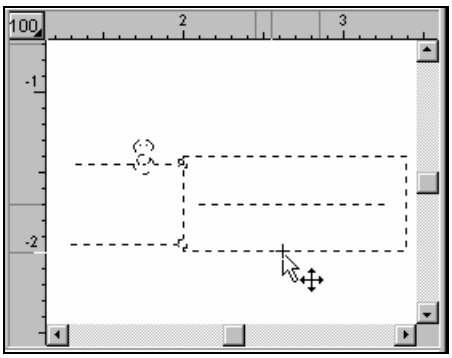


Рис. 5.82. Объекты в процессе перемещения

Чтобы рисовать или перемещать объекты только горизонтально или вертикально, необходимо во время рисования (перемещения) объектов держать нажатой клавишу **Shift**.

5.12.5 Изменение размеров и вращение графических объектов

Размеры, как и угол поворота некоторых ранее нарисованных объектов можно изменять. С этой целью необходимо:

1. На панели функции рисования выбрать кнопку для включения программы в режим указания и выделения графических объектов на рисунке;
2. Курсором мыши выделить **только один объект,** размер или угол поворота которого нужно изменить. Если выделенный объект можно поворачивать или можно изменить его величину, то в его характерных узелках появятся маленькие черные маркеры (квадратики);

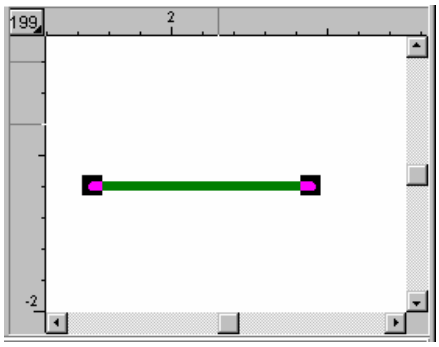
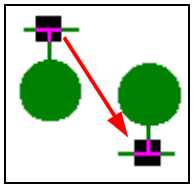


Рис. 5.83. Выделенный трубопровод с видимыми характерными точками (маркерами), предназначенными для перемещения его концов

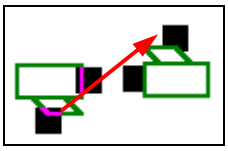
3. направить курсор мыши на выбранный маркер так, чтобы курсор принял вид крестика ┼;
4. нажать левую клавишу мыши;
5. держа нажатой левую клавишу мыши, переместить выделенный маркер на новое место и отпустить левую клавишу мыши.

Некоторые объекты не имеют характерных маркеров (напр. отопительные приборы) и в связи с этим нельзя изменять их размер. Часть объектов имеет маркеры, предназначенные исключительно для смены угла поворота. Ниже приведены типовые примеры.

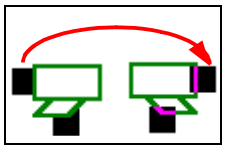
Маркеры служат для изменения положения концов отрезка.



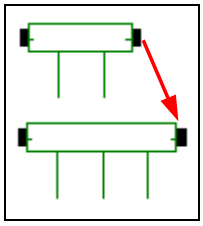
Маркер позволяет повернуть элемент на 180 град.



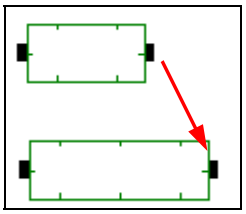
Нижний маркер позволяет повернуть элемент на 180 град.



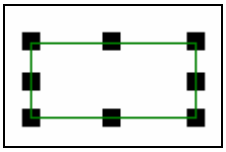
Маркер левый (или правый) позволяет получить зеркальное отражение.



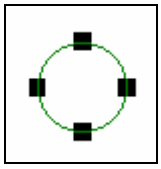
Левый и правый маркер для изменения длины поквартирного распределителя.



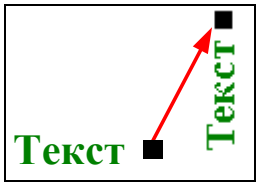
Левый и правый маркер для изменения длины трубного распределителя.



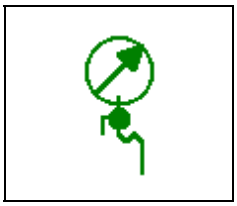
Все маркеры служат для изменения размеров прямоугольника.



Все маркеры служат для изменения размеров окружности.

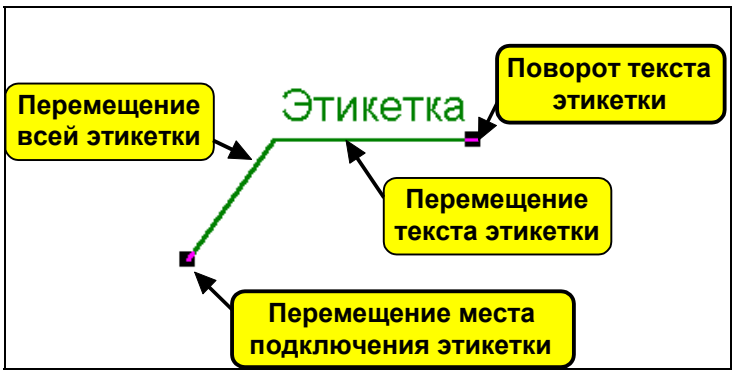


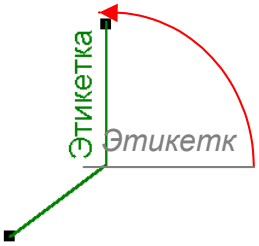
Маркер позволяет повернуть текст.



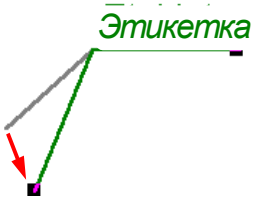
Этот графический элемент можно переместить, но нельзя изменить его размеры, повернуть и получить зеркальное отображение.

Особым примером графического объекта является этикетка элемента оборудования или текстовая этикетка.

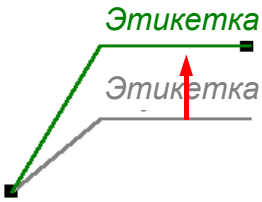




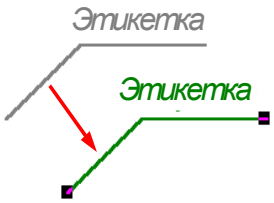
Верхний маркер служит для поворота текста этикетки.



Нижний маркер этикетки служит для перемещения места, в котором подключается этикетка.



Перемещение линии под текстом этикетки приведет к изменению положения текста этикетки без изменения маркера подключения этикетки.



Перемещение линии, соединяющей маркер подключения этикетки с линией под текстом этикетки, приведет к перемещению всей этикетки.

ВНИМАНИЕ !!!
Как при рисовании, так и при перемещении, объект или его маркер перемещается на весь шаг мыши (стандартно 5 см в реальном масштабе 1:1). Это облегчает соединение отдельных элементов оборудования. Если возникает необходимость для изменения этого шага, следует в меню Вид или в меню быстрого доступа выбрать команду Свойства рисунка, позволяющую изменить шаг мыши. Временно во время рисования можно выключить шаг мыши, держа нажатой клавишу Alt.

5.12.6 Копирование графических объектов

Программа предоставляет возможность для копирования графических объектов в буфер обмена и вставки их в другом месте рисунка.

Чтобы скопировать фрагмент рисунка, а затем вставить его в другом месте, следует:

1. На панели функций рисования выбрать кнопку для включения программы в режим указания и выделения графических объектов на рисунке;
2. Курсором мыши выделить объекты, предусмотренные для копирования;
3. В меню Правка или в меню быстрого доступа выбрать команду Копировать (выделенные объекты будут скопированы в буфер обмена);
4. В меню **Правка** или в **меню быстрого доступа** выбрать команду Вставить (курсор мыши будет иметь вид буфера обмена , это означает, что программа в режиме вставки данных из буфера обмена);
5. Указать курсором мыши пункт вставки содержимого буфера обмена и нажать левую клавишу мыши;
6. Держа нажатой левую клавишу мыши, переместить вставляемый графический объект в заданное место и отпустить левую клавишу мыши.

Программа позволяет вставлять готовые блоки (фрагменты рисунка), которые ранее были запомнены как блоки.
В программе также есть функция размножения по вертикали и горизонтали выбранных графических фрагментов рисунка.

5.12.7 Удаление графических объектов

Каждый графический объект можно удалить с рисунка.
Чтобы удалить фрагмент рисунка, следует:

1. На панели функций рисования выбрать кнопку для включения программы в режим указания и выделения графических объектов на рисунке;
2. Курсором мыши выделить объекты, предусмотренные для удаления;
3. В меню Правка или в меню быстрого доступа выбрать команду Удалить.

5.12.8 Отмена последней операции редактирования

Чтобы отменить последнюю операцию редактирования, следует в меню Правка или в меню быстрого доступа выбрать команду Отменить.
Эта команда может защитить от последствий случайного перемещения, удаления или вставки графических объектов.

В настоящей версии программа дает возможность для отмены редактируемых операций только на один шаг назад.

Смотри также: Рисование схемы и ввод данных, связанных с элементами оборудования.

5.13 Размножение фрагментов рисунка и данных на следующем этаже

Рисуя очень часто повторяемые фрагменты схемы оборудования, можно воспользоваться функцией размножения фрагмента рисунка на следующем этаже. Функция размножения не только копирует графические элементы рисунка, но и перенося связанные с ними данные, интеллектуально нумерует помещения и участки, а также соединяет вновь вставляемые элементы с остальным рисунком. Процесс рисования повторяемых фрагментов оборудования можно ускорить десятикратно по сравнению с традиционным копированием. При наработанном опыте рисование готовой для расчетов 10 этажной схемы оборудования,

состоящей из 25 двухсторонних повторяемых стояков (500 отопительных приборов), вместе с вводом данных обо всех элементах оборудования займет не более 15 минут.

Функция размножения дает возможность для размножения практически произвольного фрагмента рисунка, благодаря чему является очень гибкой. Но в связи с этим требуется обдуманный выбор размножаемых фрагментов. Рекомендуется, прежде чем приступить к выполнению больших проектов, посвятить время на более глубокое ознакомление с принципами размножения (лучше немного поэкспериментировать).

Создавая данные о помещениях на следующем этаже, программа увеличивает номера помещений на **100** или на **1000** в зависимости от способа нумерации, установленного при помощи команды Параметры из меню Параметры (диалоговое окно Параметры работы программы, раздел Нумерация). Идентично нумеруются и участки.

Прежде чем приступить к размножению данных на следующем этаже, нужно нарисовать на схеме систему перекрытий. Благодаря этому, программа будет сама в состоянии подогнать положение элементов оборудования к высоте отдельных этажей.

Также необходимо ввести все возможные повторяющиеся данные, связанные с размножаемой арматурой, отопительными приборами, помещениями и трубопроводами. Это способствует радикальному сокращению времени ввода информации об этих элементах.
Чтобы размножить фрагмент рисунка на следующем этаже, нужно выполнить следующие действия:

1. На панели функций рисования выбрать кнопку с целью переключения программы в режим указания и выделения графических объектов на рисунке;
2. Курсором мыши выделить объекты, предусмотренные для размножения на следующем этаже. Необходимо выделять только объекты, располагающиеся на одном этаже, иначе размножение может вызвать совершенно неожиданные эффекты при нумерации участков и помещений. Не требуется выделять все объекты на этаже;
3. В меню Правка выбрать команду Следующий этаж. Команду Следующий этаж можно также вызвать кнопкой **Следующий этаж** , расположенной на панели функций рисования в закладке **Размножение и блоки** .

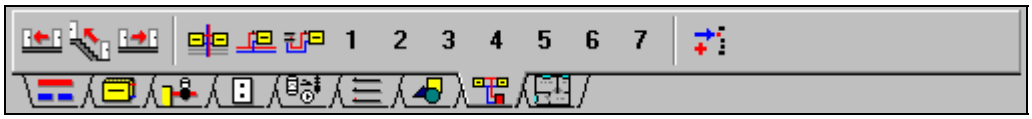


Рис. 5.84. Панель функций рисования, закладка Размножение и блоки.

Во время размножения на следующем этаже программа автоматически подбирает высоту зон помещений к высоте этажа и удлиняет вертикальные трубопроводы так, чтобы они соединились с трубопроводами на нижнем этаже.

Способ удлинения и соединения трубопроводов несомненно требует комментария. Удлиняются только вертикальные трубопроводы, у которых свободный конец (конец, к которому не подсоединен ни один трубопровод) находится на оси или ниже оси нижнего перекрытия, или при отсутствии перекрытий - с краю, или ниже нижнего края зоны помещения.

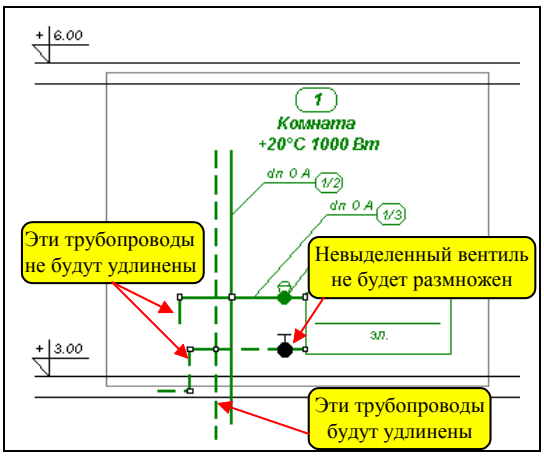


Рис. 5.85. Выделенный фрагмент этажа, подготовленного для размножения на следующем этаже.

Функция размножения в вертикальном направлении может быть использована для произвольного числа элементов, находящихся на том же самом этаже.
Чтобы быстро вводить данные для нескольких повторяющихся стояков или квартир, следует нарисовать их фрагменты на одном этаже (чаще всего на первом) - можно для этого использовать функцию размножения данных горизонтально. Затем выделить данные на целом этаже и размножить на следующий этаж.

Размноженные данные можно произвольно изменять, так, в случае когда повторяемость данных на очередных этажах неполная, после размножения можно выполнить необходимую корректировку.

Смотри также: Меню Правка, команда Следующий этаж, размножение данных по горизонтали, Рисование схемы и ввод данных, связанных с элементами оборудования.

5.14 Размножение фрагментов рисунка и данных по горизонтали

Рисуя очень часто повторяющиеся фрагменты схемы оборудования, можно воспользоваться функцией размножения фрагментов рисунка в горизонтальном направлении (вправо или влево).

Функция размножения дает возможность для размножения практически произвольного фрагмента рисунка, благодаря чему является очень гибкой. Но в связи с этим требуется обдуманный выбор размножаемых фрагментов. Рекомендуется, прежде чем приступить к выполнению больших проектов, посвятить время на более глубокое ознакомление с принципами размножения (лучше немного поэкспериментировать).

Создавая данные о размножаемых помещениях, программа увеличивает (размножение вправо) или уменьшает (размножение влево) номера помещений с величины, равной наибольшему номеру помещения среди выделенных помещений. Например, если выделенные помещения имеют номера 10, 11, 12, то во время размножения вправо будут созданы помещения 13, 14, 15, а при размножении влево 9,8,7. Согласно этому же принципу, нумеруются стояки и участки. Команды размножения следует лучше применять в пределах одного этажа, так как в других случаях полученная нумерация не будет правильной. Размножение данных по горизонтали на нескольких этажах можно выполнять в случае, если предназначенные для размножения участки и трубопроводы не пронумерованы.

Прежде чем приступить к размножению данных необходимо ввести все возможные повторяющиеся данные, связанные с размножаемой арматурой, отопительными приборами, помещениями и трубопроводами. Это способствует радикальному сокращению времени ввода информации об этих элементах.

Также нужно позаботиться о том, чтобы размножаемые элементы находились, по крайней мере, частично в зонах помещений

Чтобы размножить фрагмент рисунка вправо или влево, нужно выполнить следующие действия:

1. На панели функций рисования выбрать кнопку с целью переключения программы в режим указания и выделения графических объектов на рисунке;
2. Курсором мыши выделить объекты, предусмотренные для размножения горизонтально. Необходимо выделять только объекты, располагающиеся на одном этаже, иначе размножение может вызвать совершенно неожиданные эффекты при нумерации участков и помещений. Не требуется выделять все объекты на этаже;
3. В меню Правка или в Меню быстрого доступа выбрать команду Размножить влево или Размножить вправо. Команду размножения влево или вправо можно также вызвать кнопкой **Размножить влево** или **Размножить вправо**, расположенной на **Панели функций рисования** в закладке **Размножение и блоки**.

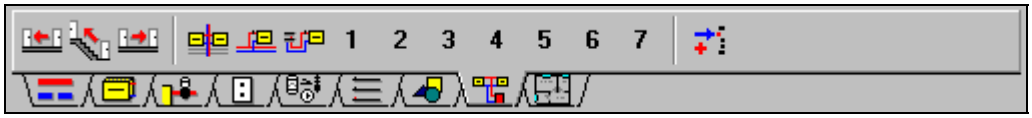


Рис. 5.86. Панель функций рисования , закладка Размножение и блоки

В процессе горизонтального размножения программа автоматически удлиняет горизонтальные трубопроводы так, чтобы они соединились с соседними трубопроводами.

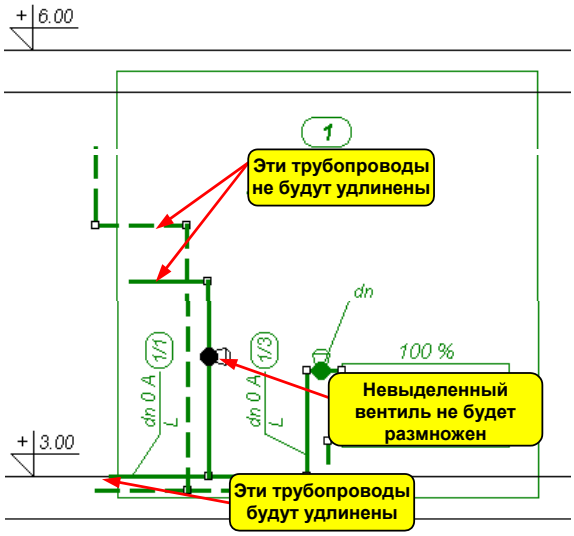


Рис. 5.87. Выделенный фрагмент этажа, готового для размножения вправо.

Способ удлинения и соединения трубопроводов несомненно требует комментария. Удлиняются только горизонтальные трубопроводы, у которых свободный конец (конец, к которому не подсоединен ни один трубопровод) находится на краю или за краем зоны помещения.

Функция размножения в горизонтальном направлении может быть использована для произвольного числа элементов, находящихся на том же самом этаже.

Чтобы быстро вводить данные для нескольких повторяющихся разводок, например, поквартирной, следует нарисовать повторяющуюся разводку помещения на одном этаже (чаще

всего на первом). Затем выделить данные, касающиеся одного помещения и вызвать функцию размножения вправо или влево.

Размноженные данные можно произвольно изменять, так, в случае когда повторяемость данных на очередных этажах не полная, после размножения можно выполнить необходимую корректировку.

Смотри также: Меню Правка, команды Размножить влево, Размножить вправо, Размножение данных на следующем этаже, Рисование схемы и ввод данных, связанных с элементами оборудования

5.15 Панель функций рисования

Панель функций рисования содержит кнопки, запускающие команды рисования схемы и ввода данных об элементах оборудования.
Стандартно отображается вверху главного окна программы. На ней расположен ряд обычных и раскрывающихся кнопок, предоставляющих возможность быстрого доступа как к элементам нарисованным на схеме, так и к функциям связанным с рисованием. Закладки ниже кнопок дают возможность выбрать категории рисуемых элементов.

Чтобы выполнить команду, связанную с выбранной кнопкой, достаточно щелкнуть левой клавишей мыши, когда ее курсор направлен на эту кнопку.

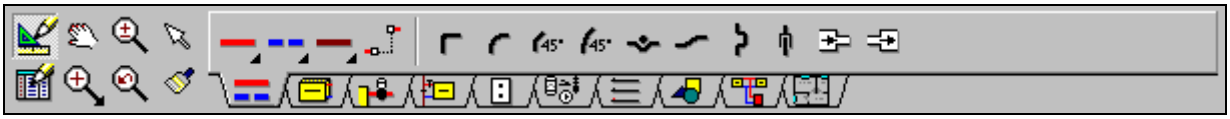


Рис. 5.88. Панель функций рисования

Как и в других программах, положение панели можно изменять. Для этого следует курсор мыши направить на панель, однако рядом с кнопками, а затем, держа нажатой левую клавишу мыши, переместить панель.

В меню Вид при помощи команды Панель инструментов, можно решить: нужно ли отображать панель функций рисования.

Левая сторона панели содержит кнопки, связанные с функциями правки рисунка. Отдельные кнопки выполняют следующие функции:

Переключение программы в режим рисования схемы. В этом режиме можно рисовать, перемещать или удалять графические объекты на рисунке и редактировать в табличной части схемы связанные с ним данные.

Переключение программы в режим редактирования данных, касающихся отдельных элементов схемы. В этом режиме функция рисования блокируется, зато в табличной части схемы можно редактировать данные, связанные с объектами выделенными на рисунке. Это предохраняет от случайного перемещения элементов рисунка во время их исправления.

Подчистка рисунка. Необходимость в подчистке рисунка появляется, когда во время рисования остается "мусор", оставшийся после перемещения или удаления графических объектов.

Переключение программы в состояние указания и выделения объектов на рисунке.

Кнопка перемещения актуального рисунка

Кнопка выбора масштаба актуального рисунка.

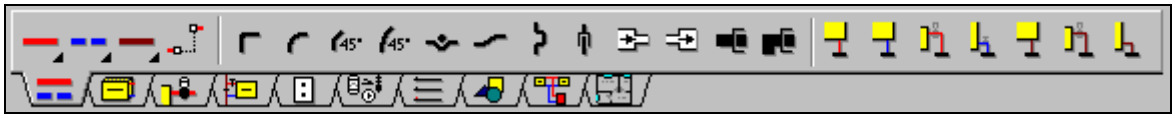
Кнопка восстановления предыдущего масштаба актуального рисунка.

Кнопка плавного изменения масштаба актуального рисунка.

Оставшаяся часть панели содержит кнопки, связанные с рисованием отдельных элементов схемы, а также планов этажей. Кнопки сгруппированы по темам в несколько закладок.
Ниже описаны отдельные закладки

5.15.1 Трубопроводы - закладка

Закладка содержит кнопки, связанные с рисованием трубопроводов и фасонных изделий, расположенных на трубопроводах.



Отдельным кнопкам приписываются следующие функции:

Раскрывающаяся кнопка дает возможность для выбора типа труб и рисования подающих трубопроводов.

Раскрывающаяся кнопка дает возможность для выбора типа труб и рисования обратных трубопроводов.

Раскрывающаяся кнопка дает возможность для выбора типа труб и рисования трубопроводов однотрубной системы.

Рисование соединения удаленных трубопроводов, например, в системе с распределителем.

Вставка отвода 90 град.

Вставка дуги 90 град.

Вставка отвода 45 град.

Вставка дуги 45 град.

Вставка обхода трубопровода.

Вставка изгиба трубы.

Вставка компенсатора П - образного.

Вставка компенсатора сальникового или гофрированного.

Вставка сужения.

Вставка расширения.

Рисование прямого соединителя отопительного прибора.

Рисование углового соединителя отопительного прибора.

Рисование подающей подводки (тройник или отвод) с медной трубкой к отопительному прибору с низу.

Рисование обратной подводки (тройник или отвод) с медной трубкой к отопительному прибору с низу.

Рисование подающей подводки (тройник или отвод) с медной трубкой к отопительному прибору с боку.

Рисование обратной подводки (тройник или отвод) с медной трубкой к отопительному прибору с боку.

Рисование однотрубной подводки (тройник или отвод) с медной трубкой к отопительному прибору с низу.

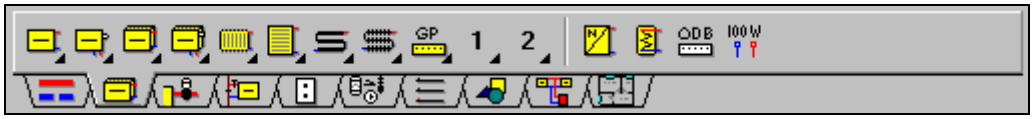
Рисование длинной подводки (тройник или отвод) с медной трубкой к отопительному прибору с боку.

Рисование короткой подводки (тройник или отвод) с медной трубкой к отопительному прибору с боку.

Трубопроводы всегда вставляются в стандартные закладки **Трубопроводы подающие** или **Трубопроводы обратные**. Соединение удаленных трубопроводов вставляется в слой **Соединение удаленных трубопроводов,** зато фасонные изделия (отводы, дуги и т.д.) в слой **Фасонные изделия**.

5.15.2 Отопительные приборы - закладка

Закладка содержит кнопки, связанные с рисованием отопительных приборов и других потребителей тепла.



Отдельным кнопкам приписываются следующие функции:

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования отопительных приборов панельных.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования отопительных приборов панельных типа VK.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования отопительных приборов - конвекторов.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования отопительных приборов - конвекторов типа VK.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования отопительных приборов секционных.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования отопительных приборов - полотенцесушителей.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования отопительных приборов из гладких горизонтальных труб.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования отопительных приборов из ребристых труб.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования подпольных отопительных приборов.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования произвольного типа отопительного прибора, выбранного из каталога программы.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования произвольного типа отопительного прибора, выбранного из каталога программы.

Кнопка служит для вставки нагревателя воздуха (калорифера). Нагреватель воздуха трактуется как другой потребитель тепла с известной мощностью и гидравлическим сопротивлением.

Кнопка служит для вставки подогревателя воды. Подогреватель воды трактуется как другой потребитель тепла с известной мощностью и гидравлическим сопротивлением.

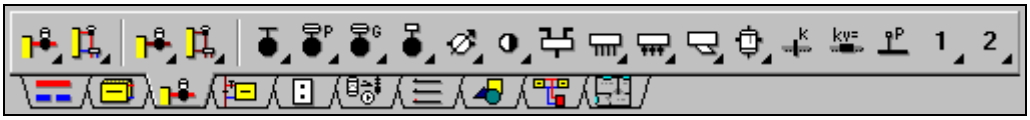
Кнопка служит для вставки подпольного отопительного прибора (подпольного отопления), как другого потребителя тепла с известной мощностью и гидравлическим сопротивлением.

Кнопка служит для вставки произвольного другого потребителя тепла с известной мощностью и гидравлическим сопротивлением. Рядом с точками при помощи доступных графических элементов (линии, прямоугольники, тексты и т.п.) можно нарисовать произвольное устройство, потребляющее тепло из оборудования.

Графические элементы с этой закладки всегда вставлены в стандартный слой **Отопительные приборы**.

5.15.3 Арматура - закладка

Закладка содержит кнопки, связанные с рисованием арматуры на трубопроводах.



Отдельным кнопкам приписываются следующие функции:

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования вентилей отопительных приборов (обычных, термостатических, обратных).

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования присоединительных элементов отопительных приборов.

Раскрывающаяся кнопка дает возможность для выбора типа труб и рисования вентилей отопительного прибора, используемых в однотрубной системе отопления.

Раскрывающаяся кнопка дает возможность для выбора типа труб и рисования агрегатного вентиля для однотрубной системы.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования вентилей запорных (обычных, шаровых, с предварительными настройками).

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования регуляторов перепада давления.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования ограничителей максимального расхода.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования регулирующих клапанов 2, 3 и 4 - ходовых с приводами.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования водомеров (счетчиков воды).

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования обратных клапанов.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования распределителя трубного, применяющегося чаще всего в источниках тепла.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования распределителя квартирного.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования квартирного распределителя с вентилями.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования фильтров.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования грязевика.

Рисование шайб.

Рисование сопротивлений с известной пропускной способностью Kv.

Рисование пунктов, дающих сигнал давления для регулятора перепада давления.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования произвольного типа арматуры, выбранной из каталога программы.

Раскрывающаяся кнопка для выбора и рисования произвольного типа арматуры, выбранной из каталога программы.

Графические элементы с этой закладки всегда вставлены в стандартный слой **Арматура**.

5.15.4 Система однотрубная - закладка

Закладка содержит кнопки, служащие для рисования элементов однотрубной системы отопления.

Отдельным кнопкам приписываются следующие функции:

Раскрывающаяся кнопка дает возможность для выбора типа труб и рисования трубопроводов однотрубной системы отопления.

Раскрывающаяся кнопка дает возможность для выбора типа труб и рисования вертикального замыкающего участка в однотрубной системе.

Раскрывающаяся кнопка дает возможность для выбора типа труб и рисования горизонтального замыкающего участка в однотрубной системе.

Раскрывающаяся кнопка дает возможность для выбора типа труб и рисования вентилей отопительного прибора, используемых в однотрубной системе отопления.

Раскрывающаяся кнопка дает возможность для выбора типа труб и рисования агрегатного вентиля для однотрубной системы.

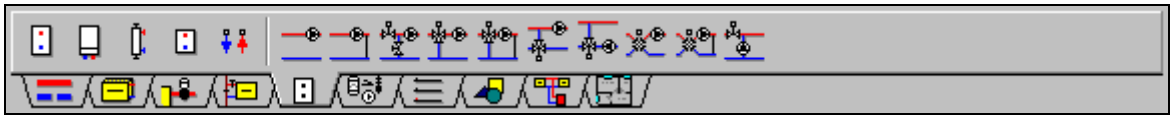
Рисование однотрубной подводки (тройник или отвод) с медной трубкой к отопительному прибору с низу.

Рисование длинной подводки (тройник или отвод) с медной трубкой к отопительному прибору с боку.

Рисование короткой подводки (тройник или отвод) с медной трубкой к отопительному прибору с боку.

5.15.5 Источники тепла - закладка

Закладка содержит кнопки, связанные с рисованием источников тепла или произвольных точек, питающих оборудование.



Отдельным кнопкам приписываются следующие функции:

Рисование насосного модуля.

Рисование насосного модуля с байпасом.

Рисование насосной смесительной установки с двумя клапанами.

Рисование насосной смесительной установки с 3-х ходовым клапаном.

Рисование насосной смесительной установки с 3-х ходовым клапаном. с байпасом.

Рисование насосной смесительной установки с 3-х ходовым клапаном. на обратном трубопроводе.

Рисование насосной смесительной установки с 3-х ходовым клапаном. на обратном трубопроводе.

Рисование насосной смесительной установки с 4-х ходовым клапаном.

Рисование насосной смесительной установки с 4-х ходовым клапаном. с байпасом.

Рисование насосной подмешивающей установки с двумя клапанами.

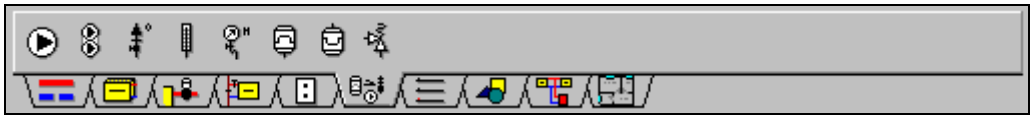
Рисование насосной смесительной установки с 3-х ходовым клапаном.

Графические элементы с этой закладки всегда вставлены в стандартный слой **Источники тепла** или **Смесительные установки**.

На каждой схеме необходимо поместить один (и только один) источник тепла, чтобы программа во время расчетов смогла распознать, с какого места начинается оборудование.
ВНИМАНИЕ!!!
Актуальная версия программы не подбирает величину источника тепла.

5.15.6 Устройства - закладка

Закладка содержит кнопки, связанные с рисованием других устройств, находящихся на рисунке схемы.



Отдельным кнопкам приписываются следующие функции:

Рисование символа насоса.

Рисование символа спаренного насоса.

Рисование символа автоматического воздуховыпускного клапана.

Рисование символа термометра.

Рисование символа манометра.

Рисование символа расширительного бака с подключением снизу.

Рисование символа расширительного бака с подключением сверху.

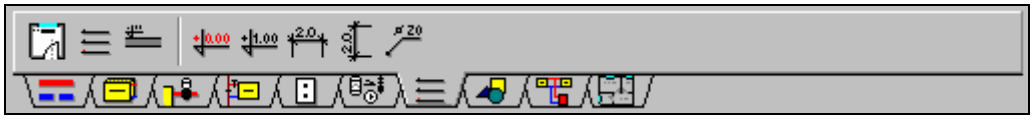
Рисование символа предохранительного клапана.

Графические элементы с этой закладки всегда вставлены в стандартный слой **Устройства.**

ВНИМАНИЕ !!!
Актуальная версия программы не подбирает устройства с этой закладки. Они имеют исключительно графический характер.

5.15.7 Конструкция - закладка

Закладка содержит кнопки, связанные с рисованием конструктивных элементов и этикеток устройств, находящихся в оборудовании.



Отдельным кнопкам приписываются следующие функции:

Рисование зон помещений.

Создание системы перекрытий.

Рисование одиночных перекрытий.

Рисование отметки соответствия.

Рисование отметки.

Рисование горизонтальной размерной линии.

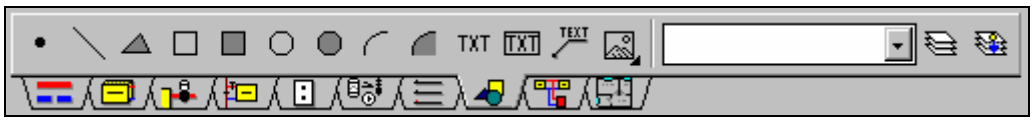
Рисование вертикальной размерной линии.

Рисование этикетки элемента оборудования.

Зоны помещений всегда вставляются в стандартный слой **Помещения.** Система перекрытий и одиночные перекрытия относятся к слою **Перекрытия,** отметки - к слою **Отметки.** Зато этикетки элементов в зависимости от вида ее элемента вставляются в слой **Этикетки арматуры,** или **Этикетки отопительных приборов,** или **Этикетки трубопроводов**. Размерные линии относятся к текущему слою.

5.15.8 Графика - закладка

Закладка содержит кнопки, связанные с рисованием типовых графических элементов.



Отдельным кнопкам приписываются следующие функции:

Рисование точек.

Рисование линий.

Рисование треугольников с заливкой.

Рисование прямоугольников.

Рисование прямоугольников с заливкой.

Рисование окружности.

Рисование окружности с заливкой.

Рисование дуг.

Рисование дуг с заливкой.

Ввод текста.

Ввод текста в рамке.

Рисование текстовых этикеток.

Вставка рисунка WMF и BMP из буфера обмена или из файла.

Редактирование слоев рисунка..

Перенос на другой слой объектов, выделенных на рисунке.

Графические элементы с этой закладки всегда вставляются в слой**,** актуально выбранный в раскрывающемся списке с правой стороны кнопок. Не могут быть вставлены в стандартный слой рисунка за исключением слоя с символом **0** (ноль).

Пользователь может определить практически неограниченное число собственных слоев, в которые могут быть вставлены все элементы с закладки **Графика**.
Также можно перенести ранее вставленные элементы рисунка на другой слой при помощи команды Перенести на другой слой из меню Правка.

5.15.9 Размножение и блоки - закладка

Закладка содержит кнопки быстрого размножения фрагментов рисунка и вставки готовых блоков.

Отдельным кнопкам приписываются следующие функции:

Размножение влево выделенного фрагмента рисунка.

Размножение на следующий этаж выделенного фрагмента рисунка.

Размножение вправо выделенного фрагмента рисунка.

Доступ к блокам, содержащим фрагменты традиционного оборудования при вертикальной разводке.

Доступ к блокам, содержащим фрагменты традиционного оборудования при горизонтальной поквартирной разводке.

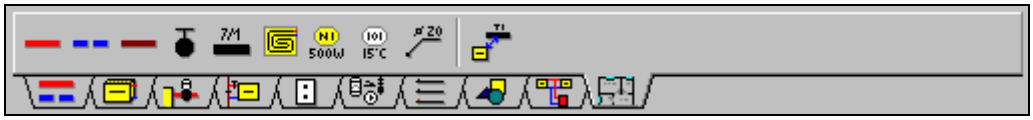
Доступ к блокам, содержащим фрагменты традиционного оборудования при горизонтальной разводке с распределителем.

1 ... 7 Доступ к блокам, созданным пользователем.

Создание нового блока в виде элемента, выделенного на рисунке.

5.15.10 Планы - закладка

Закладка содержит кнопки, служащие для рисования на планах элементов оборудования и связывания планов со схемой..



Отдельным кнопкам приписываются следующие функции:

Рисование подающих трубопроводов.

Рисование обратных трубопроводов.

Рисование однотрубных трубопроводов.

Рисование арматуры.

Рисование отопительных приборов.

Рисование подпольных отопительных приборов.

Вставка описания произвольного элемента оборудования.

Вставка описания помещения.

Рисование этикетки произвольного элемента оборудования.

Включение режима связывания схемы с планами.

5.16 Принципы нумерации элементов оборудования

Ввод данных, как и анализ полученных результатов, можно значительно облегчить, соответственно пронумеровав отдельные элементы оборудования. Необходимо нумеровать разводящие трубопроводы, отапливаемые помещения, а также те помещения, через которые проложены трубопроводы проектируемого оборудования.

Определение нумерации не слишком точное, так как в действительности элементам оборудования можно присваивать символы, состоящие как из цифр, так и из букв. В тексте использованы термины, в порядке замены, **номер** и **символ**.

Общие требования к нумерации следующие:

1. каждый участок сети разводящих трубопроводов должен иметь свой номер (символ) причем подающие и обратные трубопроводы рассматриваются особо. Это означает, что подающий и обратный трубопроводы могут иметь один и тот же номер (символ). Так как информация о соединениях трубопроводов и других элементов оборудования считывается с рисунка, то программа не требует, чтобы участки были пронумерованы, однако, присваивая номера участкам, итоги расчетов в табличной форме будут более наглядны;
2. каждый потребитель тепла должен иметь такой же номер, как и участок, к которому они подключаются;

3. каждое помещение должно иметь свой уникальный номер (символ). На схеме оборудования одно и то же помещение может располагаться в нескольких местах, как элемент рисунка,однако всегда относится к тому же набору данных.

Чтобы более эффективно использовать доступные из меню Правка инструменты размножения графических данных на схеме , необходимо произвольно пронумеровать элементы оборудования. На Рис. 5.89. представлен пример нумерации отдельных элементов оборудования.
Ниже описаны рекомендуемые способы нумерации.

5.16.1 Нумерация помещений

Номер (символ) помещения может состоять из пяти знаков (цифр и букв).
Рекомендуется, на каждом очередном этаже увеличивать нумерацию на 100 или на 1000, если число помещений на одном этаже больше 100. В таком случае помещения на первом этаже имеют номера (символы) 1, 2, 3, и т.д., на втором этаже 101, 102, 103 и т.д., на третьем этаже 201, 202, 203 и т.д.

Если расположение помещений на последующих этажах такое же, то это необходимо использовать при нумерации. Например, там, где на последующих этажах имеются такие же или подобные помещения, то их необходимо пронумеровать следующим способом: 1 - на первом этаже, 101 - на втором этаже, 201 - на третьем и т.д.

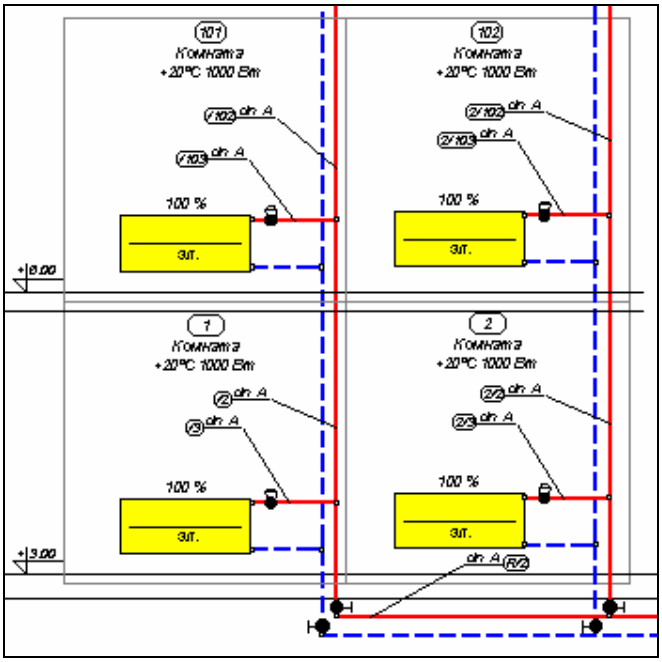


Рис. 5.89. Пример нумерации помещений и участков

Нумерация помещений, согласно вышеприведенным правилам, позволяет ускорить создание данных на следующих этажах с помощью команды Следующий этаж.

5.16.2 Нумерация сети трубопроводов

Номер (символ) участка состоит из двух частей. Первая из них - это трехзначный (буквы и цифры) номер (символ) стояка, к которому принадлежит участок. Вторая часть - пятизначный (буквы и цифры) номер (символ) участка в окрестности стояка.

Рекомендуется, как и в случае помещений, на очередных этажах увеличивать номер (символ) участка на 100 или на 1000.

В случае симметричной сети трубопроводов подающим и обратным участкам необходимо присваивать те же самые символы.

При нумерации сети горизонтальных трубопроводов, разводящих воду к стоякам, за символ можно принять букву **R** (разводка).

Соблюдение вышеприведенных рекомендаций способствует значительному совершенствованию процесса ввода данных.

5.16.3 Нумерация отопительных приборов и других потребителей тепла

Отопительные приборы и другие потребители тепла не требуют нумерации, так как программа сама установит их номера (символы). Они могут быть такими же, как и номера (символы) участков, к которым они подключаются.

5.17 Критерий выбора температуры подачи в проекте регулирования существующего оборудования

Очень важным моментом при выполнении расчетов проектов существующего оборудования центрального отопления является подбор соответствующей температуры подающей воды. Она влияет как на гидравлическую характеристику оборудования, так и на подбор мощности потребителей тепла для нужд теплых помещений.

Не существует универсальных критериев, дающих возможность для определения соответствующей температуры подающей воды. Однако можно дать ряд указаний, которыми необходимо руководствоваться при ее выборе.

Чаще всего температура подачи определяется методом последовательных приближений из анализа предыдущих расчетов. В таком случае необходимо:

1. предварительно принять величину новой температуры подачи приблизительно равной той, которая была задана в старом проекте оборудования. Если здание было утеплено, то новая температура подачи должна быть ниже температуры, принятой в проекте здания перед его утеплением;
2. выполнить расчеты для принятой температуры подачи;
3. проанализировать полученные итоги расчетов и в случае неудовлетворительных результатов, определить новую температуру подачи и заново выполнить расчеты до момента получения удовлетворительных результатов.

При подборе температуры подачи очень полезна информация из таблицы с общими итогами расчетов**,** отображаемая с помощью команды Общие из меню Итоги. Содержащаяся в ней информация о гидравлическом сопротивлении оборудования, количестве перегревающих и недогревающих отопительных приборов, а также числе перегретых и недогретых помещений, позволяет быстро убедиться соответствует ли подобранная температура подачи для регулируемого оборудования.

При анализе итогов расчетов решающими показателями о правильности принятой температуры подачи чаще всего являются:

- ✓ количество перегревающих и недогревающих отопительных приборов;
- ✓ количество перегретых и недогретых помещений;
- ✓ гидравлическое сопротивление оборудования;
- ✓ скорость потока теплоносителя в трубопроводах.

Основным заданием проекта является подбор мощности существующих отопительных приборов для новых нужд отапливаемых помещений. В связи с этим новую температуру подачи нужно подобрать таким способом, чтобы максимально уменьшить число перегревающих и недогревающих отопительных приборов в помещениях.

Если значительная часть помещений обогревается через группу отопительных приборов (несколько отопительных приборов в помещении), то можно минимизировать число перегретых и недогретых помещений путем изменения количества отопительных приборов.

Допуская возможность изменения величины отопительных приборов, при подборе температуры подачи необходимо стараться минимизировать число перегревающих отопительных приборов с условием, что это не приведет к значительному росту числа недогревающих отопительных приборов.

Необходимо учитывать тот факт, что психологически пользователь помещения скорее не согласится с уменьшением величины отопительных приборов, чем будет против их увеличения с условием, что для этого есть соответствующее место.

С изменением температуры подачи связано изменение расхода теплоносителя, а значит и гидравлическое сопротивление всего оборудования.

В большинстве случаев гидравлическое сопротивление оборудования не может быть основным критерием при подборе температуры подачи. Скорее следует предусмотреть возможность замены насоса, чем подбирать, исходя из прежнего критерия, температуру подачи, которая вызовет значительное изменение расхода теплоносителя и, соответственно, гидравлического сопротивления оборудования. Чаще всего более дешевым решением является замена старого циркуляционного насоса, а не изменение величины отопительных приборов, вытекающее из их теплового несоответствия.

Это не означает, что можно произвольно изменять температуру подачи и не обращать при этом внимание на гидравлическое сопротивление оборудования. Слишком большое снижение температуры подачи может повлечь за собой чрезмерный рост сопротивления оборудования. Зато слишком высокая температура подачи может привести к чрезмерному падению расхода теплоносителя в трубопроводах.

В некоторых случаях, если известен весь диапазон значений температуры подачи теплоносителя, критерий подбора тепловой мощности отопительных приборов для нужд помещений не подлежит существенному изменению, тогда следует удостовериться, есть ли такая температура в этом диапазоне, при которой гидравлическое сопротивление оборудования позволит использовать существующий насос.

На качество регулирования влияет также скорость потока воды в трубопроводах. Слишком малая скорость воды сопутствует чрезмерному охлаждению воды в трубопроводах. Появляется проблема, связанная с автоматическим удалением воздуха из оборудования. При слишком больших скоростях могут появиться проблемы с шумом. Информацию о скорости потока воды в трубопроводах можно найти в таблице Итоги - Трубопроводы**,** вызываемой из меню Итоги с помощью команды Трубопроводы. Информация о трубопроводах, в которых теплоноситель проходит со слишком малой или с чересчур большой скоростью, находится в списке ошибок, отображаемого из меню Итоги с помощью команды Ошибки. Минимальную и максимальную скорость воды в трубопроводах можно установить в параметрах расчетов (см. меню Расчеты, команда Параметры). Если расчетное значение скорости не входит а заданный диапазон, то программа выводит предупреждение в списке с ошибками.

При определении новой температуры подачи следует помнить что:

Снижение температуры подачи вызовет:

- ✓ увеличение числа недогревающих отопительных приборов и недогретых помещений;
- ✓ рост скорости потока теплоносителя в трубопроводах;
- ✓ рост гидравлического сопротивления оборудования;
- ✓ уменьшение охлаждения воды в разводящих трубопроводах;
- ✓ уменьшение числа перегревающих отопительных приборов и перегретых помещений

Повышение температуры подачи вызовет:

- ✓ уменьшение числа недогревающих отопительных приборов и недогретых помещений;

- ✓ уменьшение скорости потока теплоносителя в трубопроводах;
- ✓ уменьшение гидравлического сопротивления оборудования;
- ✓ увеличение охлаждения воды в разводящих трубопроводах;
- ✓ увеличение числа перегревающих отопительных приборов и перегретых помещений.

При подборе температуры подачи следует помнить также о том, что в некоторых случаях величина температуры подачи ограничена возможностями источника тепла и прочностью отдельных элементов оборудования.

Смотри также: Меню Данные, команда Общие, меню Итоги, команда Общие, команда Трубопроводы, команда Ошибки

6. Расчеты

Программа предоставляет возможность для выполнения полностью всех гидравлических расчетов как новых систем отопления, так и существующих, в рамках которых:

- подбираются диаметры трубопроводов;
- определяются гидравлические сопротивления отдельных циркуляционных колец, с учетом гравитационного давления, связанного с охлаждением воды в трубопроводах и потребителях тепла;
- даются полностью падения давления в системе;
- проектируются подпольные отопительные приборы;
- уменьшается избыток давления в циркуляционных кольцах путем подбора предварительных настроек балансировочных клапанов либо подбором диаметра отверстий дроссельных шайб;
- учитывается необходимость соответствия гидравлического сопротивления участка с потребителем тепла (dPgmin);
- подбираются настройки регуляторов перепада давления, устанавливаемых в местах выбранных проектировщиком (основание стояков, в местах разветвления и т.д.);
- учитывается требуемые авторитеты термостатических вентилей;
- анализируется расход воды в проектируемом оборудовании.

В рамках тепловых расчетов программа реализует следующие функции:

- определяются теплопоступления от трубопроводов оборудования, проведенных через отдельные помещения;
- рассчитывается охлаждение теплоносителя в трубопроводах;
- определяются величины отопительных приборов;
- проектируются подпольные отопительные приборы;
- подбираются соответствующие потоки теплоносителя на подаче к имеющимся потребителям тепла, принимая во внимание его охлаждение в трубопроводах, а также теплопоступления от трубопроводов;
- учитывается воздействие охлаждения теплоносителя на величину гравитационного давления в отдельных циркуляционных кольцах и на мощность потребителей тепла.

Процесс расчетов состоит из нескольких этапов. После каждого из этапов программа проверяет их на наличие ошибок, не позволяющих дальнейшее продолжение расчетов. Если дальнейшие расчеты невозможны, то процесс расчетов будет прерван. Информация об ошибках будет записана в файле с обнаруженными ошибками.

Если в процессе расчетов были обнаружены ошибки, то после их окончания программа высветит соответствующее информационное сообщение, а также вызовет окно со списком обнаруженных ошибок (см. п. **6.1. Поиск и устранение ошибок**, стр. 102).

С целью выполнения расчетов для текущих данных необходимо выбрать команду Расчеты в меню Расчеты. Во время расчетов программа учитывает параметры расчетов, установленные в общих данных проекта (закладка **Параметры расчетов**).
Ниже поочередно описываются этапы расчетов.

Сохранение текущего файла данных на диске

Сначала программа высвечивает диалоговое окно с информацией об актуальном этапе расчетов и сохраняет на диске файл с текущими данными.

Находящаяся в диалоговом окне кнопка **Прерывание расчетов** дает возможность прервать расчеты после окончания каждого этапа.

Контроль за правильностью рисунка

Проверка правильности соединений участков, входящих в состав сети трубопроводов, разводящих теплоноситель к отдельным потребителям тепла.
Контроль за правильностью подсоединения потребителей тепла к сети разводящих трубопроводов.
Ошибки, обнаруженные на этом этапе, вызовут прерывание расчетов.

Контроль за правильностью вводимых данных

На этом этапе программа обнаруживает незаполненные ячейки таблицы, ошибочно указанные каталожные символы и обозначения, а также проверяет правильность расположения арматуры.
Ошибки, обнаруженные на этом этапе, вызовут прерывание расчетов.
Контролируется расположение арматуры, которая монтируется на симметричных трубопроводах.
Ошибки, обнаруженные на этом этапе, вызовут прерывание расчетов.

Контроль за процентными долями мощности отопительных приборов в помещениях

Идет проверка суммарной процентной доли мощности, выделяемой отопительными приборами в отдельных помещениях, которая должна составлять 100%.
Ошибки, обнаруженные на этом этапе, вызовут прерывание расчетов.

Подбор диаметров трубопроводов

Подбор диаметров трубопроводов согласно критериям, заданным в параметрах расчетов.

Определение теплопоступлений, подбор отопительных приборов и расход воды в потребителях тепла

Определение теплопоступлений от трубопроводов и подбор отопительных приборов.
При регулировании существующего оборудования программа подбирает расход воды таким способом, чтобы обеспечить требуемую тепловую мощность потребителей тепла.
При расчете расхода учитывается допустимое (минимальное и максимальное) охлаждение воды в потребителях, а так же заданная в процентах доля теплопоступлений, эффективно переданных в помещение (согласно критериям, указанным в параметрах расчетов).

Подбор вентилей и настроек для предварительной регулировки

Определение гидравлических сопротивлений в отдельных циркуляционных кольцах оборудования, а так же подбор настроек регулирующей арматуры.

Контролирование итогов расчетов

На этом этапе программа проводит последний контроль полученных итогов расчетов. При обнаружении серьезных ошибок прерывается процесс расчетов, при этом не сохраняется файл с итогами.

Анализ расхода воды в проектируемом оборудовании

Если при установке параметров расчетов выбрана опция анализа расхода воды в оборудовании, то программа выполнит дополнительные расчеты, имеющие своей целью проверку распределения воды между отдельными потребителями тепла.

Сохранение итогов расчетов

Если во время расчетов не будут обнаружены серьезные ошибки, то на диске будет записан файл с итогами расчетов. Зато там, где из-за обнаруженных ошибок расчеты не могут быть закончены, программа отобразит соответствующее сообщение.

Для просмотра итогов расчетов, а также списка обнаруженных ошибок служит команда, вызываемая из меню Итоги.

Смотри также: Меню Расчеты, меню Данные, меню Итоги.

6.1 Поиск и устранение ошибок

В процессе выполнения расчетов программа записывает в файл с ошибками предупреждения и информацию об обнаруженных ошибках.
С помощью команды Ошибки, вызываемой из меню Итоги, можно отобразить окно со списком ошибок.

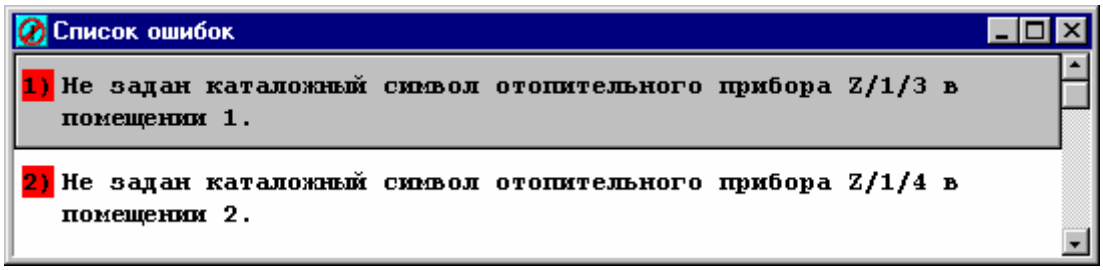


Рис. 6.1. Список ошибок с выделенными сообщениями, информирующими о серьезных ошибках

В этом списке помещен весь набор сообщений, начиная с информации о неполных данных из-за ошибок в структуре данных, и заканчивая предупреждениями, информирующими обо всех случаях, из-за которых не может быть полностью правильно спроектировано оборудование.

Список ошибок следует трактовать как диагностический инструмент, позволяющий оценить качество проекта. Во многих случаях невозможно спроектировать оборудование так, чтобы не возникло ни одного сообщения об ошибке. Однако, нужно стремиться к минимизации числа ошибок, а также оценить их влияние на эксплуатацию оборудования.

Окно со списком ошибок, снабжено функцией локализации ошибок. В результате ее вызова программа укажет соответствующий фрагмент рисунка и отобразит соответствующую таблицу данных, выделяя одновременно ячейку, связанную с искомой ошибкой.
Чтобы вызвать функцию локализации ошибок, необходимо:

– направить курсор мыши на сообщение об ошибке, а затем двукратно щелкнуть левой клавишей мыши,

– с помощью клавиш со стрелками выбрать в окне из списка ошибок сообщение об ошибке, а затем нажать клавишу **Enter**.

Ища причину возникновения ошибок, необходимо обратить внимание на тот факт, что программа не всегда в состоянии точно указать место их появления.
В связи с этим, в некоторых особо сложных случаях, функцию локализации ошибок необходимо трактовать как инструмент для ориентации при определении причины возникновения ошибок.

Для просмотра списка ошибок можно использовать **клавиши со стрелками** и клавиши **PgUp** и **PgDn**, можно также с помощью мыши прокрутить ее содержимое, используя вертикальную линию прокрутки.

Смотри также: Команда Расчеты, команда Ошибки, Ввод данных.

7. Итоги расчетов

Вызов команды Расчеты приведет к выполнению расчетов для текущих данных.

Если в процессе расчетов программа не обнаружит в данных ошибок, которые не позволят их правильно завершить, то на диске запишется файл с итогами расчетов.
Затем программа считывает файл с итогами или, если он отсутствует, информирует об этом, отображая на экране соответствующее сообщение.

Считанные итоги расчетов можно просмотреть как в табличной форме, так и в графической в виде схемы или планов этажей, выбирая соответствующую команду из меню Итоги, либо распечатать, используя команду Печать таблицы. Для печати итогов в виде схемы или плана служит команда Печать рисунка из меню Файл.

Итоги расчетов представляются в графической форме в окне Итоги - Рисунки и в табличной форме в следующих таблицах:

Итоги - Общие
Итоги - Помещения
Итоги - Трубопроводы
Итоги - Отопительные приборы
Итоги - Конструкция подпольных отопительных приборов
Итоги - Подпольные отопительные приборы
Итоги - Циркуляционные кольца
Итоги - Насосы
Итоги - Другие потребители
Итоги - Настройки
Итоги - Материалы

Подробная информация о схеме и таблице с итогами расчетов дается в п. от **7.1** до **7.11**.

Содержимое большинства таблиц может быть отсортировано относительно выбранного ключа. Для этого необходимо из меню Итоги выбрать команду Сортировка итогов.

Для определения строк и столбцов, какие будут отображены в таблице с итогами расчетов, служит команда Форматирование таблицы, вызываемая из меню Итоги.

В процессе расчетов также создается файл со списком ошибок. С помощью команды Ошибки, вызываемой из меню Итоги, будет отображено на экране окно со списком ошибок, обнаруженных во время расчетов.
Программа также создает ведомость материалов, используемых в оборудовании (см. п. 7.12., стр. 118).

Смотри также: Команда Расчеты, меню Итоги, команда Материалы.

7.1 Итоги в виде графической схемы оборудования и планов

Для графического представления итогов служит окно **Итоги - Рисунки,** вызываемое при помощи команды Рисунки из меню Итоги.

Стандартно окно состоит из двух частей:

- первая из них - это часть для рисунка, предназначена для графического представления итогов в форме схемы или плана этажей. В ней расположены два независимо масштабируемые вида рисунка схемы или плана.
- другая - это табличная часть, служит для табличной презентации итогов расчетов.

Части для рисунка и табличная динамически связаны друг с другом. Выделение элемента оборудования на рисунке ведет к автоматическому высвечиванию таблицы, связанной с этим элементом, и показу строки с итогами расчетов, указываемого элемента. С другой стороны актуально просматриваемый элемент в таблице автоматически показывается, отличась от других, в актуальном виде рисунка.

Описанное выше решение дает возможность быстрого и удобного просмотра итогов расчетов без опасения утраты ориентации, какой элемент в данный момент просматривается.

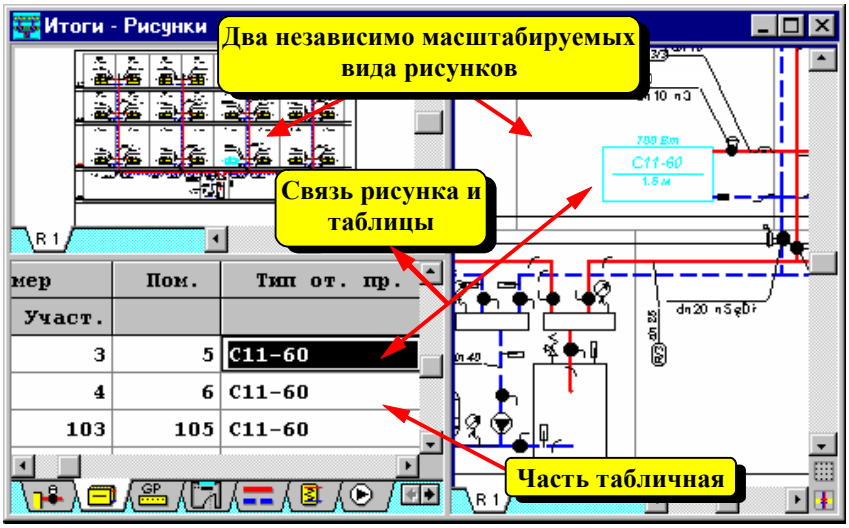


Рис. 7.1. Окно Итоги - Рисунки

В табличной части находятся закладки со следующими таблицами:

Итоги - Арматура,
Итоги - Отопительные приборы,
Итоги - Подпольные отопительные приборы
Итоги - Помещения,
Итоги - Трубопроводы,
Итоги - Другие потребители,
Итоги - Насосы
Итоги - Циркуляционные кольца,
Итоги - Настройки,

а также закладка со списком ошибок, обнаруженных в процессе расчетов.

Такие свойства вида рисунка как масштаб, изображение сетки и линеек, параметры выделения элементов можно установить при помощи команды Свойства рисунка, вызываемой из меню Вид или меню быстрого доступа.

Пропорции отдельных элементов окна можно произвольно изменять. С этой целью нужно:

1. направить мышь на рамку, разделяющую отдельные части окна так, чтобы курсор мыши изменил вид на двух- или четырехнаправленную стрелку,
2. Держа нажатой левую клавишу мыши, переместить курсор для изменения пропорций отдельных фрагментов окна.

ВНИМАНИЕ !!!

Как в табличной части, так и в графической нельзя делать изменения. Чтобы изменить положение отдельных элементов на рисунке, следует выполнить необходимые изменения в окне Данные - Рисунки, а затем сделать расчеты.

Смотри также: Меню Итоги, команда Рисунки.

7.2 Общие итоги расчетов

Общие итоги расчетов содержат информацию, касающуюся всего оборудования. Для их просмотра служит таблица **Итоги - Общие**, вызываемая из меню Итоги с помощью команды Общие.

Итоги - Общие

Назван.проекта:	Пример системы с традиционной вертикальной разводк
Расположение..:	Warszawa, ul. Filtrowa 1
Проектировщик.:	mgr inz. Piotr Wereszczynski
Дата расчетов :	Среда,27 марта 2002, 22:03

Параметры теплоносителя:

Тп,[oC].....:	80.00	To,[oC]:	60.00
Треа,[oC].....:	58.73		
Тип носителя..:	Пропиленгликоль	Концентрация,[%]:	30

Параметры источника тепла:

Сопр.гидр.[Па]:	500	Объем [л]:	20

Информация о типах труб:

Тип A:	G0_10704	Тип B:		Тип C:		Тип D:	
Тип E:		Тип F:		Тип G:		Тип H:	
Тип I:		Тип J:		Тип K:		Тип L:	
Тип M:		Тип N:		Тип O:		Тип P:	

Гидр. сопрот. оборудования и источника тепла... dPo,[Па]:	28301
Миним. сопрот. участка с отопит. приб..... dPgmin,[Па]:	1019
Полный расход воды в оборудовании..... Go,[кг/с]:	0.291
Полная емкость оборудования..... Vo,[л]:	129
Расчетная тепловая мощность оборудования..... Qo,[Вт]:	23200
Теряемая мощность..... Qтер,[Вт]:	2633
Полная мощность, выделяемая оборудованием..... Qпол,[Вт]:	25914

Отапливаемые помещения:

Перегретые ...:	2	Избыток мощ.,[Вт]:	1025
Недогретые....:	0	Дефицит мощ.,[Вт]:	43
Мощ.от.пр.[Вт]:	22078	Теплопост. от труб,[Вт]:	2104

Помещения неотапливаемые:

Мощ.от.пр.[Вт]:	0	Теплопост. от труб, [Вт]:	681

Отопительные приборы:

Перегревающие.:	2	Избыток мощ.,[Вт]:	1025
Недогревающие.:	0	Дефицит мощ.,[Вт]:	43
Расч. мощ,[Вт]:	23200	Реальная мощ.,[Вт]:	22078

Рис. 7.2. Таблица с общими итогами расчетов

В отдельных ячейках таблицы находится следующая информация:

Название проекта Краткая характеристика проекта.

Расположение Информация о месторасположении здания, в котором проектируется оборудование

Проектировщик Информация о проектировщике.

Дата расчетов Информация о дате выполнения расчета.

Температура теплоносителя:

$T_п$, [°C] – расчетная температура носителя в системе на подаче;

$T_о$, [°C] – расчетная температура носителя системе в обратке;

$T_{реа}$, [°C] – реальная температура носителя, возвращающейся из оборудования в расчетных условиях. При определении ее значения программа учитывает охлаждение воды в:

- подающих трубопроводах;
- потребителях тепла;
- обратных трубопроводах.

Тип носителя: – тип теплоносителя или холодоносителя.

Концентрация,[%]: – концентрация носителя.

Параметры источника тепла:

Тип источника – каталожный символ типа источника тепла;

Сопр. гидр. [Па] – гидравлическое сопротивление источника тепла.

Информация о типах труб:

Трубы типа A..C – каталожные символы труб, соответствующие временным символам (**A**, **B**, **C**, **D**)

Гидрав. сопротивление оборудования и источника тепла $dP_о$, [Па]

Полное гидравлическое сопротивление оборудования с учетом сопротивления источника тепла и гравитационного давления.

Минимальное гидравл. Сопротивление участка с отопит. Прибором dPg_{min}, [Па]

Минимальное гидравлическое сопротивление участка с отопительным прибором, определенное на основе разницы высоты между крайними потребителями тепла.

Полный расход воды в оборудовании $G_о$, [кг/с]

Массовый расход воды, циркулирующей в оборудовании.

Полная емкость оборудования $V_о$, [л]

Полная водоемкость оборудовании, определяемая суммированием емкости трубопроводов, отопительных приборов, других потребителей тепла, а также источника тепла.

Расчетная тепловая мощность оборудования $Q_о$, [Вт]

Расчетная тепловая мощность оборудования, определяемая

суммированием теплопотерь помещений и расчетной мощности других потребителей тепла.

Теряемая мощность $Q_{тер}$, [Вт]

Мощность, теряемая в оборудовании в результате отдачи тепла неотапливаемым помещениям, неполного использования теплопоступлений от трубопроводов и несоответствия подбора мощности отопительных приборов.

Полная мощность, выделяемая оборудованием $Q_{пол}$, [Вт]:

Полная мощность оборудования, с учетом мощности выделяемой отопительными приборами, трубопроводами и другими потребителями тепла.

Отапливаемые помещения:

Перегретые – количество отапливаемых помещений, в которых реальная тепловая мощность отопительных приборов и трубопроводов, превышает их теплопотери более чем на 10%.

Избыток мощности, [Вт] – сумма избытков мощности всех отапливаемых помещений, в которых тепловая мощность оборудования, больше расчетных теплопотерь.

Недогретые – количество отапливаемых помещений, в которых реальная тепловая мощность отопительных приборов и трубопроводов, меньше их теплопотерь более чем на 5%.

Дефицит мощности, [Вт] – сумма дефицитов мощности всех отапливаемых помещений, в которых тепловая мощность оборудования, меньше расчетных теплопотерь.

Мощ. отоп. пр. [Вт] – реальная тепловая мощность отопительных приборов в отапливаемых помещениях.

Теплопоступления от трубопроводов, [Вт] – сумма теплопоступлений от трубопроводов в отапливаемые помещения.

Помещения неотапливаемые:

Мощ. отоп. пр. [Вт] – тепловая мощность, выделяемая отопительными приборами в неотапливаемые помещения (не требующие отопления).

Теплопоступления от трубопроводов, [Вт] – сумма теплопоступлений от трубопроводами в неотапливаемые помещения.

Отопительные приборы:

Перегревающие – количество отопительных приборов, реальная тепловая мощность которых превышает требуемую более чем на 10%.

Избыток мощности, [Вт] – сумма избытков мощности всех отопительных приборов, реальная тепловая мощность которых больше требуемой.

Недогревающие – количество отопительных приборов, реальная тепловая мощность которых меньше требуемой более чем на 5%.

Дефицит мощности, [Вт] – сумма дефицитов мощности всех отопительных приборов, реальная тепловая мощность которых меньше требуемой.

Расчетная мощность, [Вт] – расчетная тепловая мощность отопительных приборов, определяемая на базе расчетных теплопотерь помещений.

Реальная мощность, [Вт] – реальная тепловая мощность, выделяемая отопительными приборами.

Если в помещении несколько отопительных приборов, то программа подбирает размеры отопительных приборов и массовый расход теплоносителя, проходящего через них, корректируя избыток или недостаток мощности, возникающий в результате регулировки предыдущих отопительных приборов. В связи с этим может произойти такая ситуация, когда количество перегревающих и недогревающих отопительных приборов больше, чем количество перегретых и недогретых помещений. Подобная ситуация может также иметь место и в случае избытка и дефицита мощности отопительных приборов и помещений.

Смотри также: Меню Итоги, команда Общие.

7.3 Итоги расчетов помещений

Итоги расчетов помещений содержат информацию обо всех отапливаемых и не отапливаемых помещениях, в которых расположено проектируемое оборудование. Для их просмотра служит таблица **Итоги - Помещения,** вызываемая из меню Итоги с помощью команды Помещения.

Итоги - Помещения

Символ	tвн	Qo	Qдоп	Qдеф	Qоп	Aоп
	[oC]	[Вт]	[Вт]	[Вт]	[Вт]	
1	20	1000	33	-15	982	0.967
	C11-60	n = 12 эл. l= 1.20 м			982	0.967
2	20	800	318	-54	536	0.628
	C11-60	n = 6 эл. l= 0.60 м			536	0.628
3	20	2000	33	-155	2122	0.985
	C11-60	n = 26 эл. l= 2.60 м			2122	0.985
4	20	600	384	-149	365	0.488
	C11-60	n = 4 эл. l= 0.40 м			365	0.488
5	25	700	29	19	652	0.957

Рис. 7.3. Таблица с итогами расчетов помещений

Если в помещении нет ни одного отопительного прибора, то информация, касающаяся этого помещения, займет одну строку.
Если в помещении есть отопительные приборы, то первая строка содержит информацию, касающуюся всего помещения, а в последующих строках программа размещает информацию, касающуюся типов, размеров, мощности и авторитетов отопительных приборов, расположенных в помещении.

В отдельных столбцах таблицы находится следующая информация:

Символ Номер (символ) помещения.

$t_{вн}$, [°C] Расчетная температура воздуха в помещении.

Q_o, [Вт] Расчетные теплопотери помещения.

$Q_{доп}$, [Вт] Теплопоступления в помещения (включая теплопоступления от трубопроводов).

$Q_{деф}$, [Вт] Дефицит или избыток тепловой мощности, возникающий из-за несоответствия мощности отопительных приборов (отрицательное значение означает избыток мощности - перегрев).

$Q_{оп}$, [Вт] Суммарная, реальная тепловая мощность отопительных приборов, расположенных в помещении.

$A_{оп}$ Авторитет отопительных приборов, обогревающих помещение.

Смотри также: Меню Итоги, команда Помещение.

7.4 Итоги расчетов трубопроводов

Итоги расчетов трубопроводов содержат информацию о трубопроводах, разводящих теплоноситель к потребителям тепла. Для их просмотра служит таблица **Итоги - Трубопроводы,** вызываемая из меню Итоги с помощью команды Трубопроводы.

При вводе данных вся сеть трубопроводов была поделена на подающие и обратные участки.

Если на участке нет регулирующей арматуры, то связанная с ней информация занимает одну строку.

В противном случае, первая строка содержит информацию, касающуюся участка, а в последующих строках программа помещает информацию, касающуюся оборудования, смонтированного на участке.

Итоги - Трубопроводы

Тип уча	Тип тру	Номер Стояк	Номер Участ.	L [м]	dn [мм]	Q [Вт]	G [кг/с]	w [м/с]	R [Па/м]	Dzeta	dP [Па]
П	А	1	1	1.20	18	5100	0.061	0.312	86.9	0.7	138
П	А	1	2	4.00	15	3300	0.039	0.305	109.2	1.1	488
П	А	1	3	0.50	15	1000	0.012	0.093	12.1	715.4	3070
				ВТ-3809		настройка 6			dn 15 мм		
						авторитет 0.45		Kv =	0.253 м3/ч		
П	А	1	4	0.50	15	800	0.010	0.074	5.8	1122.2	3079
				ВТ-3809		настройка 5			dn 15 мм		
						авторитет 0.46		Kv =	0.202 м3/ч		

Рис. 7.4. Таблица с итогами расчетов трубопроводов

В отдельных столбцах таблицы находится следующая информация :

Тип уча Тип участка: **Z** – подающий, **P** – обратный.

Тип тру Временный символ типа труб, из которых выполнен участок. Каталожный символ труб, соответствующий временным символам, заданным в таблице с общими итогами расчетов(см. п. **8.6.1.**, стр. 149).

Номер Двухсоставной номер (символ) участка.

Стояк Номер (символ) стояка, к которому принадлежит участок.

Участ Номер (символ) участка в пределах стояка.

L, [м] Длина участка

dn, [мм] Номинальный диаметр участка.

Q [Вт] Тепловая нагрузка участка

G, [кг/с] Расход воды, проходящей через участок.

w, [м/с] Скорость потока теплоносителя на участке.

R, [Па/м] Удельная линейная потеря давления на участке.

Dzeta Сумма коэффициентов местных сопротивлений арматуры, находящейся на участке (включая клапаны с предварительной настройкой).

dP, [Па] Гидравлическое сопротивление участка.

Смотри также: Меню Итоги, команда Трубопроводы.

7.5 Итоги расчетов отопительных приборов

Итоги расчетов отопительных приборов содержат информацию об отопительных приборах, непосредственно подключенных к сети разводящих трубопроводов. Для их просмотра служит таблица **Итоги – Отопительные приборы**, вызываемая из меню Итоги с помощью команды Отопительные приборы.
Каждая строка таблицы касается одного отопительного прибора.

Итоги - Отопительные приборы

Номер		Пом.	Тип от. пр.	n	L	Qрас	Qтр	Qреа	Qдеф	Аоп	tп	dt	AG	G	Beta	Beta гр
Стояк	Участ.			[эл.]	[м]	[Вт]	[Вт]	[Вт]	[ВТ]		[oC]	[K]		[кг/с]		
1	3	1	C11-60	14	1.40	1200	1164	1230	-66	0.972	71.08	10.78	1.91	0.02726	0.20	0.20
1	4	2	C11-60	9	0.90	960	775	812	-37	0.814	71.02	8.90	1.91	0.02180	0.16	0.16
1	103	101	C11-60	10	1.00	1000	960	989	-29	0.961	74.36	8.67	2.29	0.02726	0.20	0.20
1	104	102	C11-60	6	0.60	800	599	609	-10	0.752	74.30	6.67	2.29	0.02180	0.16	0.16
1	203	201	C11-60	9	0.90	1000	956	970	-14	0.957	77.74	8.50	2.29	0.02726	0.20	0.20
1	204	202	C11-60	6	0.60	800	583	656	-73	0.752	77.67	7.19	2.29	0.02180	0.16	0.16
1	303	301	C11-60	8	0.80	1000	953	934	19	0.952	81.00	8.18	2.29	0.02726	0.20	0.20
1	304	302	C11-60	5	0.50	800	566	594	-28	0.717	80.92	6.51	2.29	0.02180	0.16	0.16
1	403	401	C11-60	8	0.80	1000	950	1001	-51	0.952	84.49	8.77	2.29	0.02726	0.20	0.20
1	404	402	C11-60	5	0.50	800	549	637	-88	0.717	84.40	6.98	2.29	0.02180	0.16	0.16
1	503	501	C11-60	10	1.00	1300	1247	1328	-81	0.962	88.90	11.64	1.76	0.02726	0.20	0.20

Рис. 7.5. Таблица с итогами расчетов отопительных приборов

В отдельных столбцах таблицы находится следующая информация :

Номер Двухсоставной номер (символ) отопительного прибора. Программа присваивает отопительным приборам такие же номера, какие имеют участки, подающие теплоноситель.

- **Стояк** Номер (символ) стояка, к которому относится участок, подающий теплоноситель к отопительному прибору.
- **Участ.** Номер (символ) участка подающего.

Пом. Номер (символ) помещения, обогреваемого отопительным прибором.

Тип от.пр. Каталожный символ типа отопительного прибора.

n, [шт.] Количество элементов, из которых состоит отопительный прибор.

L, [м] Длина отопительного прибора.

$Q_{рас}$, [Вт] Расчетная тепловая мощность отопительного прибора.

$Q_{тр}$, [Вт] Требуемая тепловая мощность отопительного прибора с учетом теплопоступлений.

$Q_{реа}$, [Вт] Реальная тепловая мощность отопительного прибора.

$Q_{деф}$, [Вт] Дефицит или избыток тепловой мощности, возникающий из-за несоответствия мощности отопительного прибора теплонотерям помещения (отрицательное значение означает избыток мощности - перегрев).

$A_{оп}$ Авторитет отопительного прибора.

$t_п$, [^oC] Реальная температура воды, подаваемой к отопительному прибору (с учетом ее охлаждения в подающих трубопроводах).

dt, [K] Реальное охлаждение воды в отопительном приборе (зависящее от расхода теплоносителя и реальной мощности отопительного прибора).

A_G Характеристика гидравлическая отопительного прибора

G, [кг/с] Расход воды, проходящей через отопительный прибор.

Beta Коэффициент затекания β для отопительного прибора, присоединенного к однотрубной системе.

Beta gr Граничный коэффициент затекания β для отопительного прибора, присоединенного к однотрубной системе.

Смотри также: Меню Итоги, команда Отопительные приборы.

7.6 Конструкция подпольных отопительных приборов

Для просмотра конструкции подпольных отопительных приборов служит таблица **Итоги - Конструкция подпольных отопительных приборов**, вызываемая из меню Итоги с помощью команды Конструкция подпольных отопительных приборов**.**

Итоги - Конструкция подпольных отопительных приборов

Символ	d	Описание материала	Lam.	Ro	R
	м		Вт/мК	кг/м3	м2К/Вт
GP-MARMUR	Подпольный отопительный прибор - мрамор				
Положение:	Между этажами				
МРАМОР	0.015	Мрамор	3.500	2800	0.004
БЕТОН-1900	0.050	Бетон тяжелый, заполн. из прир. камня	1.000	1900	0.050
Символ труб:TECHTUB		dnmin: 16 мм dnmax: 20 мм			
Lmax: 120 м		Bmin: 0.100 м Bmax: 0.300 м Визм: 0.050 м			
ПЕНОПОЛИСТ	0.060	Пенополистирол, уложенный плотно	0.040	30	1.500
КОН-DZ3-26	0.260	Конструкция стены-панели DZ3 толщ 26 см			0.280
ШТУКАТ-ЦИ	0.015	Штукатурка цементно-известковая	0.820	1850	0.018

Рис. 7.6. Таблица с конструкциями подпольных отопительных приборов

Информация, касающаяся конструкции подпольных отопительных приборов, представлена в следующем виде:

В первой строке приводится символ конструкции и краткое описание конструкции.

Вторая строка содержит информацию о расположении конструкции отопительного прибора.

Следующие строки содержат информацию о слоях перекрытия, находящихся над трубами греющего контура. В отдельных столбцах таблицы приводится следующая информация:

Символ Символ каталожный материала, из которого выполнен слой.

d [м] Толщина слоя.

Описание материала

Краткое описание материала слоя.

Lam [Вт/мК] Коэффициент теплопроводности материала отдельного слоя ограждения. В случае слоя с неоднородной структурой это поле остается пустым.

Ro [кг/м³] Плотность материала из которого состоит слой. В случае слоя с неоднородной структурой это поле остается пустым.

R [м²К/Вт] Расчетное сопротивление теплопередаче слоя.

Последующие две строки содержат информацию о греющем контуре:

Символ труб Символ труб, из которых будет выполнен греющий контур подпольного отопительного прибора.

dnmin Минимальный номинальный диаметр труб в греющем контуре.

dnmax Максимальный номинальный диаметр труб в греющем контуре.

Lmax Максимальная длина труб греющего контура вместе с подводкой.

Bmin Минимальный шаг укладки труб в греющем контуре.

Bmax Максимальный шаг укладки труб в греющем контуре.

Визм Изменение шага укладки труб в контуре при его подборе программой.

Следующие строки содержат информацию о слоях перекрытия, расположенных под трубами греющего контура.

Смотри также: Меню Итоги, команда Конструкция подпольных отопительных приборов.

7.7 Итоги расчетов подпольных отопительных приборов

Итоги расчетов подпольных отопительных приборов содержат информацию об итогах подбора подпольных отопительных приборов. Для их просмотра служит таблица **Итоги - Подпольные отопительные приборы**, вызываемая из меню Итоги с помощью команды Подпольные отопительные приборы.
Каждая строка таблицы касается одного подпольного отопительного прибора.

Итоги - Подпольные отопительные приборы

Номер		Пом.	Тип отоп.пр.	Fo	Lo	B	Tf	Fr	Lr	Br	Tfr	Qpac	Qap	dn	w	dP	tn	dt	AG	G
Стояк	Участ.			[м2]	[м]	[м]	[°C]	[м2]	[м]	[м]	[°C]	[Вт]	[Вт]	[мм]	[м/с]	[Па]	[°C]	[K]		[кг/с]
1	7	4	GP-TERRAKOTA	1.8	16.0	0.100	26.62					218	214	12	0.10	601	44.49	9.22	1.00	0.00521
1	8	3	GP-TERRAKOTA	1.0	9.4	0.100	28.74					110	105	12	0.05	175	43.95	8.82	1.00	0.00263
1	9	2	GP-TERRAKOTA	5.4	36.9	0.150	27.43	1.1	6.8	0.100	28.63	429	429	12	0.21	2812	44.60	10.67	1.00	0.01025
1	104	102	GP-TERRAKOTA	2.4	22.5	0.100	31.37					173	170	12	0.08	666	43.97	9.72	1.00	0.00413

Рис. 7.7. Таблица с итогами расчетов подпольных отопительных приборов.

В отдельных столбцах таблицы находится следующая информация:

Номер Двухсоставной номер (символ) подпольного отопительного прибора. Программа присваивает отопительным приборам такие же номера, какие имеют участки, подающие теплоноситель.

Стояк Номер (символ) стояка, к которому относится участок с отопительным прибором.

Участ. Номер (символ) подающего участка.

Пом. Номер (символ) помещения, обогреваемого отопительным прибором.

Тип отоп. пр. Каталожный символ конструкции подпольного отопительного прибора.

Fo, [м²] Общая поверхность подпольного отопительного прибора совместно с поверхностью граничной зоны.

Lo, [м] Общая длина трубопровода в греющем контуре подпольного отопительного прибора.

B [м] Шаг укладки труб в греющем контуре в основной зоне прибора.

Tf [°C] Температура пола.

Fг, [м²] Поверхность граничной зоны.

Lг, [м] Длина трубопровода в граничной зоне.

Вг [м] Шаг укладки труб в греющем контуре в граничной зоне.

Tfr [°C] Температура пола в граничной зоне.

$Q_{рас}$, [Вт] Расчетная тепловая мощность отопительного прибора.

$Q_{тр}$, [Вт] Требуемая тепловая мощность отопительного прибора с учетом теплопоступлений.

$Q_{реа}$, [Вт] Реальная тепловая мощность отопительного прибора.

$Q_{деф}$, [Вт] Дефицит или избыток тепловой мощности, возникающий из-за несоответствия мощности отопительного прибора теплопотерям помещения. (отрицательное значение означает избыток мощности - перегрев).

dn, [мм] Номинальный диаметр трубопровода в греющем контуре подпольного отопительного прибора.

w, [м/с] Скорость воды в греющем контуре.

dP, [Па] Гидравлическое сопротивление отопительного прибора.

$A_{оп}$ Авторитет отопительного прибора.

$t_п$, [°C] Реальная температура воды, подаваемой к отопительному прибору (с учетом ее охлаждения в подающих трубопроводах).

dt, [K] Реальное охлаждение воды в отопительном приборе (зависящее от расхода теплоносителя и реальной мощности отопительного прибора).

A_G Характеристика гидравлическая отопительного прибора.

G, [кг/с] Расход воды в отопительном приборе.

Смотри также: Меню Итоги, команда Подпольные отопительные приборы.

7.8 Итоги расчетов других потребителей

Итоги расчетов других потребителей содержат информацию о других потребителях тепла, подключенных к сети разводящих трубопроводов. Для их просмотра служит таблица **Итоги – Другие потребители,** вызываемая из меню Итоги с помощью команды Другие потребители. Каждая строка таблицы касается одного потребителя.

Итоги - Другие потребители

Номер		Q	G	tп	dt	dP	V	Описание
Стояк	Участ.	[Вт]	[кг/с]	[oC]	[K]	[Па]	[л]	
R	8	2500	0.0299	79.71	20	250	20	Калорифер
R	9	25000	0.2986	79.89	20	500	10	Калорифер

Рис. 7.8. Таблица с итогами расчетов потребителей тепла

В отдельных столбцах таблицы находится следующая информация :

Номер Двухсоставной номер (символ) потребителя. Программа присваивает потребителю тепла, такой же номер, какой имеет участок, подающий теплоноситель.

Стояк Номер (символ) стояка, к которому относится подающий участок с потребителем.

Участ. Номер (символ) участка подающего.

Q, [Вт] Расчетная тепловая мощность потребителя.

G, [кг/с] Расчетный расход воды, проходящей через потребитель.

$t_п$, [°C] Реальная температура воды, подведенной к потребителю.

dt, [K] Расчетное охлаждение воды в потребителе.

dP, [Па] Гидравлическое сопротивление потребителя тепла при расчетных условиях.

Описание Дополнительная информация о потребителе.

Смотри также: Меню Итоги , команда Другие потребители.

7.9 Параметры работы насосов

Для просмотра параметров работы насосов служит таблица **Итоги – Насосы,** вызываемая из меню Итоги с помощью команды Насосы. Каждая строка таблицы касается одного насоса.

Итоги - Насосы

Номер		dP	G	H	V	T	Ro	dP H20	H H20
Стояк	Участ.	Па	кг/с	м	м3/ч	°C	кг/м3	Pa	m
R	1	33954	0.653	3.30	2.24	40.9	1050	35406	3.64

Рис. 7.9. Таблица с параметрами работы насосов

В отдельных столбцах таблицы находится следующая информация:

Номер Двухсоставной номер (символ) участка, на котором расположен насос.

Стояк Номер (символ) стояка.

Участ. Номер (символ) участка в окрестности стояка.

dP, [Па] Требуемое давление, создаваемое насосом.

G, [кг/с] Расчетный массовый расход воды, перемещаемой насосом.

H, [м] Требуемый напор насоса.

V, [м³/ч] Расчетная объемная подача насоса.

T, [°C] Температура воды, перемещаемой насосом.

Ro, [кг/м³] Плотность воды, перемещаемой насосом.

dP H2O, [Па] Требуемое давление, создаваемое насосом, пересчитанное на водную характеристику насоса.

H H2O, [м] Требуемый напор насоса, пересчитанный на водную характеристику насоса.

Если теплоносителем или холодоносителем является раствор гликоля (жидкость с большей вязкостью и иной плотностью, чем вода), то значения **dP** и **H** устанавливаются для гликоля.

Так как часто в каталогах насосов задаются характеристики, касающиеся перемещения воды, то программа пересчитает требуемые параметры работы насоса с гликоля (**dP, H**) на воду (**dP H2O, H H2O**). Благодаря этому, используя значения **dP H2O** и **H H2O** можно подобрать насос, перемещающий раствор гликоля, воспользовавшись водной характеристикой (графиком или таблицей).

Смотри также: Меню Итоги, команда Насосы.

7.10 Итоги расчетов циркуляционных колец

Итоги расчетов содержат информацию о циркуляционных кольцах через все потребители тепла, подсоединенных к сети разводящих трубопроводов. Для их просмотра служит таблица **Итоги – Циркуляционные кольца**, вызываемая из меню Итоги с помощью команды Циркуляционные кольца.
Информация о циркуляционных кольцах представлена в следующем виде:

В первой строке дан номер стояка и информация о потребителе тепла, входящего в состав циркуляционного кольца.

Вторая строка содержит следующую информацию:

$dP_{цк}$, [Па] Давление теплоносителя, преобладающее в циркуляционном кольце.

$dP_{гр}$, [Па Гравитационное давление, учитываемое в циркуляционном кольце.

dH, [м] Разница высоты между центрами потребителя и источника тепла

$L_{цк}$, [м] Длина разводящих трубопроводов, входящих в циркуляционное кольцо.

Если потери давления не равны давлению теплоносителя (циркуляционное кольцо не уравновешено гидравлически), то в последующих строках содержится информация об избытке или недостатке давления теплоносителя в циркуляционном кольце, а также о понижении либо возрастании расхода воды через потребитель тепла. Возрастание расхода теплоносителя не должно превышать 10%, а падение расхода 5%.

Итоги - Циркуляционные кольца

Тип уча	Тип тру	Номер Стояк	Номер Участ.	L [м]	dn [мм]	Q [Вт]	G [кг/с]	w [м/с]	R [Па/м]	Dzeta	dP [Па]
Стояк 1				Цирк. кольцо отоп. пр.: 3 в помещении .....: 1							
dPцк = 6687 Па				dPгр = 237 Па			dH = 2.65 м			Lцк = 22.8 м	
П	A	R	1	0.75	35	23200	0.277	0.355	45.8	0.5	65
П	A	R	2	0.65	22	12600	0.150	0.493	148.7	0.9	202
П	A	R	2	3.00	22	12600	0.150	0.493	148.7	0.6	519
П	A	R	3	5.00	18	5100	0.061	0.312	86.9	1.1	488
П	A	1	1	1.20	18	5100	0.061	0.312	86.9	0.7	138
П	A	1	3	0.50	15	1000	0.012	0.093	12.1	715.4	3070
				ВТ-3809		настройка 6			dn 15 мм		
						авторитет 0.45		Kv = 0.253 м3/ч			
				Отоп.пр.: С11-60			n = 12 эл.		l = 1.20 м		31
О	A	1	3	0.50	15	1000	0.012	0.091	8.6	1.4	10
О	A	1	1	0.85	18	5100	0.061	0.308	92.6	15.7	822
				ВЗ-751-АВ		настройка 26			dn 15 мм		
								Kv = 2.610 м3/ч			

Рис. 7.10. Таблица с итогами расчетов циркуляционных колец.

Если циркуляционное кольцо отображается в таблице не первым, то в последующих строках дается сумма гидравлических сопротивлений совместных подающих участков, т.е. тех, которые относятся к текущему кольцу, но были представлены в предыдущих кольцах.

Последующие строки содержат информацию о новых участках, входящих в состав кольца. В отдельных столбцах таблицы находится следующая информация:

Тип уча Тип участка: **Z** – подающий, **P** – обратный.

Тип тру Временный символ типа труб, из которых выполнен участок.

Номер Двухсоставной номер (символ) участка.

- **Стояк** Номер (символ) стояка, к которому принадлежит участок.
- **Участ.** Номер (символ) участка в окрестности стояка.

L, [м] Длина участка.

dn, [мм] Номинальный диаметр участка.

Q [Вт] Тепловая нагрузка участка.

G, [кг/с] Расход воды, проходящей через участок.

w, [м/с] Скорость потока теплоносителя на участке.

R, [Па/м] Удельная линейная потеря давления на участке.

Dzeta Сумма коэффициентов местных сопротивлений арматуры на участке.

dP, [Па] Гидравлическое сопротивление участка.

Если циркуляционное кольцо отображается в таблице не первым, то в последующих строках дается сумма гидравлических сопротивлений совместных обратных участков.

Смотри также: Меню Итоги , команда Циркуляционные кольца.

7.11 Итоги расчетов настроек

Итоги расчетов настроек содержат информацию о настройках регулирующей арматуры. Для их просмотра служит таблица **Итоги – Настройки,** вызываемая из меню Итоги с помощью команды Настройки.

Итоги - Настройки

Тип	Номер		Пом.	Символ	Настройки	Авт.	dn	G	Kv	dP	Расположение элемента
	Стояк	Участ.					[мм]	[кг/с]	[м3/ч]	[Па]	
П	1	3	1	ВТ-3809	6	0.45	15	0.012	0.253	3054	Ветка отоп. приб. dn 15
П	1	4	2	ВТ-3809	5	0.46	15	0.010	0.202	3071	Ветка отоп. приб. dn 15
П	1	103	101	ВТ-3809	5	0.33	15	0.010	0.229	2379	Ветка отоп. приб. dn 15
П	1	104	102	ВТ-3809	5	0.33	15	0.008	0.200	2384	Ветка отоп. приб. dn 15
П	1	203	201	ВТ-3809	6	0.32	15	0.012	0.288	2359	Ветка отоп. приб. dn 15
П	1	204	202	ВТ-3809	5	0.32	15	0.010	0.229	2379	Ветка отоп. приб. dn 15
П	2	3	3	ВТ-3809	9	0.57	15	0.024	0.449	3887	Ветка отоп. приб. dn 15
П	2	4	4	ВТ-3809	4	0.61	15	0.007	0.131	4094	Ветка отоп. приб. dn 15
П	2	103	103	ВТ-3809	9	0.50	15	0.021	0.411	3547	Ветка отоп. приб. dn 15
П	2	104	104	ВТ-3809	4	0.52	15	0.007	0.126	3705	Ветка отоп. приб. dn 15
П	2	203	203	ВТ-3809	10	0.43	15	0.024	0.495	3183	Ветка отоп. приб. dn 15
П	2	204	204	ВТ-3809	4	0.46	15	0.007	0.143	3421	Ветка отоп. приб. dn 15

Рис. 7.11. Таблица с настройками регулирующей арматуры

Каждая строка таблицы касается одного настраиваемого элемента.

В отдельных столбцах таблицы находится следующая информация:

Тип	Тип участка, на котором находится регулирующая арматура: **Z** – подающий, **P** – обратный.
Стояк	Номер (символ) стояка к которому относится участок.
Участ.	Номер (символ) участка в пределах стояка.
Пом.	Номер (символ) помещения в котором находится участок с регулирующей арматурой.
Символ	Каталожный символ типа арматуры.
Настройка	Настройка регулирующей арматуры.
Авт	Для термостатических вентилей этот столбец содержит авторитет внешний.
dn [мм]	Номинальный диаметр арматуры.
G [кг/с]	Расчетный расход воды, проходящей через регулирующую арматуру.
kv[м³/ч]	Пропускная способность регулирующей арматуры. В случае агрегатного вентиля для однотрубной системы поле содержит временный коэффициент kv, учитывающий сопротивление вентиля вместе с сопротивлением отопительного прибора. Если теплоносителем или холодоносителем есть водный раствор гликоля, то, принимая во внимание большую вязкость гликоля по сравнению с водой, программа корректирует значения коэффициентов kv. В связи с этим, их значения могут отличаться от значений, заданных в каталогах производителя.
dP [Па]	Падение давления на регулирующей арматуре.
Расположение элемента	Расположение арматуры и номинальный диаметр участка на котором она смонтирована.

Смотри также: Меню Итоги , команда Настройки.

7.12 Ведомость материалов

Ведомости материалов содержат информацию о трубах, арматуре и отопительных приборах, используемых в оборудовании. Доступ к этой информации возможен только тогда, когда для текущих данных прошли расчеты.
Ведомости материалов отображаются в следующих таблицах:

Материалы - Трубы
Материалы - Арматура
Материалы - Отопительные приборы

Чтобы просмотреть таблицы с ведомостями материалов, необходимо:

1. из меню Итоги выбрать команду Материалы
2. в отображенном подменю выбрать команду Трубы, Арматура или Отопительные приборы

Смотри также: Меню Итоги , команда Материалы.

7.12.1 Ведомость труб

Ведомость труб содержит информацию о типах и количестве труб, используемых в оборудовании. Для ее отображения служит команда Трубы, вызываемая из меню Итоги / Материалы.

Для каждого типа туб создается своя особая ведомость.
Ведомость труб начинается строкой с информацией о каталожных символах труб и символе производителя. Следующая строка содержит описание данного типа труб. Последующие строки содержат информацию, касающуюся отдельных номинальных диаметров. В конце ведомости программа помещает просуммированные значения из отдельных столбцов.

Материалы - Трубы

dn	N каталожный	L	V	M	Цена	Замечания
[мм]		[м]	[л]	[кг]	[ ]	
Символ: MS		Произв-ль: COMAP				
Трубы многослойные MULTISKIN PE-X/AL/PEX.						
14x2	MS1410	458.4	36	33		
18x2	MS1810	8.0	1	1		
26x3	MS2605	6.0	2	1		
32x3	MS3205	6.0	3	2		
40x3.5	MSS4035005	13.2	11	5		
Всего		491.6	54	41		

Рис. 7.12. Таблица с ведомостью труб

В отдельных столбцах таблицы находится следующая информация :

dn, [мм]	Номинальный диаметр труб.
N каталожный	Место для ввода каталожного номера арматуры (после печати).
L, [м]	Длина труб с диаметром **dn**.
V, [л]	Емкость труб с диаметром **dn** и длиной **L**.
M, [кг]	Масса труб с диаметром **dn** и длиной **L**.
Цена, [ ]	Место для ввода цены труб (после печати таблицы).
Замечания	Место для ввода замечаний (после печати таблицы).

Смотри также: Меню Итоги /Материалы, команда Трубы.

7.12.2 Ведомость отопительных приборов

Ведомость отопительных приборов содержит информацию о типах и количестве отопительных приборов. Для их просмотра служит таблица **Материалы - Отопительные приборы**, вызываемая из меню Итоги/ Материалы с помощью команды Отопительные приборы.

Для каждого типа отопительных приборов создается отдельная ведомость.
Она начинается строкой с информацией о каталожных символах отопительного прибора и символе производителя. Следующая строка содержит описание. Последующие строки касаются отопительных приборов конкретной величины. В конце ведомости программа помещает просуммированные значения из отдельных столбцов.

Материалы - Отопительные приборы

Символ	n/L	Колич	dn	Под.	V	M	Цена
	[шт./м]	[шт.]	[мм]		[л]	[кг]	[ ]
Символ: C11-60		Произв-ль: RETTIG					
Отопительный прибор стальной панельный Rettig-Purmo, тип C11, H = 600 мм.							
C11-60	0.40	2	15	GDJ	2	16	
C11-60	0.60	3	15	GDJ	5	36	
C11-60	0.70	2	15	GDJ	4	28	
C11-60	0.80	2	15	GDJ	5	32	
C11-60	0.90	3	15	GDJ	8	54	
C11-60	1.00	4	15	GDJ	12	80	
C11-60	1.20	1	15	GDJ	4	24	
C11-60	1.40	2	15	GDJ	8	56	
C11-60	1.60	1	15	GDJ	5	32	
C11-60	2.00	1	15	GDJ	6	40	
C11-60	2.30	1	15	GDJ	7	46	
C11-60	2.60	2	15	GDJ	16	105	
Всего	27.40	24			82	551	

Рис. 7.13. Таблица с ведомостью отопительных приборов

В отдельных столбцах таблицы находится следующая информация :

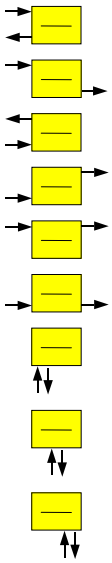
Символ — Каталожный символ типа отопительного прибора.

n/L, [шт./м] — Размер отопительного прибора приводится в виде числа элементов или длины отопительного прибора.

Колич, [шт.] — Количество отопительных приборов данной величины.

dn, [мм] — Номинальный диаметр подключения отопительных приборов.

Под. — Способ подключения отопительных приборов.



- GDJ
- GDD
- DGJ
- DGD
- GGD
- DDD
- DDL
- DDS
- DDP

V, [л] — Емкость отопительных приборов.

M, [кг] — Масса отопительных приборов.

Цена, [ ] — Место для записи цены отопительных приборов.

Смотри также: Меню Итоги / Материалы, команда Отопительные приборы.

7.12.3 Ведомость арматуры

Ведомость арматуры содержит информацию о типе и количестве арматуры, применяющейся в оборудовании. Для ее просмотра служит таблица **Материалы - Арматура,** вызываемая из меню Итоги / Материалы с помощью команды Арматура.

Ведомость арматуры создается отдельно для каждого типа труб, из которых монтируется оборудование. Для каждого вида арматуры создается отдельная ведомость.
Она начинается строкой с информацией о каталожных символах арматуры и символах ее производителя. Следующая строка содержит описание. Последующие строки касаются конкретных диаметров арматуры. В конце ведомости программа помещает просуммированные значения из отдельных столбцов.

Материалы - Арматура

dn	N каталожный	Колич	Цена	Замечания
[мм]		[шт.]	[ ]	
Rury:	MS			
Symbol:	COMBI-Q1.5	Producent:		CLORIUS
Счетчик воды (водомер) магнитоиндукционный Combimiter Q 1.5, диапазон расхода Q = 0.015 .. 1.5 м3/ч, максим. температура работы Tmax = 90 град.				
20		8		
	Razem:	8		
Symbol:	ТРОЙНИК Р	Producent:		COMAP
Тройник равнопроходной "S7130" или редукционный "S7130R", соединение пресс.				
20x2/26x3/20x2	7130517851	2		
26x3/20x2/26x3	7130785178	2		
32x3/20x2/32x3	7130965196	2		
32x3/26x3/26x3	7130967878	2		
40x3,5/26x3/40x3,5	713010078100	6		
	Razem:	14		

Рис. 7.14. Таблица с ведомостью арматур бы

В отдельных столбцах таблицы находится следующая информация:

dn, [мм]	Номинальный диаметр арматуры.
Колич [шт.]	Количество арматуры с данным номинальным диаметром.
Номер каталожный	Место для ввода каталожного номера арматуры (после печати).
Цена [ ]	Место для ввода цены арматуры (после печати).
Замечания	Дополнительная информация об арматуре.

В ведомость материалов программа не помещает тройники, крестовины и распределители.

Смотри также: Меню Итоги /Материалы, команда Арматура.

7.13 Сортировка содержимого таблицы

Содержимое таблицы с итогами расчетов может быть отсортировано согласно выбранного ключа.
С этой целью следует:

1. из меню Итоги или из меню быстрого доступа выбрать команду Сортировка таблиц, или, если курсор мыши находится над таблицей с итогами, щелкнуть средней клавишей мыши;
2. в отображенном диалоговом окне выбрать ключ, относительно которого будет отсортирована таблица

Сортировка облегчает анализ полученных итогов расчетов.

Смотри также: Меню Итоги , Перемещение по таблице.

7.14 Форматирование содержимого таблицы

Содержимое большинства таблиц с итогами расчетов может быть отформатировано.
С этой целью необходимо:

1. из меню Итоги или из меню быстрого доступа выбрать команду Форматирование таблиц,
2. в отображенном диалоговом окне выделить поля опций с соответствующей информацией, предназначенной для размещения в таблице.

Форматирование таблицы предоставляет возможность для выбора состава существующей информации в выполняемом проекте.

7.15 Печать итогов расчетов в табличной форме

Как итоги расчетов, так и ведомости материалов могут быть распечатаны. Для печати программа использует принтер, проинсталлированный в системе Windows.

Благодаря возможности форматирования и предварительного просмотра таблиц перед началом печати, можно точно определить внешний вид печатаемой информации.

Чтобы распечатать итоги расчетов и ведомости материалов, необходимо:

1. с помощью команды Формат печати, вызываемой из меню Файл, установить формат печати;
2. перед началом печати, используя команду Предварительный просмотр таблиц (меню Файл), просмотреть печатаемые страницы и сделать необходимые изменения в формате печати;
3. из меню Файл вызвать команду Печать таблицы.

Команда Печать таблицы, кроме самой печати, дает возможность для определения, какая страница и каким способом будет распечатана.

Смотри также: Меню Файл, команда Формат печати, команда Предварительный просмотр таблицы, команда Печать таблицы.

7.16 Печать итогов расчетов в форме рисунков

Итоги расчетов могут быть выведены на печать в форме рисунка. Для печати программа использует плоттер или принтер, проинсталлированный в системе Windows.

Благодаря возможности форматирования и предварительного просмотра рисунка перед началом печати, можно точно определить внешний вид печатаемого рисунка.
Чтобы распечатать итоги расчетов в виде схемы или плана, необходимо:

1. с помощью команды Формат печати рисунка, вызываемой из меню Файл, установить формат печати;
2. перед началом печати, используя команду Предварительный просмотр рисунка (меню Файл), просмотреть печатаемый рисунок и сделать необходимые изменения в формате печати рисунка;
3. из меню Файл вызвать команду Печать рисунка.

Команда Печать рисунка кроме самой печати, дает возможность для определения, какая страница и каким способом будет распечатана

Смотри также: Меню Файл, команда Формат печати рисунка, команда Предварительный просмотр рисунка, команда Печать рисунка.

8. Структура меню

Принятая структура меню группирует по тематике команды, выполняемые программой. Отдельно раскрывающиеся меню содержат команды, связанные со следующими операциями:

Файл – создание, открытие и сохранение файлов с данными; печать, форматирование и предварительный просмотр перед выводом на печать; окончание работы программы;

Правка – операции редактирования в таблицах такие как: удаление, вставка, поиск и замена текстов, а также команды, улучшающие ввод данных;

Вид – команды, связанные с панелями инструментов и окнами для графического ввода данных на схеме, а также представление итогов в графической форме;

Данные – команды, служащие для ввода общих данных, данных о помещениях, графических данных на схеме и форматирования внешнего вида рисунка со схемой оборудования;

Расчеты – установка параметров работы и выполнение расчетов;

Итоги – просмотр, форматирование и сортировка итогов расчетов, ведомостей материалов и доступ к списку с ошибками;

Параметры – установка, открытие и сохранение параметров работы программы;

Окно – операции, связанные с высвечиванием, размещением, сохранением и открыванием расположения окон;

Справка – доступ к справочной информации, а также к информации о программе.

Каждый пункт содержит подробно описанные отдельные меню и содержащиеся в них команды.

8.1 Файл – меню

Меню **Файл** содержит команды, связанные с операциями открытия и сохранения данных, печати итогов расчетов и окончания работы с программой.

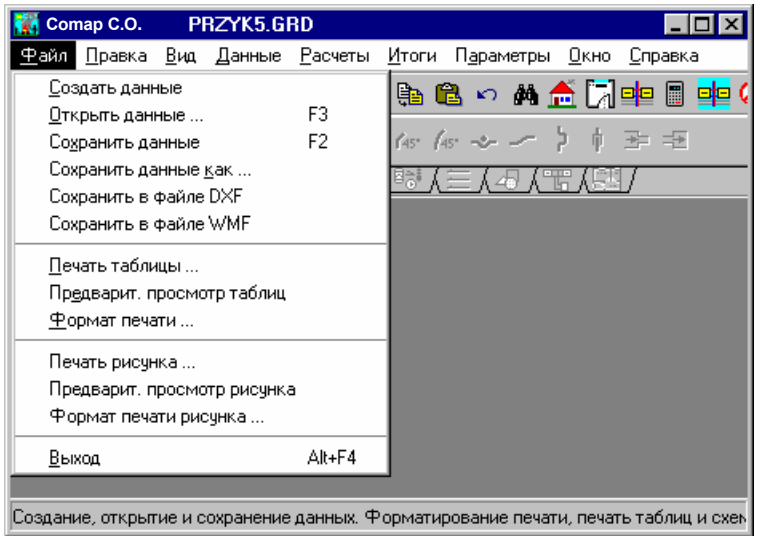


Рис. 8.1. Раскрытое меню Файл

В состав меню входят следующие команды:

Создать данные – создание нового файла с данными;

Открыть данные – открытие существующего файла с данными;

Сохранить данные	– сохранение файла с текущими данными;
Сохранить данные как	– сохранение текущих данных в файле с новым именем;
Сохранить в файле DXF DWG	– сохранение текущего рисунка в файле в формате DXF DWG;
Сохранить в файле WMF	– сохранение текущего рисунка в файле в формате WMF (Windows MetaFile);
Печать таблицы	– печать итогов расчетов в виде таблицы;
Предварительный просмотр таблиц	– просмотр таблиц перед печатью;
Формат печати	– установка формата печати таблиц;
Печать рисунка	– печать рисунка схемы и планов этажей;
Предварительный просмотр рисунка	– просмотр страниц со схемой или планом перед печатью;
Формат печати рисунка	– установка формата печати рисунка;
Выход	– окончание работы с программой.

8.1.1 Создать данные – меню Файл

Эта команда служит для создания нового файла данных. Предварительно ему будет присвоено имя **beznazwy.grd**. В этом файле программа принимает стандартные значения относительно к:

- формату печати
- каталожным данным
- параметрам расчетов
- параметрам программы

Программа в данный момент может иметь открытым только один файл данных. В связи с этим, при создании нового файла текущий файл с данными будет удален из программы. В случае, если в текущий файл внесены изменения, программа перед его удалением выдаст сообщение с запросом об его сохранении.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Создать данные**, находящаяся на панели основных функций программы.

Смотри также: Меню Файл, команда Открыть данные, команда Сохранить данные, команда Сохранить данные как.

8.1.2 Открыть данные – меню Файл

Эта команда служит для открытия существующего файла с данными, который был ранее сохранен на диске с помощью команды Сохранить данные или Сохранить данные как. Одновременно с данными считывается файл, в котором записаны итоги расчетов, а также файл со списком ошибок, обнаруженных во время расчетов.

Программа в данный момент может иметь открытым только один файл данных. В связи с этим, при открытии нового файла текущий файл с данными будет удален из программы. В случае, если в текущий файл внесены изменения, программа перед его удалением выдаст сообщение с запросом об его сохранении.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Открыть данные**, находящаяся на панели основных функций программы;

– команду можно также вызвать, нажав клавишу **F3**.

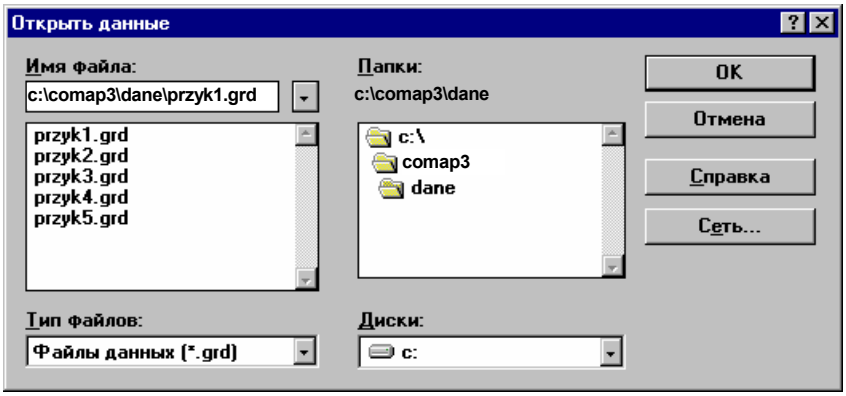


Рис. 8.2. Диалоговое окно Открыть данные

Вызов команды приводит к высвечиванию на экране диалогового окна Открыть данные, с помощью которого нужно выбрать соответствующий файл данных.
Ниже описаны значения отдельных полей в диалоговом окне.

Имя файла - поле редактирования

В это поле следует ввести имя открываемого файла или шаблон, согласно которому программа создаст список файлов, находящихся в текущем каталоге.

Например, задание шаблона ***.grd** приведет к высвечиванию в списке всех файлов с расширением .grd, находящихся в текущем каталоге.

Ниже поля с именем файла высвечивается список файлов, которые находятся в текущем каталоге и соответствуют шаблону, заданному в поле **Имя файла.** Используя мышь или клавиатуру из списка можно выбрать имя открываемого файла.

Папки - список

Список содержит имена главных каталогов и каталогов, содержащихся в текущем каталоге.

Чтобы в списке **Файлы** просмотреть содержимое выбранного каталога, необходимо с помощью мыши или клавиатуры выбрать его имя (двукратно щелкнуть мышью).

Над списком каталогов высвечивается имя текущего каталога.

Тип файлов - список

Список стандартных шаблонов, используемых при поиске файлов в текущем каталоге.

Диски - список

Список дисководов, доступных в системе.

После выбора соответствующего каталога, имя считываемого файла можно ввести в поле **Имя файла** или выбрать из списка ниже.

Смотри также: Меню Файл, команда Создать данные, команда Сохранить данные, команда Сохранить данные как.

8.1.3 Сохранить данные – меню Файл

Команда **Сохранить данные** приводит к сохранению на диске текущих данных в активном файле (имя этого файла отображено на панели заголовка программы).
Если файл с данными будет сохранен впервые, то на экране отобразится диалоговое окно Сохранить данные, позволяющее дать ему имя. Если перед сохранением данных необходимо изменить его имя или место хранения (его маршрут), то следует выбрать команду Сохранить данные как.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Сохранить данные**,

находящаяся на панели основных функций программы;

– команду можно также вызвать, нажав клавишу **F2**.

Смотри также: Меню Файл, команда Создать данные, команда Сохранить данные как.

8.1.4 Сохранить данные как – меню Файл

Команда **Сохранить данные как** позволяет дать новое имя файлу с текущими данными и сохранить его в выбранном месте на диске.

Чтобы сохранить файл данных с тем же именем и в том же месте, следует вызвать команду Сохранить данные.

После вызова команды **Сохранить данные как** программа отобразит на экране диалоговое окно Сохранить данные, в котором следует ввести новое имя файла.

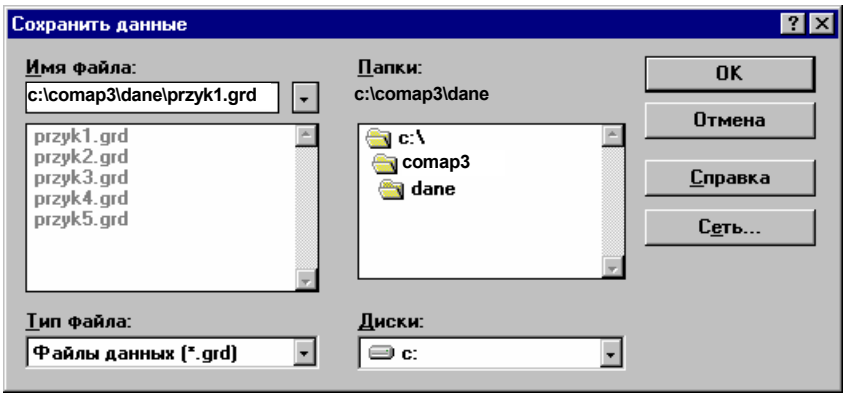


Рис. 8.3. Диалоговое окно Сохранить данные

Ниже описаны значения отдельных полей в диалоговом окне.

Имя файла - поле редактирования

В этом поле нужно ввести имя, под которым должен быть сохранен файл, или шаблон, относительно которого программа сможет создать список файлов, находящихся в текущем каталоге.

Например, задание шаблона ***.grd** приведет к высвечиванию в списке всех файлов с расширением .grd, находящихся в текущем каталоге.

Ниже поля с именем файла высвечивается список файлов, которые находятся в текущем каталоге и соответствуют шаблону, заданному в поле **Имя файла.** Используя мышь или клавиатуру из списка можно выбрать имя файла, под которым файл может быть сохранен.

Папки - список

Список содержит имена главных каталогов и каталогов, содержащихся в текущем каталоге.

Чтобы в списке файлов просмотреть содержимое выбранного каталога, необходимо с помощью мыши или клавиатуры выбрать его имя (двукратно щелкнуть мышью).

Над списком каталогов высвечивается имя текущего каталога.

Тип файлов - список

Список стандартных шаблонов, используемых при поиске файлов в текущем каталоге.

Диски - список

Список дисководов, доступных в системе.

После выбора соответствующего каталога, имя под которым файл должен быть сохранен, можно ввести в поле **Имя файла** или выбрать из списка ниже.

Смотри также: Меню Файл, команда Создать данные, команда Открыть данные, команда Сохранить данные.

8.1.5 Сохранить в файле DXF DWG - меню Файл

Команда **Сохранить в файле DXF DWG** приведет к сохранению на диске текущего рисунка в формате DXF. Созданный файл может быть считан произвольной программой, распознающей формат DXF (напр. программа AutoCAD).

После вызова команды будет высвечено диалоговое окно Сохранить в файле DXF DWG, в котором нужно задать имя сохраняемого файла, предназначенного для рисунка.

Если актуальным является окно Данные - Рисунки или не были выполнены расчеты (нет итогов расчетов), то будет сохранен рисунок с данными для расчетов, в остальных случаях сохраняется рисунок с итогами расчетов.

Созданный файл DXF DWG содержит структуру слоев рисунка, благодаря этому, во время его дальнейшей обработки в другой программе они могут быть включены или выключены, а также им можно приписать соответствующий цвет, стиль, толщину линии.
Во время создания файла для каждого слоя из программы COMAP C.O. в файле DXF DWG создаются два слоя. Первый из них содержит линии и его имя соответствует названию слоя в программе COMAP C.O. Другой - содержит заливку и к его имени вначале добавляются буквы ZZZ_.

Слои с заливкой стандартно выключены в файле DXF DWG. Выключены также те слои рисунка, которые не были выбраны, как предназначенные для печати.
При помощи команды Формат слоев рисунка, вызываемой из меню Данные или меню Итоги, можно установить, какие слои рисунка будут печататься, а тем самым будут включены в файле DXF DWG.
Чтобы просмотреть, как будет выглядеть рисунок, записанный в файле DXF DWG, лучше воспользоваться окном предварительного просмотра рисунка перед печатью, вызываемого из меню Файл при помощи команды Предварительный просмотр рисунка.

Графические символы арматуры и аксессуаров запоминаются в виде блоков, что значительно облегчает их дальнейшую правку и позволяет быстро модифицировать их вид.
Всем текстам приписывается стиль с именем, аналогичным слоям рисунка, на которых они располагаются. Это позволяет быстро изменять шрифт.

Смотри также: Меню Файл, команда Создать данные, команда Сохранить данные как, команда Сохранить в файле WMF.

8.1.6 Сохранить в файле WMF - меню Файл

Команда **Сохранить в файле WMF** приведет к сохранению на диске текущего рисунка в формате WMF (Windows MetaFile). Созданный файл может быть считан произвольной программой, распознающей формат WMF. К сожалению из-за большой сложности полученных рисунков, не все программы смогут правильно их считать.

После вызова команды будет высвечено диалоговое окно **Сохранить в файле WMF**, в котором нужно задать имя сохраняемого файла, предназначенного для рисунка.

Если актуальным является окно Данные - Рисунки или не были выполнены расчеты (нет итогов расчетов), то будет сохранен рисунок с данными для расчетов, в остальных случаях сохраняется рисунок с итогами расчетов.

Создавая файл в формате WMF, программа записывает только те элементы рисунка, которые находятся на слоях, предназначенных для печати.
При помощи команды Формат слоев рисунка, вызываемой из меню Данные или меню Итоги, можно установить, какой слой рисунка будет напечатан, а значит помещен в файле WMF.

Чтобы просмотреть, как будет выглядеть рисунок, записанный в файле WMF, лучше воспользоваться окном предварительного просмотра рисунка перед печатью, вызываемого из меню Файл при помощи команды Предварительный просмотр рисунка.

Смотри также: Меню Файл, команда Создать данные, команда Сохранить данные как, команда Сохранить в файле DXF DWG.

8.1.7 Печать таблицы – меню Файл

Команда служит для печати итогов расчетов и ведомостей материалов в табличной форме.

С целью установки вида печатаемых итогов расчетов, ведомостей материалов, параметров страниц, а также применяемых знаков, следует в меню Файл вызвать команду Формат печати.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Печать таблицы**, находящаяся на панели основных функций программы.

После вызова команды **Печать таблицы** высветится диалоговое окно Печать, в котором нужно выбрать параметры печати.
Ниже описаны значения отдельных полей в диалоговом окне.

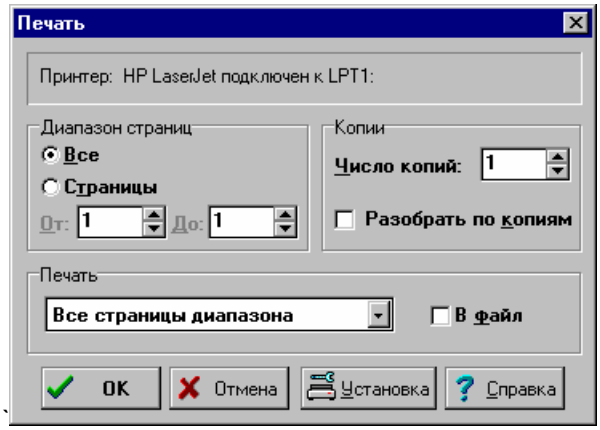


Рис. 8.4. Диалоговое окно Печать

Диапазон страниц - группа

В этой группе нужно выбрать диапазон страниц, печатаемых на принтере.

Все	Печать всех страниц.
Страницы	Печать страниц в указанном диапазоне **От: До:**.

Печать - группа

Группа определяет, какие страницы должны печататься на принтере и будет ли направлена печать в файл

Весь диапазон	Печать всех страниц из выбранного диапазона.
Четные	Печать четных страниц из выбранного диапазона.
Нечетные	Печать нечетных страниц из выбранного диапазона.
В файл	Печать направляется в файл на указанный диск. Обычно документ печатается в файл, чтобы позднее распечатать с компьютера, на котором программа не инсталлирована, или чтобы воспользоваться другим принтером, а не тем, который был выбран в момент создания документа. После выбора кнопки **OK** на экране появится диалоговое окно Печать в файл, в котором необходимо задать имя файла, куда должна быть направлена печать.

Копии - группа

Служит для определения числа и способа печати копий.

Число копий	Число печатаемых копий.
Разобрать по копиям	Печать каждой копии отдельно.

Установка - кнопка

Эта кнопка вызывает системное диалоговое окно, служащее для установки параметров работы принтера.

Смотри также: Меню Файл, команда Формат печати, команда Предварительный просмотр таблиц.

8.1.8 Предварительный просмотр таблиц – меню Файл

Вызов этой команды приведет к отображению на экране окна Предварительный просмотр. Это окно дает возможность просмотреть как будут выглядеть печатаемые страницы перед выполнением команды Печать таблицы (меню Файл), что позволяет оценить правильность планировки текста на странице без его предварительной распечатки.

В случае, если планировка текста на странице неуместна, то существует возможность ввода изменений с помощью команды Формат печати.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Предварительный просмотр таблиц**, находящаяся на панели основных функций программы.

В окне предварительного просмотра таблиц высвечиваются все страницы. Номер актуально просматриваемой страницы виден на панели состояния.
Для просмотра отдельных страниц можно использовать **клавиши со стрелками,** или клавиши **PgUp** и **PgDn,** или вертикальную линию прокрутки.

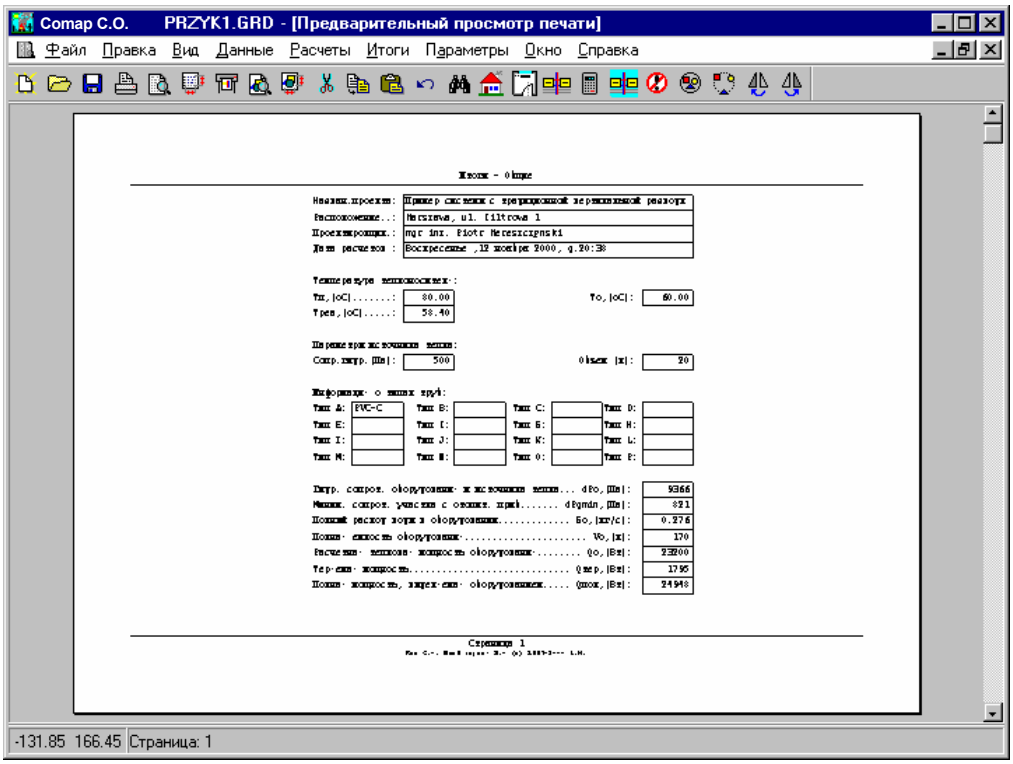


Рис. 8.5. Окно с предварительно просматриваемой перед печатью таблицей

Смотри также: Меню Файл, команда Печать таблицы, команда Формат печати.

8.1.9 Формат печати – меню Файл

Команда **Формат печати** служит для установки состава итогов расчетов, ведомостей материалов, а также определения формата, в котором они будут печататься.

Для быстрого вызова команды служит кнопка **Формат печати таблицы**, находящаяся на панели основных функций программы.

После ее вызова на экране появится диалоговое окно Формат печати, с помощью которого можно определить тип принтера, параметры страниц, способ подачи бумаги, размер шрифта, списки печатаемых таблиц с итогами расчетов, ведомостей материалов.

В диалоговом окне находятся следующие разделы:

Печать	Выбор печатаемых таблиц, их форматирование и сортировка.
Параметры страницы	Определение размера бумаги, способа подачи бумаги, поля и ориентация бумаги.
Шрифты	Выбор типа и размера шрифта, используемого в процессе печати.

Ниже описаны отдельные разделы.

Раздел Печать

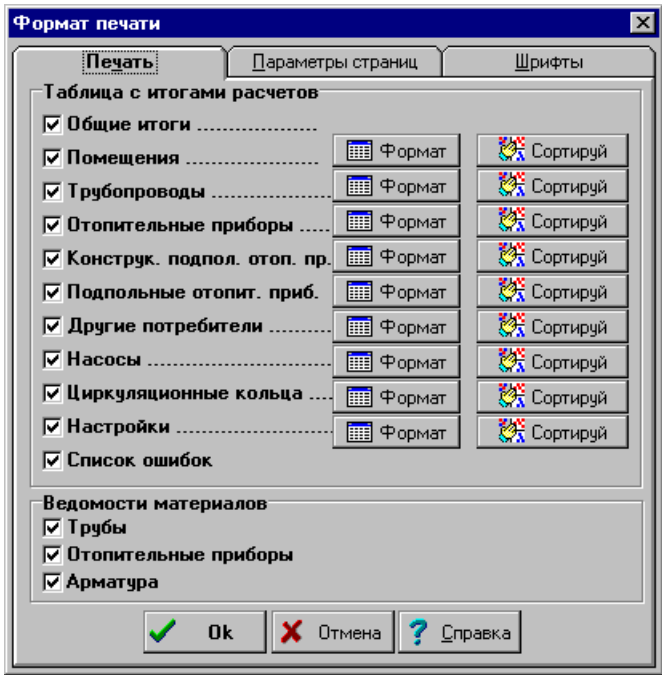


Рис. 8.6. Диалоговое окно Формат печати - раздел Печать

Раздел служит для выбора, форматирования и сортировки таблиц, предназначенных для печати. Чтобы таблица с итогами расчетов была распечатана, необходимо выделить соответствующее поле выбора.

Ниже описаны отдельные поля:

Общие	Печать таблицы с общими итогами расчетов.
Помещения	Печать таблицы с итогами расчетов помещений.
Трубопроводы	Печать таблицы с итогами расчетов трубопроводов.
Отопительные приборы	Печать таблицы с итогами расчетов отопительных приборов.
Потребители	Печать таблицы с итогами расчетов других потребителей.
Циркуляционные кольца	Печать таблицы с итогами расчетов циркуляционных колец.
Настройки	Печать таблицы с предварительными настройками регулирующей арматуры.
Ошибки	Печать списка ошибок.
Трубы	Печать таблицы с ведомостью труб.
Отопительные приборы	Печать таблицы с ведомостью отопительных приборов.
Арматура	Печать таблицы с ведомостью арматуры.

Для таблиц, содержимое которых может быть отформатировано, с правой стороны поля выбора находится кнопка **Формат.** При нажатии на эту кнопку высвечивается диалоговое окно **Формат...**, служащее для форматирования таблицы.
Кнопка **Сортируй** дает возможность сортировки отдельных таблиц. После нажатия кнопки, соответствующей выбранной таблице, будет высвечено диалоговое окно **Сортировка...**, служащее для сортировки таблицы относительно выбранного ключа.

Раздел Параметры страницы

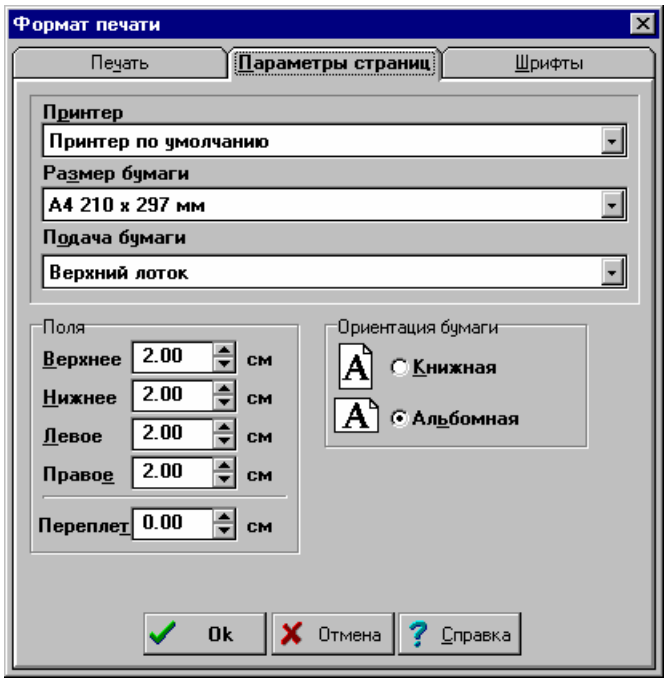


Рис. 8.7. Диалоговое окно Формат печати - Параметры страницы

Раздел дает возможность для выбора принтера, размера и ориентации листов бумаги, источника подачи бумаги и позволяет определить поля страниц при печати итогов расчетов. Ниже описаны отдельные поля.

Принтер - раскрывающийся список

Список служит для выбора принтера, предназначенного для печати итогов расчетов в табличной форме.

Размер бумаги - раскрывающийся список

Список служит для выбора размера бумаги, используемой на принтере.

Подача бумаги - раскрывающийся список

Список служит для установки способа подачи бумаги на принтере.

Поля - группа

Группа позволяет определить поля на странице.

Верхнее	Определяет расстояние между верхним краем страницы и ее первой строкой.
Нижнее	Определяет расстояние между нижним краем страницы и ее последней строкой.
Левое	Определяет расстояние между левым краем страницы и началом строки.
Правое	Определяет расстояние между правым краем страницы и концом каждой строки.
Переплет	Определяет расстояние, добавляемое к левому полю, при печати нечетной страницы и к правому полю при печати четной страницы.

Ориентация бумаги - группа

В этой группе можно определить ориентацию печати на бумаге.

Книжная Печать вертикальная.

Альбомная Печать горизонтальная.

Раздел Шрифты

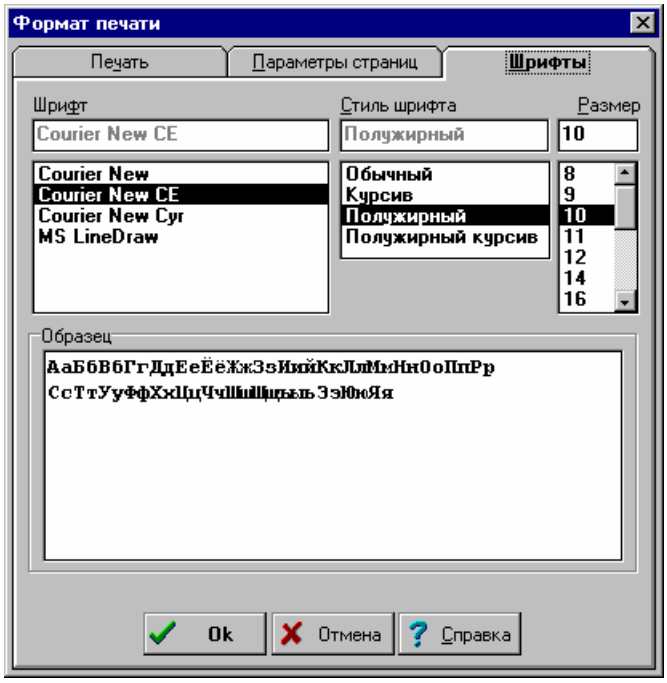


Рис. 8.8. Диалоговое окно Формат печати - раздел Шрифты

Раздел **Шрифты** дает возможность для выбора типа, стиля и размера шрифта, используемого при печати таблиц.
Ниже описаны отдельные поля.

Шрифт - список

В этом поле можно выбрать тип шрифта. Программа высвечивает только те шрифты, у которых все литеры имеют одну и ту же ширину.

Стиль шрифта - список

Список служит для выбора стиля печатаемого шрифта.

Размер - список

Поле служит для определения размера шрифта в типографских пунктах.

Смотри также: Меню Файл, команда Печать таблицы, команда Формат печати.

8.1.10 Печать рисунка - меню Файл

Команда служит для печати схемы или плана на плоттере или принтере. Если актуальным является окно Данные - Рисунки или расчеты не были выполнены (нет итогов расчетов), то будет выводиться рисунок с данными для расчетов, в остальных случаях - рисунок с итогами расчетов.

Для установки масштаба печати, параметров страниц нужно из меню Файл вызвать команду Формат печати рисунка.

Для быстрого вызова команды служит кнопка **Печать рисунка**, находящаяся на панели основных функций программы.

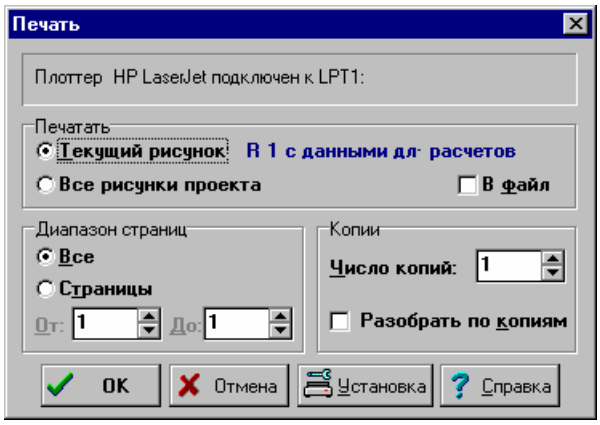


Рис. 8.9. Диалоговое окно Печать

После вызова команды **Печать рисунка** будет высвечено диалоговое окно Печать, в котором необходимо выбрать параметры печати.
Ниже описаны значения отдельных полей в диалоговом окне.

Печатать - группа

Группа позволяет сделать выбор печатаемого рисунка и определить, будет ли направлена печать в файл.

Текущий рисунок Печать текущего рисунка.

Все рисунки проекта Печать всех рисунков входящих в состав проекта.

В файл Рисунок схемы или плана направляется в файл. Обычно документ печатается в файл, чтобы позднее напечатать на плоттере с компьютера, на котором программа не инсталлирована, или чтобы воспользоваться другим плоттером или принтером, а не тем, который был выбран в момент создания документа. После выбора кнопки **OK** на экране появится диалоговое окно Печать рисунка в файл, в котором необходимо задать имя файла, куда должна быть направлена печать схемы или плана.

Диапазон страниц - группа

В этой группе нужно выбрать диапазон страниц схемы, выводящейся на плоттер или принтер:

Все Печать всех страниц.

Страницы Печать страниц в заданном диапазоне **От: До:**.

Воспользовавшись предварительным просмотром схемы, можно увидеть, как рисунок схемы или плана будет разделен на страницы.

Копии - группа

Служит для определения числа и способа печати копий.

Число копий Число печатаемых копий.

Разобрать по копиям Печать каждой копии отдельно.

Установка - кнопка

Эта кнопка вызывает системное диалоговое окно, служащее для установки параметров работы принтера (плоттера).

Смотри также: Меню Файл, команда Формат печати рисунка, команда Предварительный просмотр рисунка.

8.1.11 Предварительный просмотр рисунка - меню Файл

Вызов этой команды приведет к высвечиванию окна Предварительный просмотр рисунка. Это окно дает возможность увидеть, как будет выглядеть печатаемый рисунок с разделением на страницы перед выполнением команды Печать рисунка, что позволяет оценить правильность планировки рисунка на страницах без его предварительной распечатки.

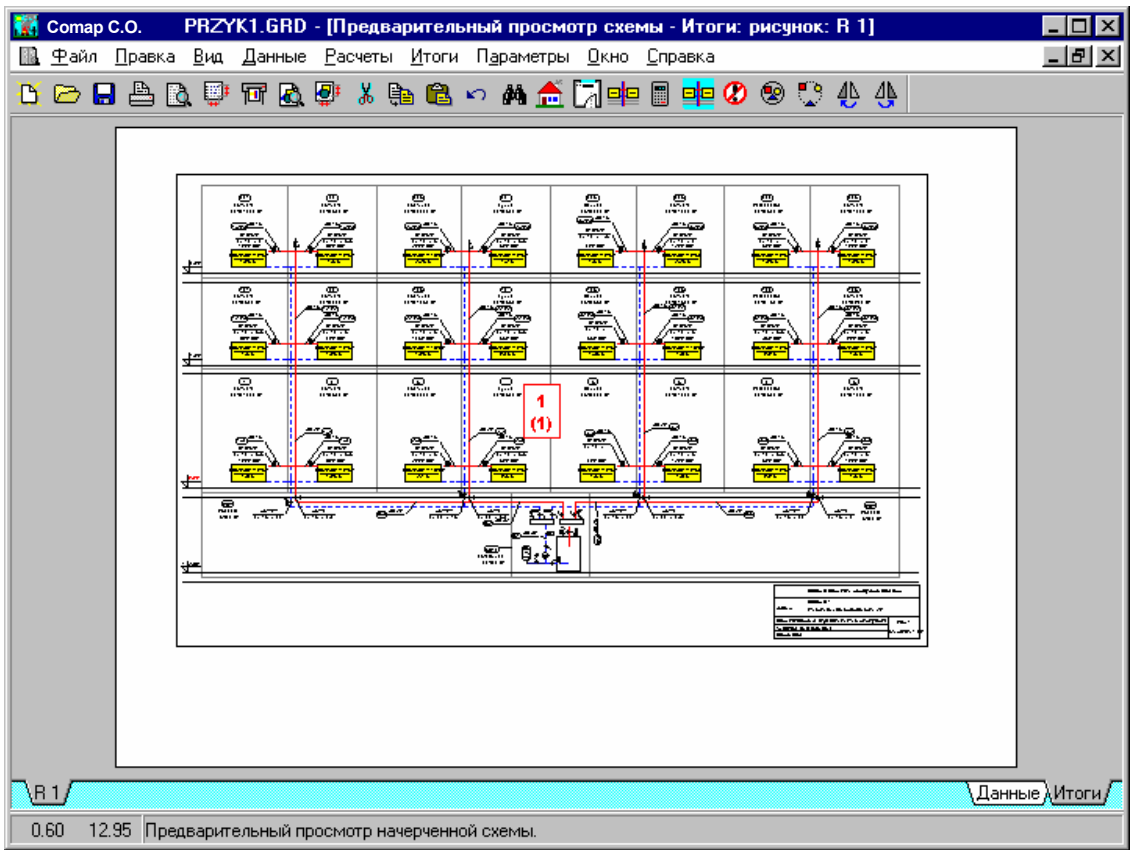


Рис. 8.10. Окно предварительного просмотра рисунка

Если актуальным является окно Данные - Рисунки или не были выполнены расчеты (нет итогов расчетов), предварительный просмотр будет касаться схемы с данными для расчетов или плана, а в остальных случаях предварительный просмотр представляет рисунки с итогами расчетов.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Предварительный просмотр рисунка**, находящаяся на панели основных функций программы.

В случае, если планировка рисунка на странице неуместна, то существует возможность ввода изменений с помощью команды Формат печати рисунка.

Смотри также: Меню Файл, команда Печать рисунка, команда Предварительный просмотр рисунка.

8.1.12 Формат печати рисунка - меню Файл

Команда **Формат печати рисунка** служит для установки масштаба печатаемого рисунка, параметров страниц и других параметров вывода на плоттер или принтер.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Формат печати рисунка**, находящаяся на панели основных функций программы.

После ее вызова на экране появится диалоговое окно Формат печати рисунка, с помощью которого можно определить тип плоттера или принтера, размеры страниц, способ подачи бумаги, масштаб печатаемого рисунка, параметры страницы.
Ниже описаны значения отдельных полей в диалоговом окне.

Плоттер или принтер - раскрывающийся список

Список служит для выбора плоттера или принтера, предусмотренного для печати итогов расчетов в форме рисунка.

Размер бумаги - раскрывающийся список

Список служит для выбора размера бумаги, используемой плоттером или принтером.

Подача бумаги - раскрывающийся список

Список служит для установки способа подачи бумаги на плоттере или принтере.

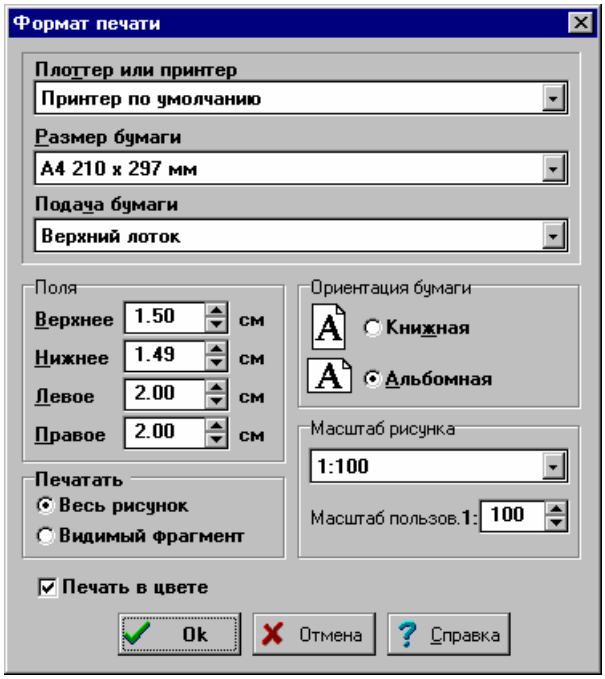


Рис. 8.11. Диалоговое окно Формат печати

Поля - группа

Группа позволяет определить поля на странице.

Верхнее Определяет верхнее поле на странице.

Нижнее Определяет нижнее поле на странице.

Левое Определяет левое поле на странице.

Правое Определяет правое поле на странице.

Печатать - группа

В этой группе можно определить способ печати рисунка на плоттере или принтере

Весь рисунок Выводится весь рисунок.

Видимый фрагмент Выводится фрагмент схемы или плана, видимый в активном окне с рисунком.

Печать в цвете Выводится рисунок в цвете.

Ориентация бумаги - группа

В этой группе можно определить ориентацию рисунка на бумаге.

Книжная Печать вертикальная.

Альбомная Печать горизонтальная.

Масштаб рисунка - группа

Служит для определения масштаба выводимого рисунка. Из списка можно выбрать один из типовых масштабов рисунка или в редактируемом поле **Масштаб пользователя** задать собственный масштаб изображения.

Смотри также: Меню Файл, команда Печать рисунка, команда Предварительный просмотр рисунка.

8.1.13 Выход - меню Файл

Эта команда служит для окончания работы программы.

Если текущие данные были модифицированы, а опция автоматического сохранения данных по окончанию работы выключена (см. р.**8.7.1. Параметры – меню Параметры** на стр. 154), то

программа перед окончанием работы запрашивает, следует ли сохранять текущие данные на диске.

Смотри также: Меню Файл.

8.2 Правка – меню

Меню **Правка** содержит команды, связанные с операциями редактирования, выполняемыми при вводе данных на схеме в таблицах и рисовании планов этажей.

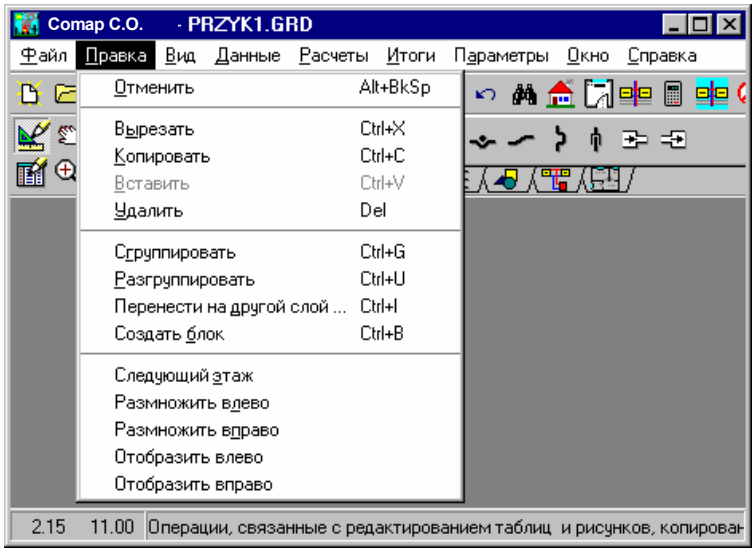


Рис. 8.12. Раскрытое меню Правка

В состав меню входят следующие команды:

Отменить – отмена последней операции редактирования;

Вырезать – перемещение выделенного фрагмента в буфер обмена;

Копировать – копирование выделенного фрагмента в буфер обмена;

Вставить – вставка содержимого буфера обмена;

Удалить – удаление выделенного фрагмента;

Сгруппировать – группировка выделенных элементов рисунка;

Разгруппировать – отмена группировки графических объектов (разгруппирование);

Перенести на другой слой – изменение слоя указанных графических объектов;

Создать блок – создание нового графического блока в виде элементов, выделенных на рисунке;

Следующий этаж – размножение выделенных элементов рисунка на следующем этаже;

Размножить влево – размножение выделенных элементов рисунка влево;

Размножить вправо – размножение выделенных элементов рисунка вправо.

Отобразить влево – происходит зеркальное отражение влево выделенных объектов;

Отобразить вправо – происходит зеркальное отражение вправо выделенных

объектов.

Смотри также: Ввод данных на схеме.

8.2.1 Отменить – меню Правка

Вызов этой команды приведет к отмене последней проведенной операции редактирования, если существует такая возможность.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Отменить**, находящаяся на панели основных функций программы.

– команду можно также вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Alt+BkSp**.

Смотри также: Меню Правка, Ввод данных на схеме.

8.2.2 Вырезать – меню Правка

Команда служит для удаления выделенных графических элементов на рисунке и перемещения их в буфер обмена.
Сохраненные в буфере обмена данные можно вставить в другое место рисунка, используя команду Вставить.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Вырезать**, находящаяся на панели основных функций программы.

– команду можно также вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl+X** или **Shift+Del**

Смотри также: Меню Правка, команда Вставить, команда Копировать, Ввод данных на схеме.

8.2.3 Копировать – меню Правка

Команда служит для копирования выделенных графических объектов на рисунке и перемещения их в буфер обмена. Хранящиеся в буфере обмена данные можно вставить в другое место таблицы, используя команду Вставить, вызвав ее из меню Правка.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Копировать**, находящаяся на панели основных функций программы.

– команду можно также вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl+C** или **Ctrl+Ins**.

Смотри также: Меню Правка, команда Вставить, команда Вырезать, Ввод данных на схеме.

8.2.4 Вставить – меню Правка

Вызов этой команды приведет к вставке в рисунок объектов из буфера обмена. Соответствующие объекты можно поместить в буфер обмена, используя команды Копировать или Вырезать, вызываемые из меню Правка.

После ее вызова курсор мыши примет форму буфера обмена . В это время нужно курсором мыши указать место вставки содержимого буфера обмена и нажать левую клавишу мыши. Затем держа нажатой левую клавишу мыши, переместить вставляемые графические объекты в заданное место и отпустить левую клавишу мыши.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Вставить**, находящаяся на панели основных функций программы.

– команду можно также вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl+V** или **Shift +Ins**.

Смотри также: Меню Правка, команда Копировать, команда Вырезать, Ввод данных на схеме.

8.2.5 Удалить – меню Правка

Команда приведет к удалению выделенных объектов с рисунка.

– команду можно вызвать, нажимая клавишу **Del.**

Смотри также: Меню Правка, команда Вырезать, Ввод данных на схеме.

8.2.6 Сгруппировать - меню Правка

По этой команде происходит группировка выделенных на рисунке объектов. После группировки сгруппированные объекты трактуются как один объект.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Сгруппировать**, находящаяся на панели основных функций программы.

– команду можно также вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl+G.**

Смотри также: Меню Правка, команда Разгруппировать, Ввод данных на схеме.

8.2.7 Разгруппировать - меню Правка

По команде происходит отмена группировки выделенных на рисунке групп объектов.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Разгруппировать**, находящаяся на панели основных функций программы.

– команду можно также вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl+U.**

Смотри также: Меню Правка, команда Сгруппировать, Ввод данных на схеме

8.2.8 Перенести на другой слой - меню Правка

Команда служит для переноса выделенных на рисунке объектов на другие слои. Стандартные элементы рисунка (трубопроводы, отопительные приборы, арматура, перекрытия и т.п.) приписываются на постоянно к своим стандартным слоям. Зато линии, окружности, тексты и т.п. (элементы, выбираемые с закладки **Графика** на панели функций рисования) могут быть приписаны к произвольному слою, созданному пользователем.
После вызова команды высветится диалоговое окно Слои рисунка, где нужно выбрать новые слои, предусмотренные для указанных объектов. Объекты могут быть перенесены только на слои, созданные пользователем или на стандартный слой с символом „**0**”.

Смотри также: Меню Правка, Ввод данных на схеме.

8.2.9 Создать блок - меню Правка

Вызов этой команды приведет к созданию нового блока в виде графических объектов, выделенных на рисунке. Блоки могут быть затем вставлены в произвольном месте рисунка в текущем и новом проектах.

– команду можно вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl +B**.

Смотри также: Меню Правка, Ввод данных на схеме.

8.2.10 Следующий этаж - меню Правка

Команда размножает на следующем этаже выделенные на рисунке графические объекты. Эта операция широко применяется при создании данных для повторяющегося оборудования на следующих этажах.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Следующий этаж**, находящаяся на панели функций рисования в закладке **Размножение и блоки**

Создавая очередные этажи, программа увеличивает символы участков и помещений на 100 или на 1000. На это следует обратить внимание при нумерации элементов оборудования.
Соответственно нумеруя элементы оборудования и планируя очередность ввода данных, можно значительно ускорить проектные работы.
Параметры увеличения номеров участков и помещений можно установить в диалоговом окне Параметры работы программы, вызываемом из меню Параметры при помощи команды Параметры.

Смотри также: Меню Правка, команда Размножить влево, команда Размножить вправо, Ввод данных на схеме.

8.2.11 Размножить влево - меню Правка

Команда размножает влево выделенные на рисунке графические объекты.
Эта операция широко применяется при создании данных для повторяющегося оборудования.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Размножить влево** на панели функций рисования в закладке **Размножение и блоки**.

Размножая выделенные графические объекты, программа нумерует символы участков, помещений. Нужно обратить внимание на нумерацию элементов оборудования.
Соответственно нумеруя элементы оборудования и планируя очередность ввода данных, можно значительно ускорить проектные работы.

Смотри также: Меню Правка, команда Следующий этаж, команда Размножить вправо, Ввод данных на схеме.

8.2.12 Размножить вправо - меню Правка

Команда размножает вправо выделенные на рисунке графические объекты.
Эта операция широко применяется при создании данных для повторяющегося оборудования.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Размножить вправо** на панели функций рисования в закладке **Размножение и блоки**.

Размножая выделенные графические объекты, программа нумерует символы участков, помещений. Нужно обратить внимание на нумерацию элементов оборудования.
Соответственно нумеруя элементы оборудования и планируя очередность ввода данных, можно значительно ускорить проектные работы.

Смотри также: Меню Правка, команда Следующий этаж, команда Размножить влево, Ввод данных на схеме.

8.2.13 Отобразить влево - меню Правка

По команде происходит зеркальное отображение влево объектов, выделенных на рисунке.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Отобразить влево,** находящаяся на панели основных функций программы.

Смотри также: Меню Правка, команда Отобразить вправо, Ввод данных на схеме.

8.2.14 Отобразить вправо - меню Правка

По команде происходит зеркальное отображение вправо объектов, выделенных на рисунке.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Отобразить вправо,** находящаяся на панели основных функций программы.

Смотри также: Меню Правка, команда Отобразить влево, Ввод данных на схеме.

8.3 Вид – меню

Меню **Вид** содержит команды, связанные с панелями инструментов и окнами для графического ввода данных на схеме и представления итогов в графической форме.

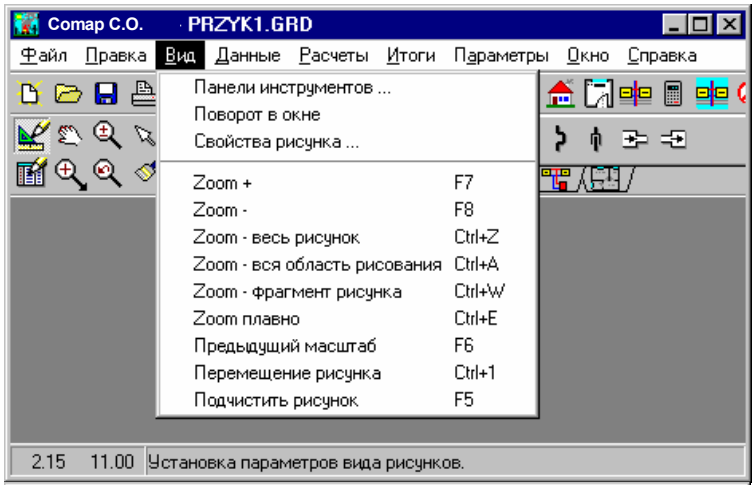


Рис. 8.13. Раскрытое меню Вид

В состав меню входят следующие команды:

Панели инструментов	– отображение или скрытие панелей инструментов;
Поворот в окне	– поворот по часовой стрелке вида с рисунком;
Свойства рисунка	– установка свойств актуального вида рисунка;
Zoom +	– увеличение масштаба актуального рисунка;
Zoom -	– уменьшение масштаба актуального рисунка;
Zoom - весь рисунок	– установка масштаба актуального рисунка так, чтобы он был весь виден;
Zoom - вся область рисования	– установка масштаба актуального рисунка так, чтобы была видна вся область, доступная для рисования;
Zoom - фрагмент рисунка	– выбор просматриваемого фрагмента рисунка;
Zoom плавно	– плавное изменение масштаба рисунка;
Предыдущий масштаб	– восстановление предыдущего масштаба рисунка;
Перемещение рисунка	– перемещение рисунка;
Подчистить рисунок	– подчистка видимых рисунков.

8.3.1 Панели инструментов - меню Вид

Выбор этой команды отображает диалоговое окно Панели инструментов, служащее для установки вида панели основных функций программы или панели функций рисования.

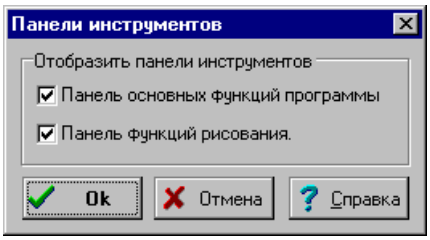


Рис. 8.14. Диалоговое окно Панели инструментов

Смотри также: Меню Вид.

8.3.2 Поворот в окне - меню Вид

Выбор команды приведет к повороту по часовой стрелке части окна для рисунка и табличной части в окне Данные - Рисунки или Итоги - Рисунки

Смотри также: Меню Вид, Ввод данных на схеме.

8.3.3 Свойства рисунка - меню Вид

Команда вызывает диалоговое окно Свойства рисунка (Рис. 8.15), которое позволяет установить свойства актуального рисунка.

– команду можно вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl +G**.

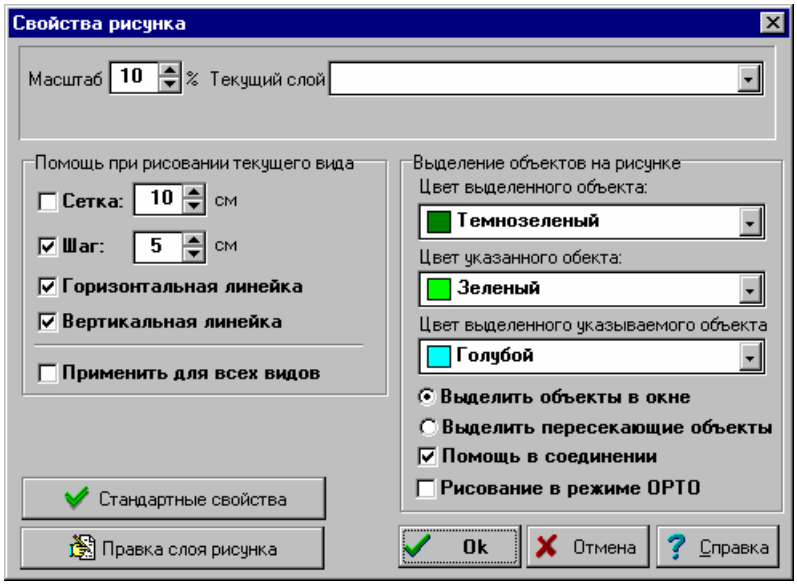


Рис. 8.15. Диалоговое окно Свойства рисунка.

Ниже описаны значения отдельных полей в диалоговом окне.

Масштаб - поле текстовое

Поле текстовое служит для установки актуального вида рисунка.

Текущий слой - список раскрывающийся

В списке можно установить, какой слой пользователя станет текущим слоем для вновь вставляемых линий, окружностей, прямоугольников, текстов (графические объекты с закладки **Графика** на панели функций рисования).

Помощь рисования в текущем виде - группа

Группа позволяет установить параметры работы программы, помогающие рисовать.

Сетка Выделение этого поля выбора приведет к высвечиванию сетки, облегчающей определение координат элементов рисунка. Рядом в текстовом поле нужно задать размер сетки.

Шаг: Если это поле будет выделено, то как рисование, так и перемещение элементов рисунка будет выполняться с шагом, заданным в соседнем текстовом поле. Такое решение облегчает соединение отдельных элементов оборудования. Держа нажатой клавишу **Alt,** можно рисовать без шага, хотя поле **Шаг** выделено.

Горизонтальная линейка Выделение этого поля приведет к высвечиванию горизонтальной линейки в актуальном окне рисунка.

Вертикальная линейка Выделение этого поля приведет к высвечиванию вертикальной линейки в актуальном окне рисунка.

Применить для всех видов

Если это поле будет выделено, то параметры установленные выше будут применены для всех видов в актуальном окне с рисунками.

Выделение объектов на рисунке - группа

Группа служит для установки свойств выделения графических объектов на рисунке.

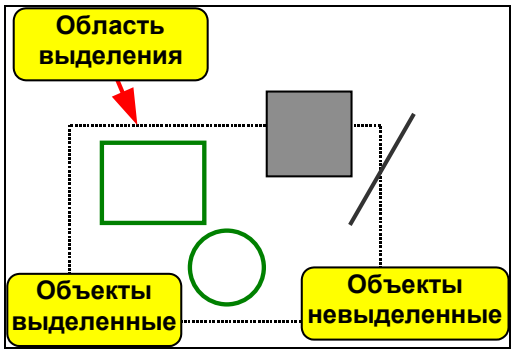
Цвет выделенного объекта Список служит для выбора цвета высвеченных объектов на рисунке.

Цвет указанного объекта Список служит для выбора цвета высвеченных объектов на рисунке при приближении к ним курсора мыши.

Цвет выделенного указываемого объекта

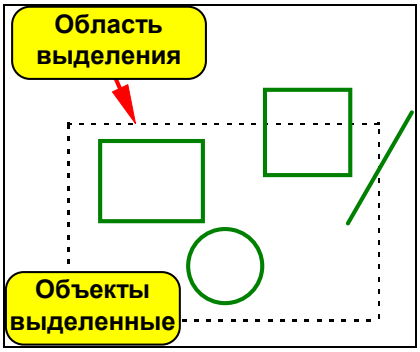
Список служит для выбора цвета высвеченных объектов, которые ранее были выделены, а затем указаны на рисунке при приближении к ним курсора мыши.

Выделить объекты в окне Выбор этого поля опции приведет к тому, что при выделении объектов при помощи указания области выделения в ней будут только те объекты, которые полностью находятся в данной области.



Выделить пересекающие объекты

Выбор этого поля опции приведет к тому, что при выделении объектов при помощи указания области выделения в ней будут только те объекты, которые полностью находятся в данной области или пересекают ее границу.



Помощь в соединении Выбор этого поля приведет к тому, что программа во время рисования будет автоматически соединять элементы оборудования, расположенные близко друг к другу. Это позволяет облегчить соединение трубопроводов, отопительных приборов, арматуры и т.п.

Рисование в режиме ОРТО

Выбор этого поля вызовет включение ортогонального режима рисования. Он помогает быстро рисовать горизонтальные и вертикальные линии. Временно режим ОРТО можно включить при нажатии левой клавиши Shift.

Стандартные свойства - кнопка

Кнопка позволяет установить стандартные свойства рисунка.

Правка слоя рисунка - кнопка

Нажатие на эту кнопку приведет к высвечиванию диалогового окна Слои рисунка, дающее возможность для форматирования отдельных слоев рисунка.

Свойства рисунка можно установить в процессе рисования при помощи кнопок свойств рисунка (Рис. 8.16)

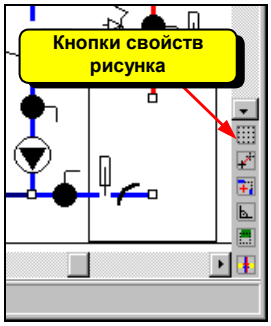


Рис. 8.16. Кнопки Свойства рисунка

Смотри также: Меню Вид, Ввод данных на схеме.

8.3.4 Zoom + - меню Вид

Команда приводит к увеличению масштаба актуального рисунка.

– команду можно также вызвать, нажимая клавишу **F7**.

Смотри также: Меню Вид, команды: Zoom -, Zoom - весь рисунок, Zoom - вся область рисования

8.3.5 Zoom - - меню Вид

Команда приводит к уменьшению масштаба актуального рисунка.

– команду можно вызвать, нажимая клавишу **F8**.

Смотри также: Меню Вид, команды: Zoom +, Zoom - весь рисунок, Zoom - вся область рисования

8.3.6 Zoom - весь рисунок - меню Вид

Команда устанавливает масштаб актуального рисунка так, чтобы он был полностью виден в окне.

– команду можно вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl+Z**.

Смотри также: Меню Вид, команды: Zoom +, Zoom -, Zoom - вся область рисования

8.3.7 Zoom - вся область рисования - меню Вид

Команда устанавливает масштаб актуального рисунка так, чтобы была видна все пространство, доступное для рисования.

– команду можно вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl+A**.

Смотри также: Меню Вид, команды: Zoom +, Zoom -, Zoom - весь рисунок, Zoom - фрагмент рисунка.

8.3.8 Zoom - фрагмент рисунка - меню Вид

Команда позволяет выбрать рассматриваемый фрагмент рисунка. После ее вызова курсором мыши (**держа нажатой левую клавишу мыши**) необходимо выбрать просматриваемый фрагмент рисунка.

– команду можно вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl+W**.

Смотри также: Меню Вид, команды: Zoom +, Zoom -, Zoom - весь рисунок, Zoom - вся область рисования.

8.3.9 Zoom плавно - меню Вид

Команда переключает программу в режим плавного изменения масштаба рисунка. После ее вызова необходимо курсор мыши (**держа нажатой левую клавишу мыши**) передвигать вверх с целью увеличения масштаба или вниз с целью его уменьшения.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Плавное изменение масштаба**, находящаяся на панели функций рисования.

– команду можно также вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl+E**.

Смотри также: Меню Вид, команды: Zoom +, Zoom -, Zoom - весь рисунок, Zoom - вся область рисования.

8.3.10 Предыдущий масштаб - меню Вид

Команда вызывает предыдущий масштаб рисунка.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Предыдущий масштаб**, находящаяся на панели функций рисования.

– команду можно также вызвать, нажимая клавишу **F6**.

Смотри также: Меню Вид, команды: Zoom +, Zoom -, Zoom - весь рисунок, Zoom - вся область рисования, Zoom плавно.

8.3.11 Перемещение рисунка - меню Вид

Команда переключает программу в режим перемещения рисунка. После ее вызова курсором мыши (**держа нажатой левую клавишу мыши**) можно передвигать весь рисунок.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Перемещение**, находящаяся на панели функций рисования.

– команду можно также вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl+1**.

8.3.12 Подчистить рисунок - меню Вид

Во время рисования может возникнуть ситуация, в которой программа оставит на экране отметки, перемещенных и удаленных объектов (т.н. мусор). Выбор этой команды вызовет подчистку вида рисунка в актуальном окне.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Подчистить рисунок**, находящаяся на панели функций рисования.

– команду можно также вызвать, нажимая клавишу **F5**.

8.4 Данные – меню

Меню **Данные** содержит команды, служащие для ввода данных, связанных с текущим проектом.

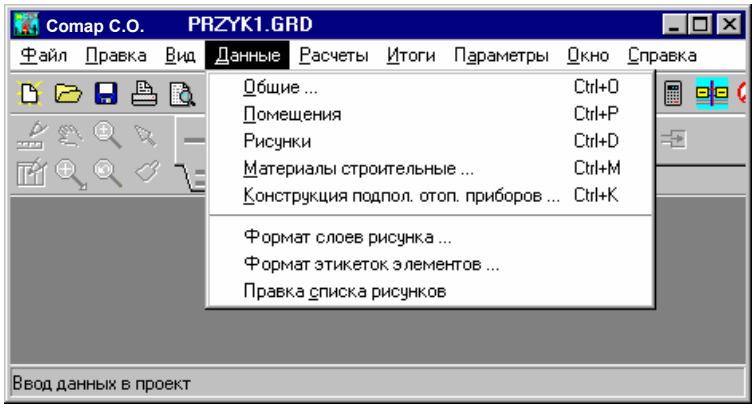


Рис. 8.17. Раскрытое меню Данные

В состав меню входят следующие команды:

Общие	– ввод общих данных об оборудовании и параметров расчетов;
Помещения	– ввод данных о помещениях;
Рисунки	– графический ввод данных на рисунках и нанесение элементов оборудования на планы этажей;
Материалы строительные	– пополнение каталога строительных материалов;
Конструкция подпол. отоп. прибора	– каталог конструкций подпольных отопительных приборов;
Формат слоев рисунка	– редактирование слоев рисунка для изменения цвета, толщины линии, стиля и размера шрифта;
Формат этикеток элементов	– форматирование внешнего вида этикеток элементов оборудования, расположенных на схеме;
Правка списка рисунков	– редактирование списка рисунков, входящих в проект.

Смотри также: Ввод данных.

8.4.1 Общие – меню Данные

Команда **Общие** вызывает диалоговое окно Данные - Общие, служащее для ввода общих данных, касающихся проектируемого оборудования и параметров расчетов.

Подробная информация о вводе общих данных приводится в пункте **5.3. Общие данные**, стр. 18.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Общие**, находящаяся на панели основных функций программы.

– команду можно также вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl+O**.

Смотри также: Меню Данные, Ввод данных, Общие данные, Ввод данных на схеме.

8.4.2 Помещения – меню Данные

Команда вызывает диалоговое окно Данные - Помещения, служащее для ввода данных о помещениях отапливаемых и о тех, через которые проходят трубопроводы проектируемого оборудования.

Подробная информация о вводе общих данных приводится в пункте **5.4. Данные о помещениях**, стр. 23.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Данные - Помещения**, находящаяся на панели основных функций программы.

– команду можно также вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl+P**.

Смотри также: Меню Данные, Ввод данных, Данные о помещениях, Ввод данных на схеме.

8.4.3 Рисунки - меню Данные

Команда вызывает окно Данные - Рисунки, служащее для графического ввода данных на схеме или рисования планов.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Данные - Рисунки**, находящаяся на панели основных функций программы.

– команду можно также вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl +D**.

Смотри также: Меню Данные, окно Данные - Рисунки, Ввод данных, Ввод данных на схеме.

8.4.4 Материалы строительные - меню Данные

Команда вызывает диалоговое окно Каталог материалов, служащее для ввода строительных материалов, которые могут быть использованы при создании конструкций подпольных отопительных приборов.

– команду можно также вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl+M**.

Смотри также: Меню Данные, окно Данные - Рисунки, Ввод данных, Ввод данных на схеме.

8.4.5 Конструкция подпольных отопительных приборов - меню Данные

Команда вызывает диалоговое окно Данные - Конструкция подпольных отопительных приборов, служащее для ввода конструкций подпольных отопительных приборов.

– команду можно также вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl+K**.

Смотри также: Меню Данные, окно Данные - Рисунки, Ввод данных, Ввод данных на схеме.

8.4.6 Формат слоев рисунка - меню Данные

Команда вызывает диалоговое окно Слои рисунка, предназначенное для форматирования и правки слоев рисунка. Правка слоев рисунка позволяет изменить цвет, толщину линии, тип и размер шрифта для отдельных графических объектов, расположенных на схеме и на планах этажей.

Пример использования слоев рисунка приведен в пункте **5.5.15** на стр. 50.

Смотри также: Меню Данные, команда Формат этикеток элементов, Ввод данных на схеме.

8.4.7 Формат этикеток элементов - меню Данные

Команда вызывает диалоговое окно Данные - Формат этикеток на рисунке, предназначенное для форматирования внешнего вида этикеток элементов оборудования, расположенных на схеме и на планах этажей. Благодаря этому можно определить, какая информация об элементах оборудования находится на этикетках.

Пример форматирования этикеток приведен в пункте 5.6 на стр. 54.

Смотри также: Меню Данные, команда Формат слоев рисунка, Ввод данных на схеме.

8.4.8 Правка списка рисунков - меню Данные

Команда высвечивает диалоговое окно Список рисунков в проекте, служащее для правки списка рисунков, входящих в проект.

Смотри также: Меню Данные, Ввод данных на схеме.

8.5 Расчеты – меню

Выбор этой команды позволяет выполнять расчеты на основе текущих данных.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Расчеты**, находящаяся на панели основных функций программы.

– команду можно также вызвать, нажимая клавишу **F9**.

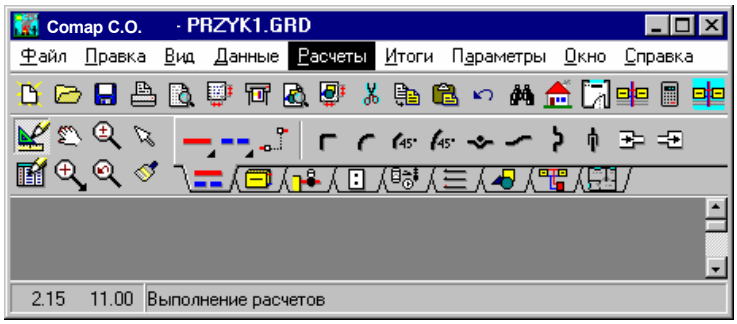


Рис. 8.18. Раскрытое меню Расчеты.

Смотри также: Расчеты, меню Итоги расчетов.

8.6 Итоги – меню

Меню **Итоги** содержат команды, связанные с просмотром итогов расчетов, ведомостей материалов и списка ошибок, связанных с текущим проектом.

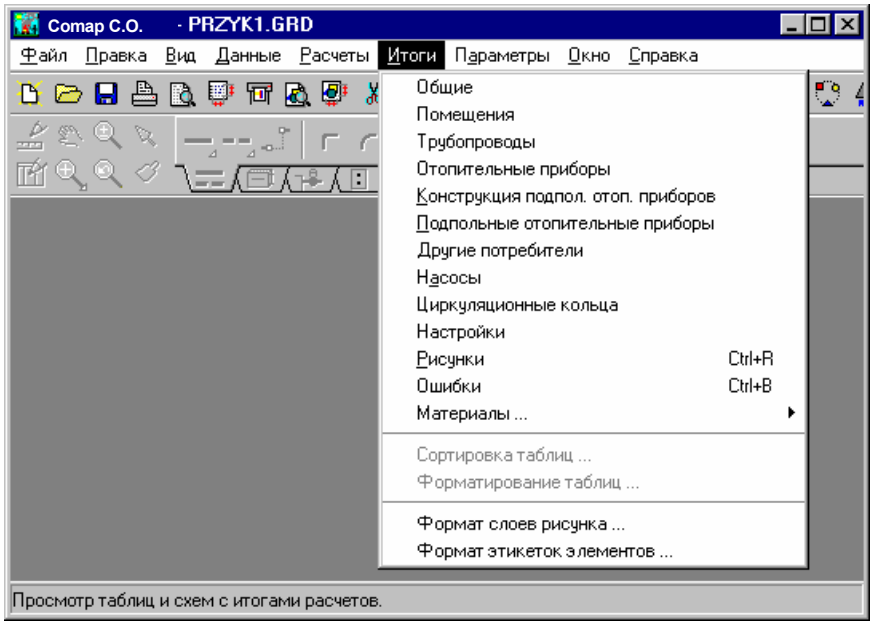


Рис. 8.19. Раскрытое меню Итоги

В состав меню входят следующие команды:

Общие – просмотр общих итогов расчетов;

Помещения – просмотр итогов расчетов помещений;

Трубопроводы – просмотр итогов расчетов трубопроводов;

Отопительные приборы – просмотр итогов расчетов отопительных приборов;

Конструкция подпол. отоп. приборов – просмотр конструкций подпольных отопительных приборов;

Подпольные отопительные приборы – просмотр итогов подбора подпольных отопительных приборов;

Другие потребители – просмотр итогов расчетов других потребителей;

Насосы – просмотр параметров работы насосов, используемых в оборудовании;

Циркуляционные кольца – просмотр итогов расчетов циркуляционных колец;

Настройки – просмотр ведомостей с настройками регулирующей арматуры;

Рисунки – отображение итогов расчетов в виде графической схемы или планов этажей;

Ошибки – просмотр списка ошибок, обнаруженных во время расчетов;

Материалы – вызов меню с ведомостями материалов;

Сортировка итогов – сортировка содержимого таблицы с итогами расчетов;

Форматирование – выбор строк и столбцов, какие будут присутствовать в

таблиц	активной таблице с итогами расчетов;
Формат слоев рисунка	– редактирование слоев рисунка с целью изменения цвета, толщины линии, стиля и размера шрифта;
Формат этикеток элементов	– форматирование вида этикеток элементов оборудования, расположенных на рисунках с итогами расчетов.

Если для текущих данных не выполнены расчеты или из-за ошибок, обнаруженных во время расчетов, не был создан файл с итогами расчетов, то программа при попытке вызова команд, связанных с итогами расчетов, информирует об отсутствии файла с итогами.

Итоги расчетов, а также ведомости материалов представлены в виде таблиц и на схеме. Содержимое ячеек этих таблиц не может быть изменено. Зато доступна функция копирования выделенного фрагмента в буфер обмена.
В большинстве случаев содержимое таблицы можно отсортировать согласно выбранного ключа. С этой целью из меню Итоги следует вызвать команду Сортировка итогов.

Графические объекты на схеме с итогами расчетов не могут быть модифицированы. Можно изменить только их вид при помощи функции Формат слоев рисунка и Формат этикеток элементов.

Смотри также: Меню Расчеты, Итоги расчетов, меню Материалы.

8.6.1 Общие – меню Итоги

Вызов этой команды приведет к отображению таблицы Итоги - Общие с общими итогами текущего проекта.

Подробная информация о таблице с общими итогами расчетов приведена в пункте **7.2. Общие итоги расчетов** на стр. 106.

Смотри также: Меню Итоги , меню Расчеты, Итоги расчетов.

8.6.2 Помещения – меню Итоги

Вызов команды приведет к отображению таблицы Итоги - Помещения с итогами расчетов помещений.

Подробная информация о таблице с итогами расчетов помещений приведена в пункте **7.3. Итоги расчетов помещений** на стр. 109.

Смотри также: Меню Итоги , меню Расчеты, Итоги расчетов.

8.6.3 Трубопроводы – меню Итоги

Вызов этой команды приведет к отображению таблицы Итоги -Трубопроводы с итогами расчетов разводящих трубопроводов.

Подробная информация о таблице с итогами расчетов трубопроводов приведена в пункте **7.4. Итоги расчетов трубопроводов** на стр. 110.

Смотри также: Меню Итоги , меню Расчеты, Итоги расчетов.

8.6.4 Отопительные приборы – меню Итоги

Вызов команды приведет к отображению таблицы Итоги - Отопительные приборы с итогами расчетов отопительных приборов, непосредственно подключенных к разводящим трубопроводам.

Подробная информация о таблице с итогами расчетов отопительных приборов приведена в пункте **7.5. Итоги расчетов отопительных приборов** на стр. 111.

Смотри также: Меню Итоги , меню Расчеты, Итоги расчетов.

8.6.5 Конструкция подпольных отопительных приборов - меню Итоги

По этой команде высвечивается таблица с конструкциями подпольных отопительных приборов.
Подробная информация о таблице с конструкциями подпольных отопительных приборов приведена в пункте **7.6 Конструкция подпольных отопительных приборов** на стр. 112.

Смотри также: Меню Итоги, меню Расчеты, Итоги расчетов.

8.6.6 Подпольные отопительные приборы - меню Итоги

Вызов команды приведет к отображению таблицы Итоги - Подпольные отопительные приборы с итогами подбора подпольных отопительных приборов.
Подробная информация о таблице с итогами расчетов подпольных отопительных приборов приведена в пункте **7.7 Итоги расчетов подпольных отопительных приборов** на стр. 113.

Смотри также: Меню Итоги , меню Расчеты, Итоги расчетов.

8.6.7 Другие потребители – меню Итоги

Вызов команды приведет к отображению таблицы Итоги - Другие потребители с итогами расчетов других потребителей тепла.
Подробная информация о таблице с итогами расчетов других потребителей тепла приведена в пункте **7.8. Итоги расчетов других потребителей** на стр. 114.

Смотри также: Меню Итоги, меню Расчеты, Итоги расчетов.

8.6.8 Насосы - меню Итоги

Вызов команды приведет к отображению таблицы Итоги - Насосы с параметрами работы насосов.

Подробная информация о таблице с итогами расчетов циркуляционных колец приведена в пункте **7.9 Параметры работы насосов** на стр. 115.

Смотри также: Меню Итоги , меню Расчеты, Итоги расчетов.

8.6.9 Циркуляционные кольца – меню Итоги

Вызов этой команды приведет к отображению таблицы Итоги - Циркуляционные кольца с итогами расчетов циркуляционных колец через все потребители тепла.
Подробная информация о таблице приведена в пункте **7.10. Итоги расчетов циркуляционных колец** на стр. 116.

Смотри также: Меню Итоги , меню Расчеты, Итоги расчетов

8.6.10 Настройки – меню Итоги

Вызов этой команды приведет к отображению таблицы Итоги - Настройки с ведомостью настроек регулирующей арматуры.
Подробная информация о таблице с итогами расчетов настроек приведена в пункте **7.11. Итоги расчетов настроек** на стр. 117.

Смотри также: Меню Итоги, меню Расчеты, Итоги расчетов.

8.6.11 Рисунки – меню Итоги

Команда вызывает окно Итоги - Рисунки, служащее для графического представления итогов расчетов в виде схемы и планов этажей.

Подробная информация об окне со схемой приведена в пункте **7.1. Итоги в виде графической схемы оборудования и планов** на стр. 104.

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Итоги - Рисунки**, находящаяся на панели основных функций программы.

– команду можно также вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl+R**.

Смотри также: Меню Итоги .

8.6.12 Ошибки – меню Итоги

Вызов этой команды приведет к отображению списка ошибок, обнаруженных во время расчетов.

Окно содержит список всех ошибок и предупреждений, обнаруженных в процессе расчетов. Номера сообщений о серьезных ошибках выводятся на красном фоне.
Подробное описание списка ошибок приведено в пункте **6.1 Поиск и устранение ошибок** на стр. 102

– для быстрого вызова команды служит кнопка **Ошибки**, находящаяся на панели основных функций программы.

– команду можно также вызвать, нажимая комбинацию клавиш **Ctrl+B**.

Смотри также: Меню Итоги , меню Расчеты, Итоги расчетов.

8.6.13 Материалы – меню Итоги

Команда **Материалы** вызывает меню, дающее возможность для просмотра ведомостей материалов, используемых в оборудовании.

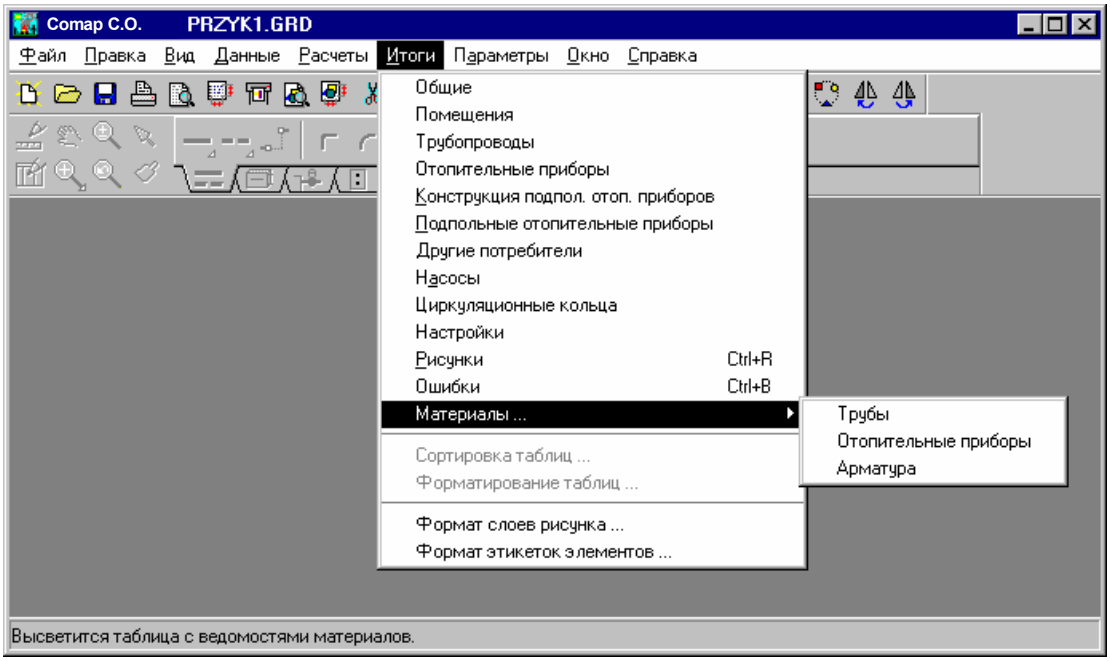


Рис. 8.20. Раскрытое меню Материалы.

В отображенном меню расположены следующие команды:

Трубы – просмотр ведомости труб;

Отопительные приборы – просмотр ведомости отопительных приборов;

Арматура – просмотр ведомости арматуры.

Смотри также: Меню Итоги , меню Расчеты, Итоги расчетов, Ведомости материалов.

8.6.13.1 Трубы – меню Итоги / Материалы

Вызов этой команды приведет к отображению таблицы Материалы - Трубы с ведомостью труб, используемых в текущем проекте. Подробная информация о таблице с ведомостью труб приведена в пункте **7.12.1. Ведомость труб**, стр. 119.

Смотри также: Меню Итоги, меню Расчеты, Итоги расчетов, Ведомости материалов.

8.6.13.2 Отопительные приборы – меню Итоги / Материалы

Вызов этой команды приведет к отображению таблицы с ведомостью отопительных приборов, используемых в текущем проекте.
Подробная информация о таблице с ведомостью отопительных приборов приведена в пункте **7.12.2. Ведомость отопительных приборов**, стр. 119.

Смотри также: Меню Итоги , меню Расчеты, Итоги расчетов, Ведомости материалов.

8.6.13.3 Арматура – меню Итоги / Материалы

Вызов этой команды приведет к отображению таблицы Материалы - Арматура с ведомостью арматуры, используемой в текущем проекте.
Подробная информация о таблице с ведомостью арматуры приведена в пункте **7.12.3. Ведомость арматуры**, стр. 121.

Смотри также: Меню Итоги , меню Расчеты, Итоги расчетов, Ведомости материалов.

8.6.14 Сортировка таблиц – меню Итоги

Команда **Сортировка таблиц** служит для сортировки содержимого таблиц с итогами расчетов согласно выбранного ключа.
После ее вызова будет отображено на экране диалоговое окно **Сортировка...** Рис. 8.21, характерное для активной таблицы с итогами. В диалоговом окне необходимо выбрать ключ, относительно которого будет отсортировано содержимое таблицы.

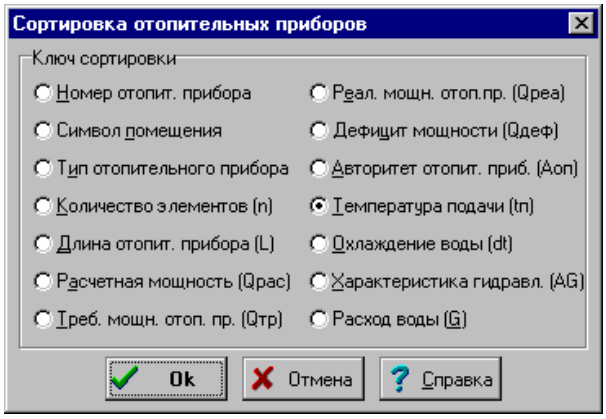


Рис. 8.21. Пример диалогового окна, служащего для определения ключа, относительно которого будет отсортирована таблица с итогами расчетов отопительных приборов

Функция сортировки облегчает анализ полученных итогов. Например, желая найти отопительные приборы с максимальным охлаждением воды, достаточно отсортировать таблицу Итоги - Отопительные приборы согласно ключа охлаждение воды (**dt**).

Смотри также: Меню Итоги, меню Расчеты, Итоги расчетов.

8.6.15 Форматирование таблиц – меню Итоги

Команда служит для определения формата, в каком может быть отображена и распечатана текущая таблица с итогами расчетов.

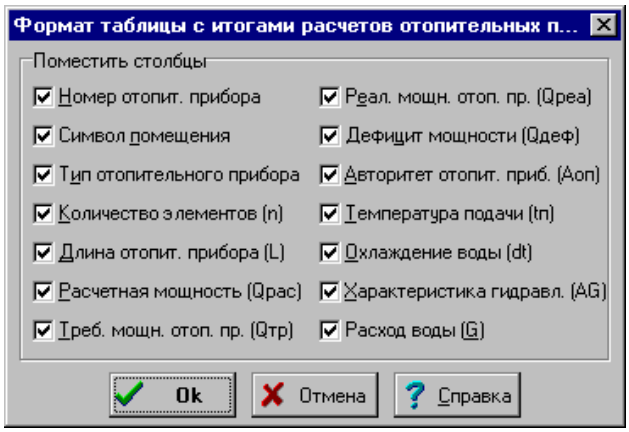


Рис. 8.22. Пример диалогового окна, служащего для определения формата таблицы с итогами расчетов отопительных приборов

После ее вызова будет отображено диалоговое окно **Формат таблицы...** , характерное для активной таблицы с итогами. В диалоговом окне следует выделить поля выбора, соответствующие тем столбцам (в некоторых таблицах также строкам), которые могут быть помещены в таблицу.

Смотри также: Меню Итоги, меню Расчеты, Итоги расчетов.

8.6.16 Формат слоев рисунка - меню Итоги

Команда отображает диалоговое окно Слои рисунка, предназначенное для форматирования и редактирования слоев рисунка на рисунках с итогами расчетов. Правка слоев рисунка позволяет изменить цвет, толщину линии, тип и размер шрифта для отдельных графических объектов, находящихся на схеме и планах этажей.

Смотри также: Меню Итоги, команда Формат этикеток элементов, диалоговое окно Слои рисунка.

8.6.17 Формат этикеток элементов - меню Итоги

Команда отображает диалоговое окно Итоги - Формат этикеток на рисунке, предназначенное для форматирования вида этикеток элементов оборудования, расположенных на рисунках с итогами расчетов. Благодаря этому можно определить, какая информация об элементах оборудования находится на этикетках.

Смотри также: Меню Итоги, команда Формат слоев рисунка, диалоговое окно Данные - Формат этикеток на рисунке.

8.7 Параметры – меню

Меню **Параметры** содержит команды, связанные с установкой, сохранением и восстановлением параметров работы программы.

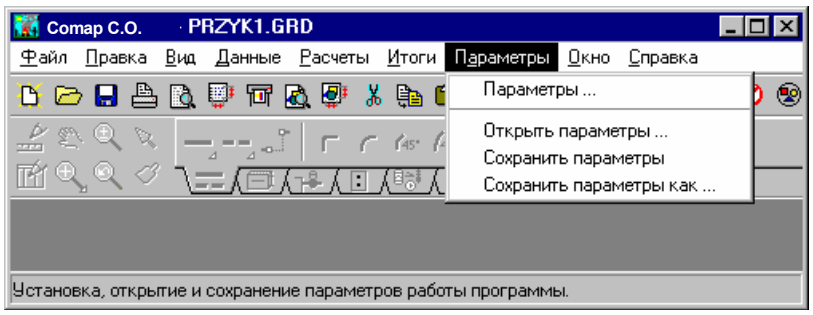


Рис. 8.23. Раскрытое меню Параметры

В состав меню входят следующие команды:

Параметры – установка параметров работы программы;

Открыть параметры – открытие файла с параметрами программы;

Сохранить параметры – сохранение файла с параметрами программы;

Сохранить параметры как – сохранение параметров в файле с новым именем.

8.7.1 Параметры – меню Параметры

Вызов этой команды отображает диалоговое окно Параметры, служащее для определения параметров работы программы, касающихся сохранения файлов, шрифтов и автоматической нумерации помещений на последующих этажах.

В диалоговом окне находятся следующие разделы:

Сохранение Установка параметров автоматического сохранения файла данных и параметров работы программы.

Вид Устанавливается, какой элемент главного окна программы должен быть виден на экране.

Шрифты Выбор типа и размера шрифта, используемого в таблицах с итогами расчетов.

Нумерация Определение способа нумерации участков и помещений на очередных этажах при размножении данных на следующем этаже.

Ниже описаны отдельные разделы.

Раздел Сохранение

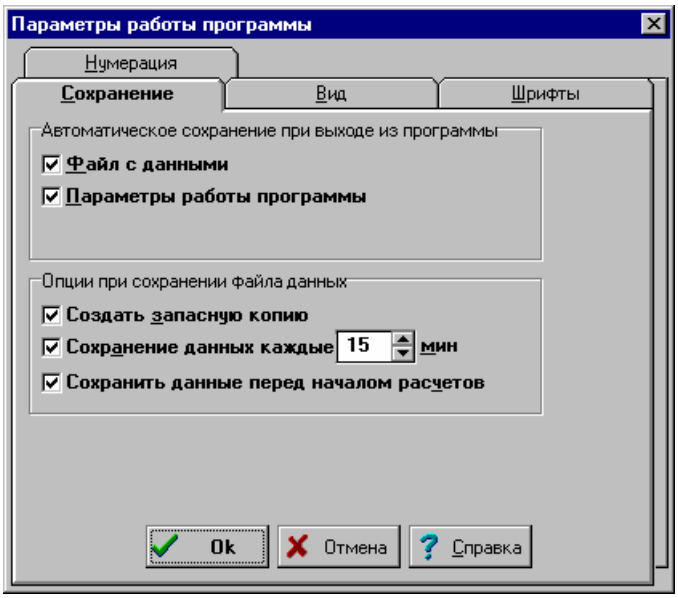


Рис. 8.24. Диалоговое окно Параметры работы программы - раздел Сохранение

Раздел позволяет устанавливать параметры автоматического сохранения данных, параметров работы программы.

Автоматическое сохранение при выходе из программы - группа

Группа позволяет определить набор информации, автоматически сохраняемой на диске, после окончания работы с программой.

Файл с данными	Автоматическое сохранение файла с текущими данными.
Параметры работы программы	Автоматическое сохранение файла с параметрами работы программы.

Опции при сохранении файла данных - группа

Группа служит для определения опций сохранения на диске текущего файла с данными.

Создать запасную копию	При сохранении файла данных программа из предыдущего файла данных создает запасную копию (файл с расширением **.~gd**) .
Сохранение данных каждые мин.	Автоматическое сохранение текущего файла данных через определенное время.

Раздел Вид

Раздел позволяет определить, какие элементы главного окна программы будут отображены на экране.

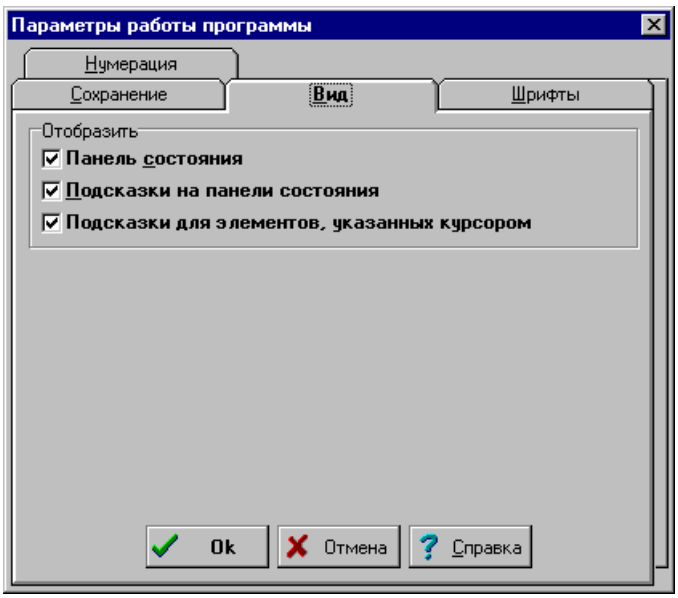


Рис. 8.25. Диалоговое окно параметры работы программы - раздел Вид

Отобразить - группа

Ниже описаны значения полей выбора, расположенных в группе:

Панель состояния	Отображение панели состояния.
Подсказки на панели состояния	Отображение на панели состояния подсказки об элементах, указанных курсором мыши.
Подсказки для элементов, указанных курсором	Отображение желтых прямоугольников с подсказками об элементах, указанных курсором мыши.

Раздел Шрифты

Раздел **Шрифты** позволяет выбрать тип, стиль и размер шрифта, используемого в таблицах с данными и итогами расчетов, а также в списке ошибок.

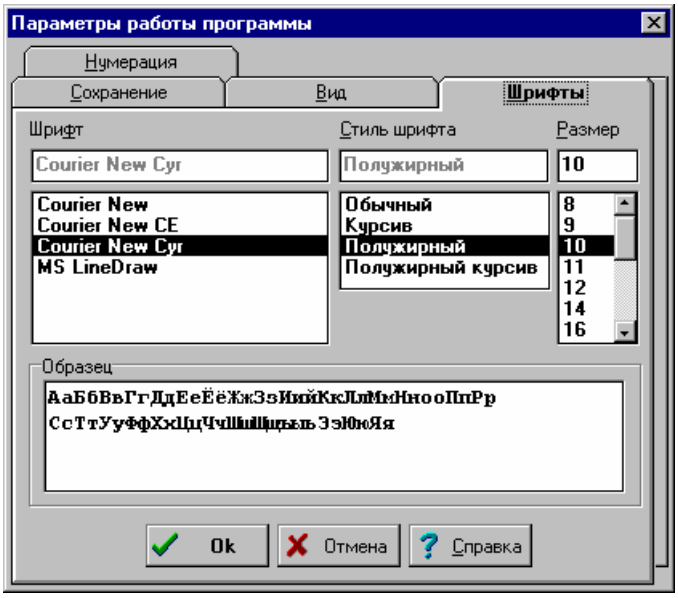


Рис. 8.26. Диалоговое окно параметры работы программы - раздел Шрифты

Шрифт - список

В этом поле можно выбрать тип шрифта. Программа высвечивает только те шрифты, у которых все литеры имеют одну и ту же ширину.

Стиль шрифта - список

Список служит для выбора стиля печатаемого шрифта.

Размер - список

Поле служит для определения размера шрифта в типографских пунктах.

Раздел Нумерация

Раздел служит для установки способа нумерации участков и помещений на очередных этажах при автоматическом размножении данных на следующем этаже.

Нумерация помещений на следующем этаже - группа

Ниже описаны значения полей выбора, находящихся в группе:

Увеличь на 100 Увеличение номеров помещений на 100 при размножении данных на следующем этаже.

Увеличь на 1000 Увеличение номеров помещений на 1000 при размножении данных на следующем этаже. Необходимость увеличения номеров помещений на 1000 возникает только, если число помещений на этаже больше 100. В других случаях рекомендуется увеличивать номера помещений на 100.

Нумерация трубопроводов на следующем этаже - группа

Ниже описаны значения полей выбора, находящихся в группе:

Увеличь на 100 Увеличение номеров трубопроводов на 100 при размножении данных на следующем этаже.

Увеличь на 1000 Увеличение номеров трубопроводов на 1000 при размножении данных на следующем этаже. Необходимость увеличения номеров трубопроводов на 1000 возникает только, если число трубопроводов на этаже больше 100. В других случаях рекомендуется увеличивать номера помещений на 100.

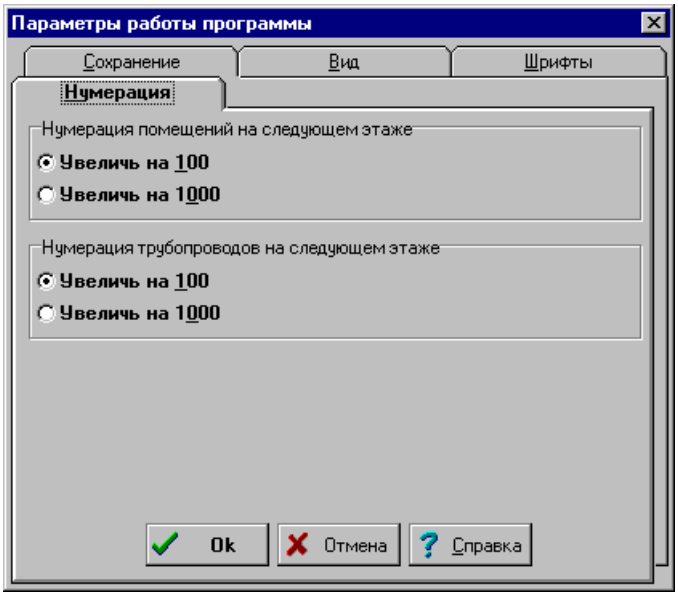


Рис. 8.27. Диалоговое окно Параметры работы программы - раздел Нумерация

Смотри также: Меню Параметры.

8.7.2 Открыть параметры – меню Параметры

Эта команда служит для открытия существующего файла с параметрами программы, который ранее был сохранен на диске с помощью команд Сохранить параметры или Сохранить параметры как.

При вызове команды программа отображает на экране диалоговое окно Открыть параметры, в котором следует выбрать имя файла с конфигурацией программы.

При создании нового файла данных программа считывает из своего главного каталога файл **CO.GRP,** в котором хранятся предполагаемые параметры программы.

Используя команду **Открыть параметры** можно открыть другой файл с параметрами, замещая таким образом предполагаемые параметры работы программы.

Смотри также: Меню Параметры, команда Сохранить параметры, команда Сохранить параметры как.

8.7.3 Сохранить параметры – меню Параметры

Команда **Сохранить параметры** позволяет сохранять на диске текущие параметры работы программы. Имя файла, в котором хранятся параметры, такое же, как и имя файла, из которого текущие параметры были считаны.

Смотри также: Меню Параметры, команда Открыть параметры, команда Сохранить параметры как.

8.7.4 Сохранить параметры как – меню Параметры

Команда **Сохранить параметры как** позволяет дать новое имя файлу с параметрами работы программы и сохранить его в выбранном месте на диске. При ее вызове программа отображает диалоговое окно Сохранить параметры как, в котором следует ввести новое имя файла, а также выбрать место его хранения.

При создании нового файла данных программа считывает из своего главного каталога файл **CO.GRP,** в котором хранятся предполагаемые параметры программы.
Запись актуальных параметров работы программы в главный каталог программы в файл с именем **CO.GRP** приведет к тому, что они станут предполагаемым при создании новых файлов данных, т.е. параметрами по умолчанию.

Смотри также: Меню Параметры, команда Открыть параметры, команда Сохранить параметры.

8.8 Окно – меню

Меню **Окно** содержит команды, связанные с отображением и упорядочиванием системы открытых окон.

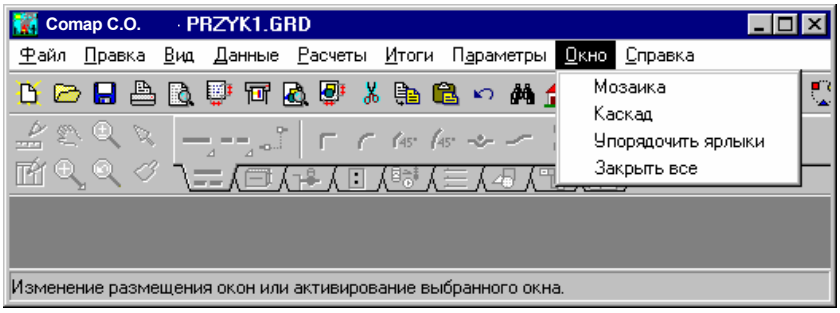


Рис. 8.28. Раскрытое меню Окно

В состав меню входят следующие команды:

Мозаика – расположение окон в виде мозаики;

Каскад – расположение окон в виде каскада;

Упорядочить ярлыки – упорядочение расположения окон, уменьшенных до ярлыков;

Закрыть все – закрытие всех открытых окон.

Во время работы программа присоединяет к меню **Окно** список открытых в данный момент окон. Выбор из списка ведет к активизации окна.

8.8.1 Мозаика – меню Окно

Вызов этой команды приведет к расположению всех открытых окон без их перекрытия - в виде мозаики.

Смотри также: Меню Окно, команда Каскад, команда Упорядочить ярлыки.

8.8.2 Каскад – меню Окно

Вызов этой команды приведет к расположению всех открытых окон в виде каскада, оставляя видимой панель заглавия каждого окна.

Смотри также: Меню Окно, команда Мозаика, команда Упорядочить ярлыки.

8.8.3 Упорядочить ярлыки – меню Окно

Вызов этой команды приведет к упорядочиванию окон, уменьшенных до ярлыков.

Смотри также: Меню Окно, команда Мозаика, команда Каскад.

8.8.4 Закрыть все – меню Окно

Вызов этой команды приведет к закрытию всех открытых в данный момент окон.

Смотри также: Меню Окно, команда Мозаика, команда Каскад, команда Упорядочить ярлыки.

8.9 Справка – меню

Меню **Справка** включает команды, связанные с доступом к информации, содержащейся в справочной системе.

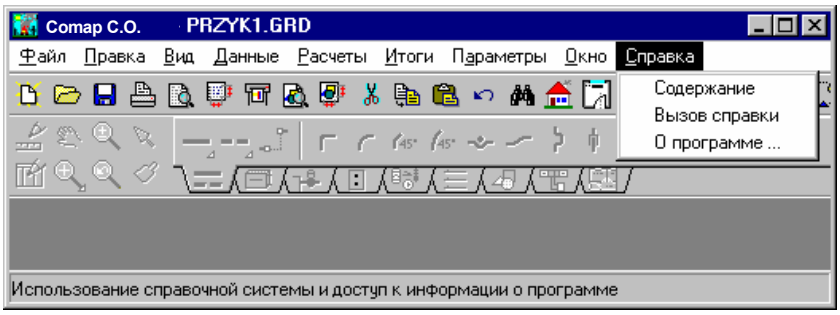


Рис. 8.29. Раскрытое меню Справка

В состав меню входят следующие команды:

Содержание - вызывается содержание справочной системы;
Вызов справки - информация на тему, как пользоваться справочной системой;
О программе - отображение информации о программе.

8.9.1 Содержание – меню Справка

Команда вызывает содержание программы Справка со списком справочной информации.

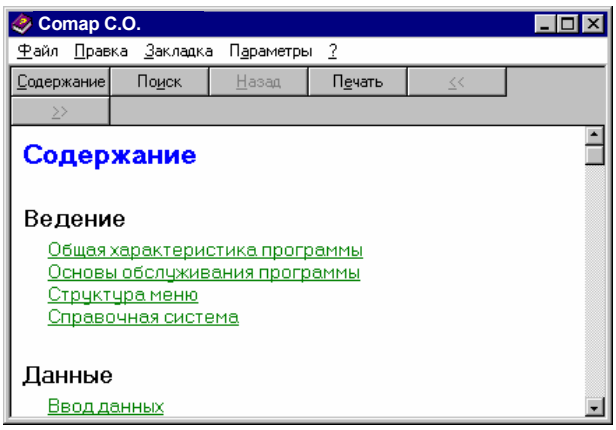


Рис. 8.30. Окно программы Справка с фрагментом содержания

8.9.2 Вызов справки - меню Справка

Команда вызывает программу Справки со стандартной (предоставляемую через систему Windows) информацией о правилах пользования программой справки. Языковая версия этой части справки зависит от языковой версии системы Windows.

8.9.3 О программе – меню Справка

При вызове этой команды на экране будет отображено диалоговое окно с информацией о программе.

8.10 Меню быстрого доступа

Кроме панели меню в главном окне программы можно вызвать меню быстрого доступа, которое связано с таблицами, видом рисунков и с отдельными элементами диалоговых окон.

Оно содержит команды, характерные для объекта, с которым связано.

Чтобы вызвать меню быстрого доступа, нужно:

– подвести курсор мыши к таблице (или другому элементу) и нажать правую клавишу мыши.

Большинство команд в меню имеет буквенное сокращение, позволяющее быстро их вызвать.

Рис. 8.31. Пример меню быстрого доступа, связанного с таблицей

В данной инструкции не приводится описание отдельных команд в меню быстрого доступа. Чтобы получить описание отдельных команд, нужно:

– в раскрытом меню указать курсором мыши команду и нажать клавишу F1.

Это приведет к высвечиванию окна программы Справка с информацией об указанной команде. Краткая характеристика команды приводится на панели состояния программы.

9. Примеры

В данном разделе рассмотрены примеры проектирования и регулирования системы центрального отопления.

9.1 Пример системы с традиционной вертикальной разводкой

Ниже приведен пример ввода данных и выполнения расчетов для проекта традиционной двухтрубной системы с вертикальной разводкой. Введенные данные для приведенного примера находятся в файле с именем **przyk1.grd**, стандартно записанном в каталоге **c:\Comap3\dane**.

9.1.1 Исходные данные для проекта

Ниже помещен набор исходных данных для приведенного в примере проекта:

- параметры теплоносителя: $\mathbf{t_п/t_о = 80/60\ °C}$;
- оборудование выполняется из труб **MIEDZ JE**;
- трубопроводы, разводящие теплоноситель в подвалах, изолированы; исправность изоляции составляет **80%**;
- отопительные приборы **PURMO C**;
- стандартные расположение и защита отопительных приборов;
- водоемкость котла: **V = 20 л**;
- гидравлическое сопротивление котла: **dP = 500 Па**;
- отопительные приборы с вентилями тип **BT-3809;**
- у основания стояков клапаны тип **ВЗ-751-АВ** и **ВШ-640**;

9.1.2 Ввод данных

Ввод данных следует начинать с открытия нового файла данных. С этой целью из меню Файл необходимо выбрать команду Создать данные.

Очередной шаг - это ввод данных, касающихся всего проектируемого оборудования и параметров расчетов. Для этого из меню Данные необходимо выбрать команду Общие и в отображенном диалоговом окне ввести нужную информацию (Рис. 9.1 и Рис. 9.2).

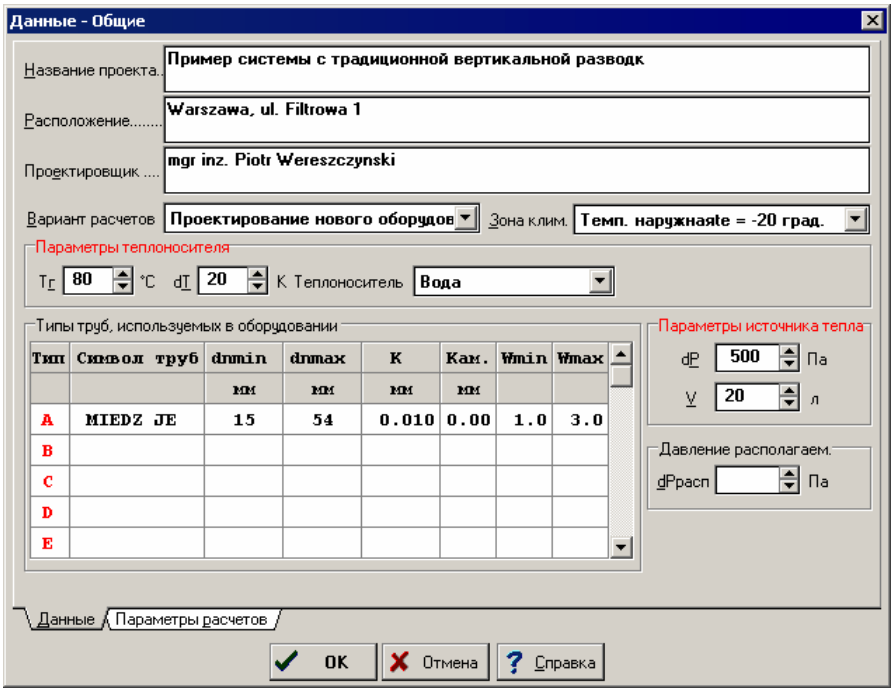


Рис. 9.1. Диалоговое окно Данные - Общие с введенными общими данными.

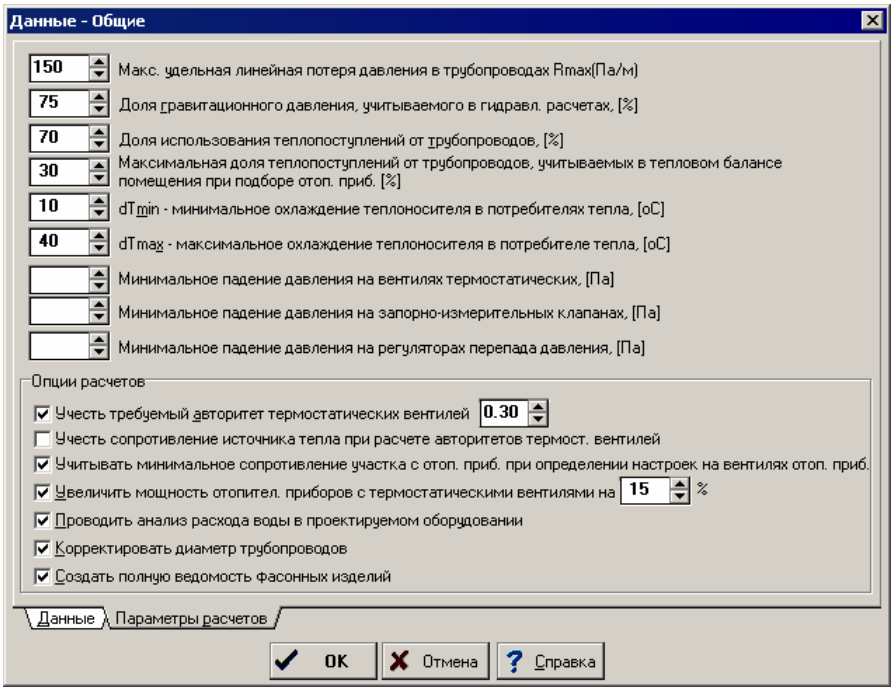
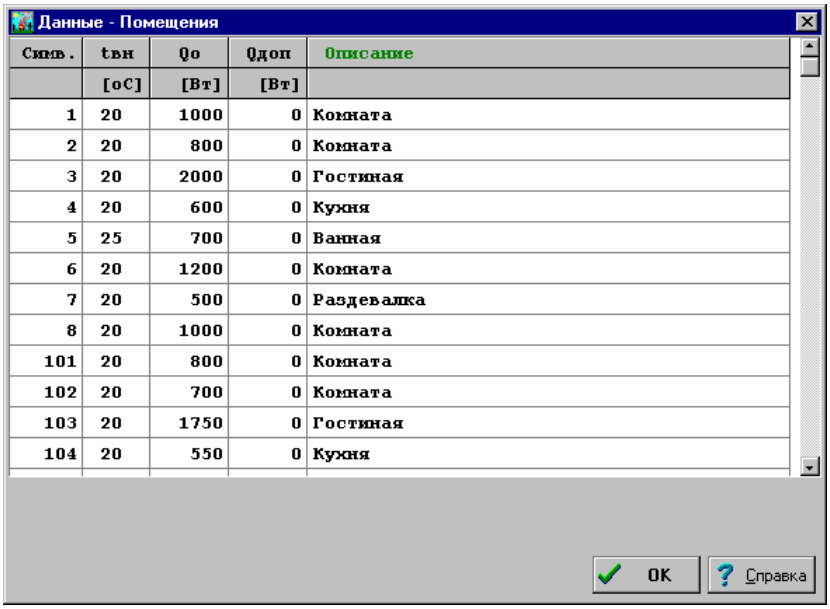


Рис. 9.2. Диалоговое окно Данные - Общие с введенными параметрами расчетов

Подробная информация о диалоговом окне с общими данными приводится в пункте **5.3. Общие данные** на стр. 18.

Следующим действием является ввод данных о помещениях. С этой целью нужно из меню Данные выбрать команду Помещения.



Данные - Помещения

Симв.	tвн	Qo	Qдоп	Описание
	[oC]	[Вт]	[Вт]	
1	20	1000	0	Комната
2	20	800	0	Комната
3	20	2000	0	Гостиная
4	20	600	0	Кухня
5	25	700	0	Ванная
6	20	1200	0	Комната
7	20	500	0	Раздевалка
8	20	1000	0	Комната
101	20	800	0	Комната
102	20	700	0	Комната
103	20	1750	0	Гостиная
104	20	550	0	Кухня

OK
Справка

Рис. 9.3. Диалоговое окно Данные - Помещения с вводом данных о помещениях

Данные о помещениях можно также вводить в процессе рисования схемы. Так как описываемое оборудование повторяется на последующих этажах, то данные о помещениях в этом случае вводятся непосредственно на рисунке. В это время можно будет воспользоваться функцией размножения рисунка и данных на следующем этаже.

Подробная информация о диалоговом окне с данными о помещениях приводится в пункте **5.4. Данные о помещениях** на стр. 23.

Следующий шаг - это рисование схемы и ввод дополнительных данных об отдельных элементах оборудования. Подробное описание этапов рисования приводится в пункте 5.5. **Рисование схемы и ввод данных об элементах оборудования** на стр. 24.

Рисование лучше начать с создания системы перекрытий, используя кнопку **Создание системы перекрытий** в закладке **Конструкция** (Рис. 9.4).

Рис. 9.4. Панель функций рисования , закладка Конструкция

Нарисованная система перекрытий представлена ниже на рисунке. Стандартно после вставки системы перекрытий отметка соответствия (+0.00) помещается на самом нижнем перекрытии (пол в подвале). В описываемом примере она перемещена на перекрытие первого этажа.

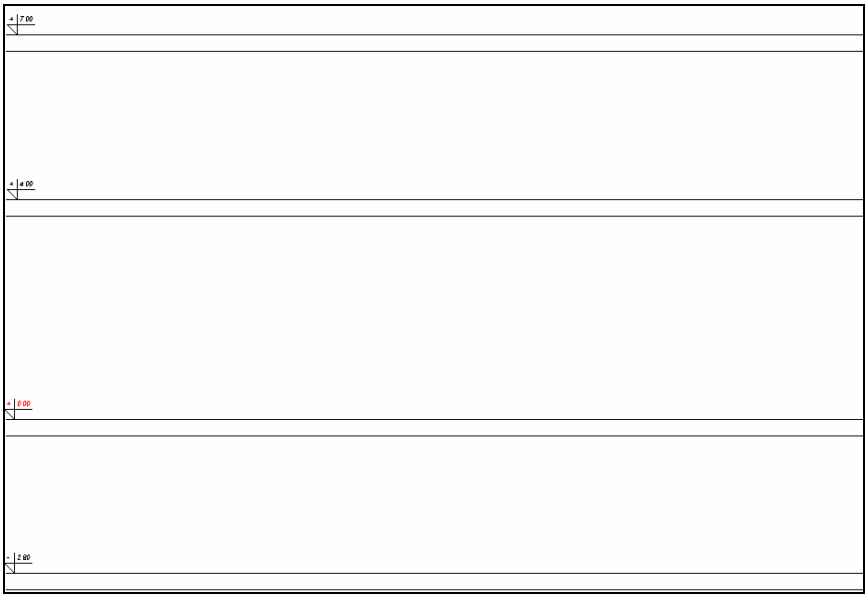


Рис. 9.5. Нарисованная система перекрытий

Затем применяя блоки, можно вставить готовый фрагмент этажестояка. Для этого на панели функций рисования нужно выбрать закладку Размножение и блоки, а потом кнопку **Традиционный этажестояк** (Рис. 9.6).

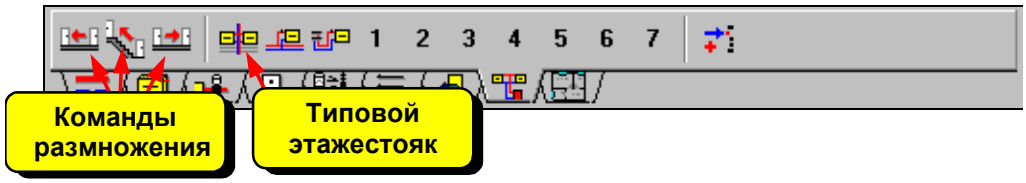


Рис. 9.6. Панель функций рисования, закладка Размножение и блоки

Во вставленном блоке нужно дорисовать необходимую арматуру (клапаны у основания стояка) и модифицировать или дополнить следующей информацией:

- данными, касающимися отопительных приборов (символ, величина, коэфф. защиты, максимальная длина);
- данными, касающимися трубопроводов (тип труб, номера участков, исправность изоляции, длина участков);
- символами арматуры;

- данными о помещениях (номера помещений, теплопоступления, описание).

Нужно вводить только те данные, которые можно будет использовать при дальнейшем размножении нарисованного фрагмента по горизонтали (Рис. 9.7).

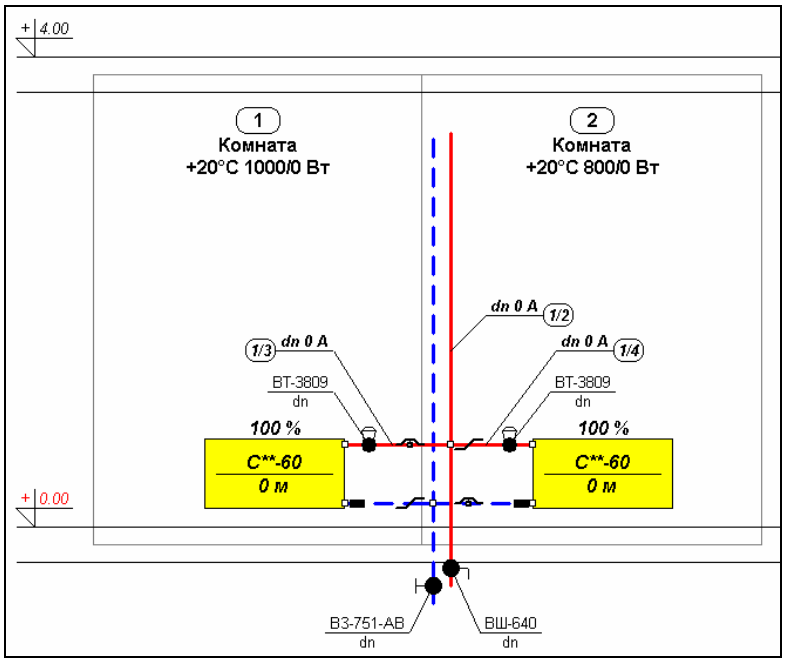


Рис. 9.7. Вставленный фрагмент этажестояка с заполненными данными

После ввода данных об отопительных приборах, трубопроводах, арматуре и помещениях, вставленный фрагмент рисунка нужно выделить и размножить по горизонтали для получения очередных стояков (Рис. 9.8). Из меню Правка нужно выбрать команду Размножить вправо. Команды размножения можно также выбрать на панели функций рисования (закладка **Размножение и блоки** Рис. 9.6).

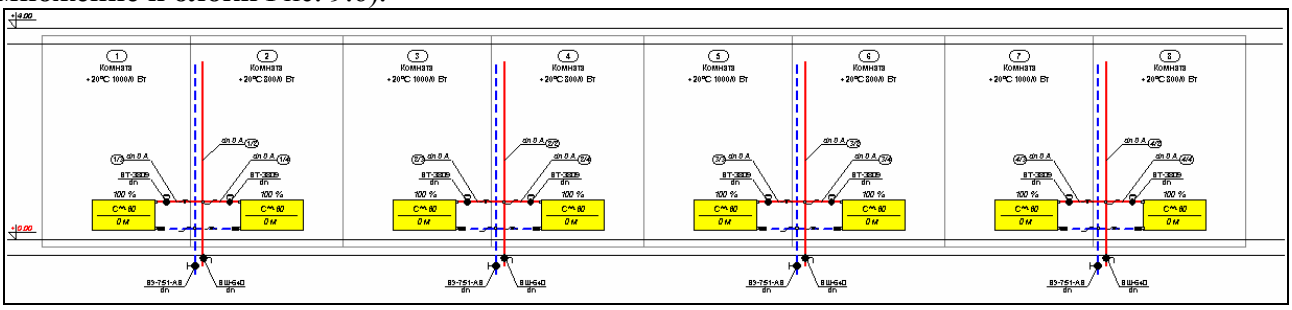


Рис. 9.8. Фрагмент оборудования на первом этаже, полученный в результате размножения ранее вставленного и заполненного блока

После размножения по горизонтали нужно изменить описание помещений и расчетную тепловую мощность.

Так созданный фрагмент оборудования можно выделить и размножить на следующем этаже, используя команду Следующий этаж, вызванную из меню Правка или с панели функций рисования (закладка **Размножение и блоки**).

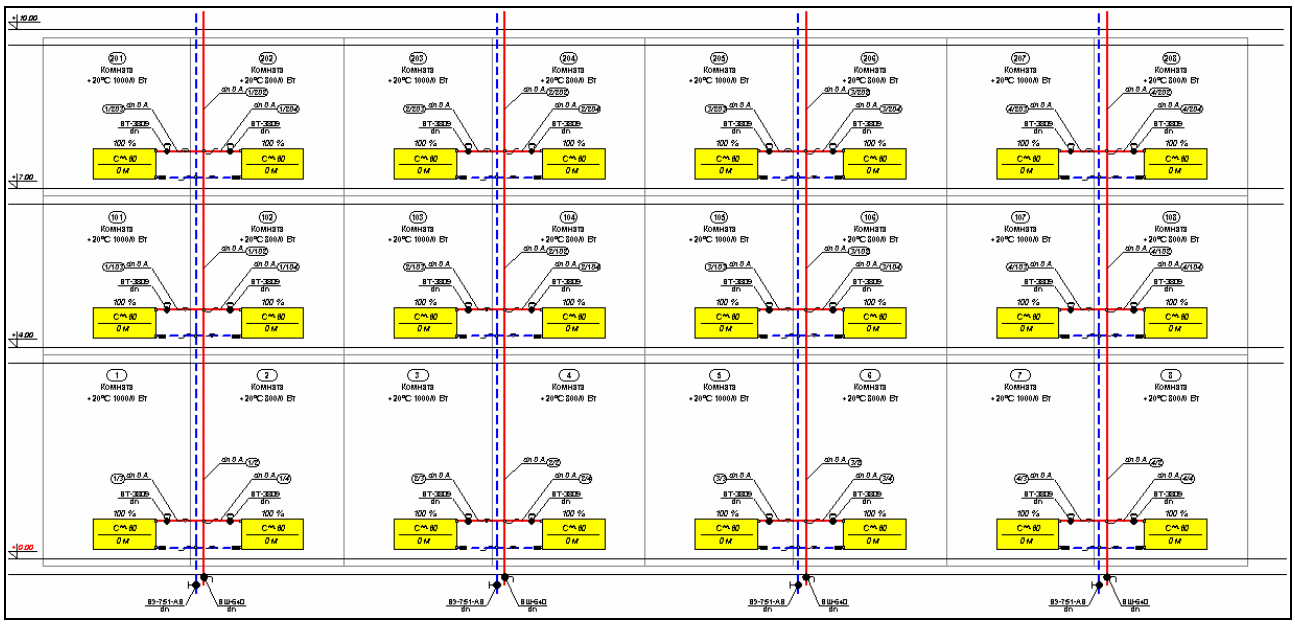


Рис. 9.9. Вертикальная разводка, полученная в результате размножения данных с первого этажа на последующие этажи

В полученной таким способом вертикальной разводке (Рис. 9.9) нужно заполнить или изменить теплопотери помещений, удалить лишние трубопроводы на последнем этаже и дорисовать на концах стояков автоматические воздуховыпускные клапаны (Рис. 9.10).

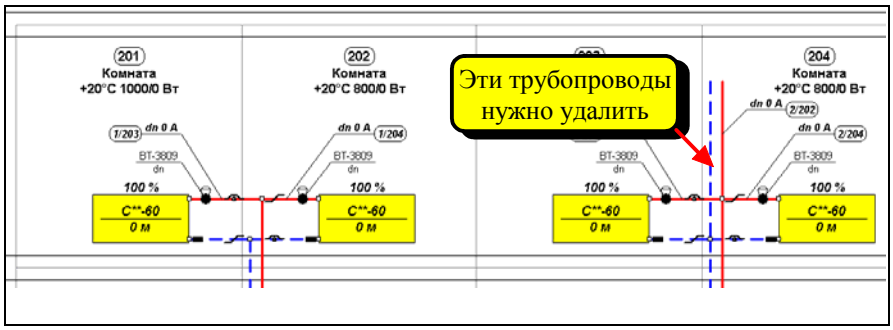


Рис. 9.10. Удаление трубопроводов на последнем этаже

Затем нужно дорисовать котел и трубопроводы вместе с арматурой, соединяющие стояки с котлом. Нужно помнить о том, что следует задать длину горизонтальных разводящих трубопроводов (как подающих, так и обратных) и дорисовать зону помещения, объединяющую котельную и сеть разводящих трубопроводов в подвале. Важно также вставить дополнительные дуги, невидимые на схеме (Рис. 9.11).

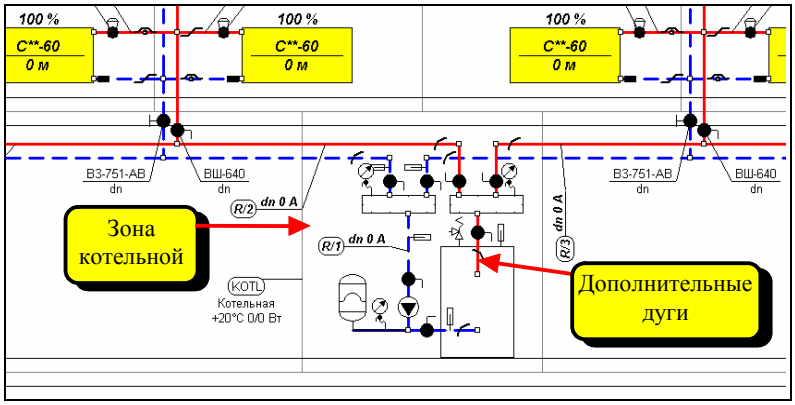


Рис. 9.11. Фрагмент схемы с дорисованным котлом, дополнительными устройствами и разводящими трубопроводами

После выполнения вышеописанных действий остается дорисовать дополнительные устройства (насос, предохранительный клапан, расширительный бак, манометр, термометр) и нарисовать рамку и таблички при использовании графических элементов с закладки **Графика**.

9.1.3 Расчеты и устранение ошибок

Закончив рисовать схему, можно попробовать выполнить расчеты. Для этого в меню нужно выбрать команду Расчеты. Если все данные были правильно введены, то программа должна выполнить полностью расчеты.

Чаще всего после ввода данных оказывается, что полностью расчеты не могут быть выполнены из- за того, что не вся информация об оборудовании была правильно введена. В таком случае список ошибок содержит информацию о всех случаях брака и неправильно введенных данных (Рис. 9.12).

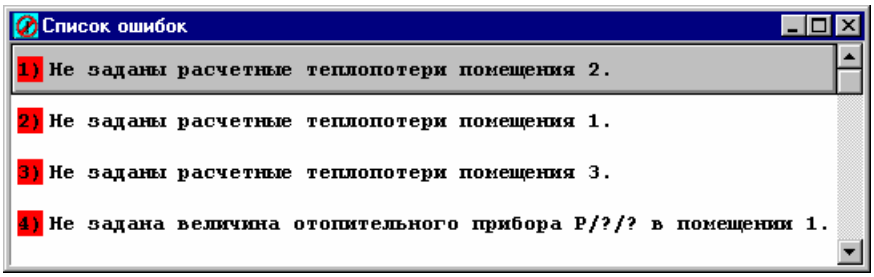


Рис. 9.12. Список ошибок с сообщениями о неправильно введенных данных

Необходимо исправить все ошибки и заново выполнить расчеты. Для быстрой локализации места появления ошибки достаточно указать в списке ошибок сообщение об ошибке и нажать клавишу **Enter**. Программа сама высветит соответствующий фрагмент схемы, а также откроет таблицу данных и укажет в ней поле, в котором, вероятнее всего, нужно сделать изменения или дополнить данные.

9.1.4 Итоги расчетов

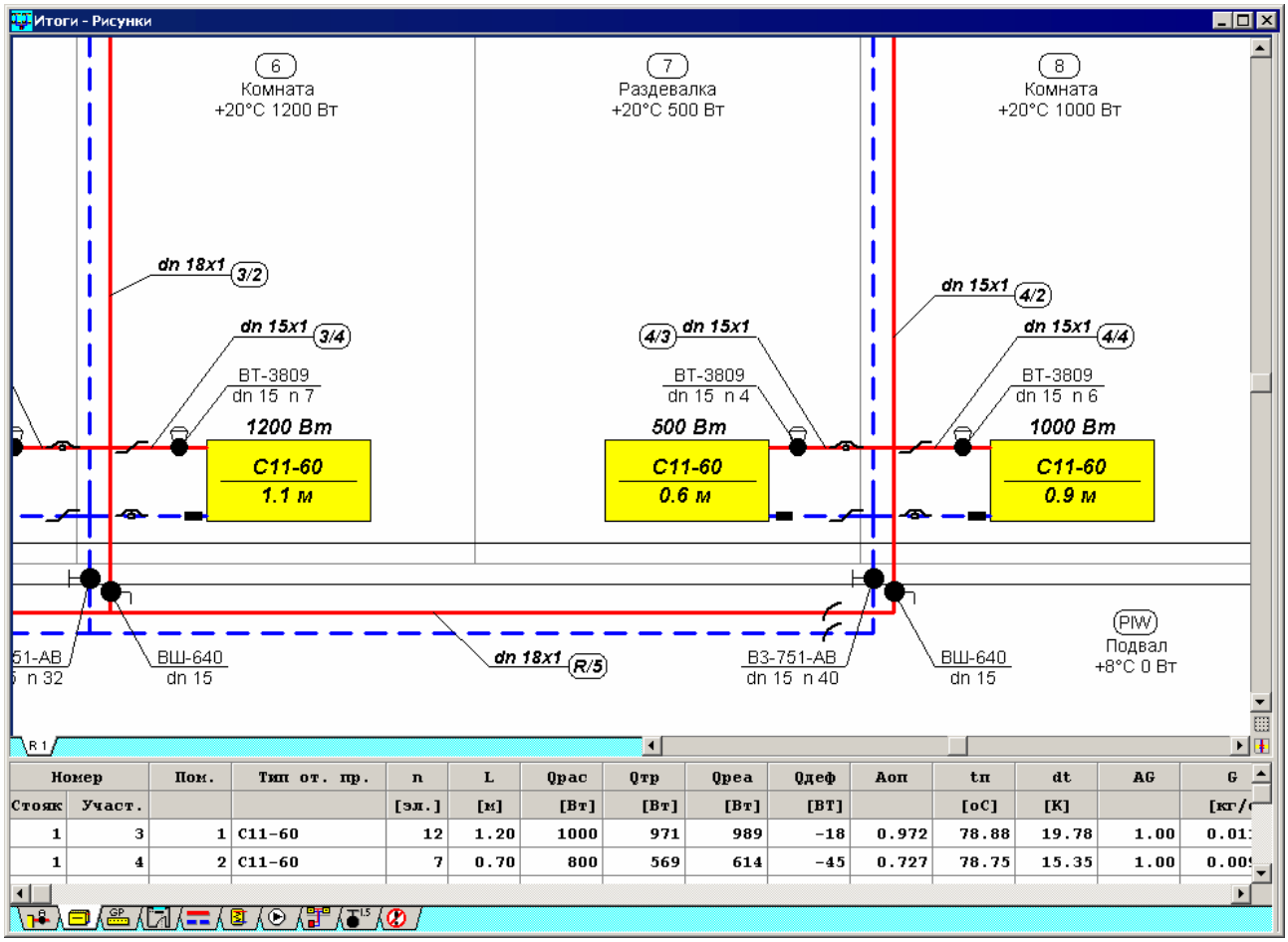
Итоги расчетов можно просмотреть как в табличной форме, так и в виде схемы и планов этажей. Для этого служат команды, вызываемые из меню Итоги. Внешний вид таблицы или рисунка можно изменить. Содержимое всех таблиц можно распечатать (команда Печать таблицы в меню Файл); рисунки схемы и плана оборудования также можно вывести на принтер или плоттер (команда Печать рисунка в меню Файл).

Подробная информация о расчетах приводится в пункте **7. Итоги расчетов** на стр. 104. Ниже приведен пример таблицы с итогами расчетов трубопроводов (Рис. 9.13) и фрагмент схемы с итогами расчетов (Рис. 9.14).

Итоги - Трубопроводы

Тип уча	Тип тру	Номер Стояк	Номер Участ.	L [м]	dn [мм]	Q [Вт]	G [кг/с]	w [м/с]	R [Па/м]	Dzeta	dP [Па]
П	А	1	1	1.20	18	5100	0.061	0.312	86.9	0.7	138
П	А	1	2	4.00	15	3300	0.039	0.305	109.2	1.1	488
П	А	1	3	0.50	15	1000	0.012	0.093	12.1	715.4	3070
				ВТ-3809		настройка 6			dn 15 мм		
						авторитет 0.45		Kv =	0.253 м3/ч		
П	А	1	4	0.50	15	800	0.010	0.074	5.8	1122.2	3079
				ВТ-3809		настройка 5			dn 15 мм		
						авторитет 0.46		Kv =	0.202 м3/ч		
П	А	1	102	3.00	15	1800	0.021	0.167	37.9	0.6	122
П	А	1	103	0.50	15	800	0.010	0.074	5.7	871.3	2389

Рис. 9.13. Таблица с итогами расчетов трубопроводов



Номер Стояк	Номер Участ.	Пом.	Тип от. пр.	n [эл.]	L [м]	Qрас [Вт]	Qтр [Вт]	Qреа [Вт]	Qдеф [ВТ]	Aоп	tп [oC]	dt [K]	AG	G [кг/с
1	3	1	C11-60	12	1.20	1000	971	989	-18	0.972	78.88	19.78	1.00	0.01
1	4	2	C11-60	7	0.70	800	569	614	-45	0.727	78.75	15.35	1.00	0.00

Рис. 9.14. Фрагмент схемы с итогами расчетов

9.2 Пример системы отопления со смешанной разводкой - традиционной вертикальной и горизонтальной поквартирной

В файле **przyk2.grd,** стандартно записанном в каталоге **c:\Comap3\dane**, размещен пример системы отопления со смешанной разводкой. Часть оборудования выполнена в традиционной вертикальной разводке, а часть - в горизонтальной поквартирной разводке.

9.2.1 Исходные данные для проекта

Ниже помещен набор исходных данных:

- параметры теплоносителя: $\mathbf{t_п/t_о = 80/60\ °C}$;
- традиционная вертикальная разводка, разводящие трубопроводы выполнены из стальных труб (**ГО 10704**);
- разводка поквартирная выполняется из труб **MS**;
- трубопроводы, разводящие теплоноситель в подвалах, изолированы; исправность изоляции составляет **80%**;
- трубопроводы в поквартирной разводке проходят в полу; исправность изоляции **30%**;
- отопительные приборы панельные: тип **PURMO C**;
- стандартные расположение и защита отопительных приборов;
- водоемкость котла: **V = 20 л**;
- гидравлическое сопротивление котла: **dP = 500 Па**;
- отопительные приборы с термостатическими вентилями: тип **BT-3809**;
- у основания стояков вентили **ВЗ-751-АВ** и **ВШ-640**;
- на ответвлениях в горизонтальной петле поквартирной вентили **ВЗ-751-АВ** и **ВШ-640**, сеточные фильтры: тип **ФИЛЬТР** и водомеры: тип **COMBI-Q1.5**.

9.2.2 Ввод данных

Процесс ввода данных необходимо проводить аналогично предыдущему примеру, используя готовые блоки и функцию размножения по горизонтали и на следующем этаже.

Во время рисования поквартирной горизонтальной разводки лучше применять готовый блок **Горизонтальная система поквартирная** (Рис. 9.15).

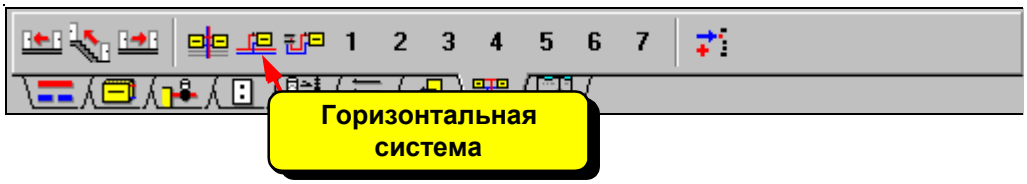


Рис. 9.15. Панель функций рисования, закладка Размножение и блоки

На Рис. 9.16 представлен блок поквартирной горизонтальной системы с заполненными данными об отопительных приборах, арматуре, трубопроводах и помещениях.

Для размножения вправо нужно выбрать соответствующий фрагмент рисунка. Лучше использовать для этого функцию выделения объектов, пересекающих область выделения. Такой режим выделения получается, если держать нажатой клавишу **Ctrl** в процессе указания мышью области выделения.

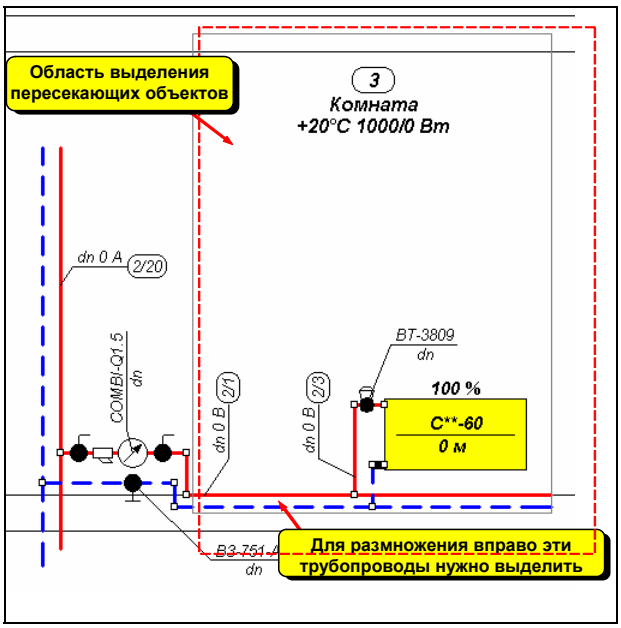


Рис. 9.16. Вставленный фрагмент поквартирной горизонтальной системы

Следует помнить о том, что после размножения вправо нужно задать длины всех горизонтальных трубопроводов, заполнить или модифицировать данные о помещениях и вставить дополнительные дуги, невидимые на схеме.

В примере в одном из помещений с поквартирной системой разводки изменен способ подключения отопительного прибора (применен способ подключения отопительного прибора при помощи присоединительного элемента Рис. 9.17).

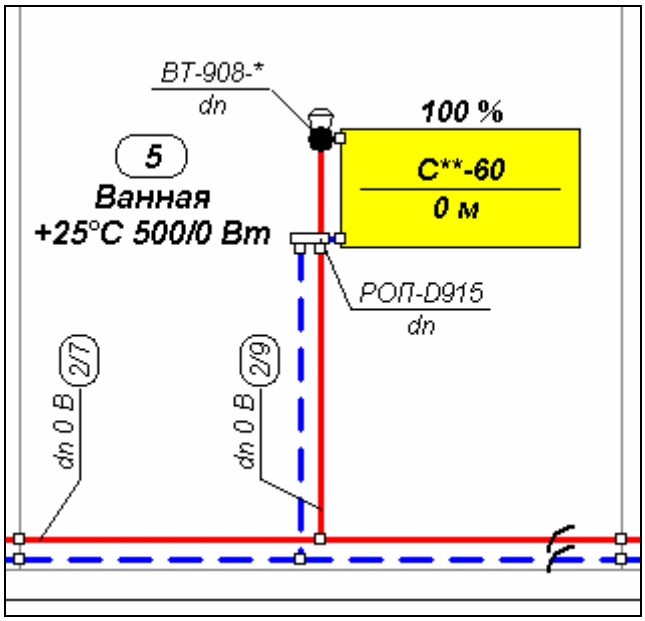


Рис. 9.17. Фрагмент рисунка с отопительным прибором, подключенным при помощи присоединительного элемента

Рисунок, созданный на одном этаже, нужно выделить и размножить на следующих этажах (Рис. 9.18).

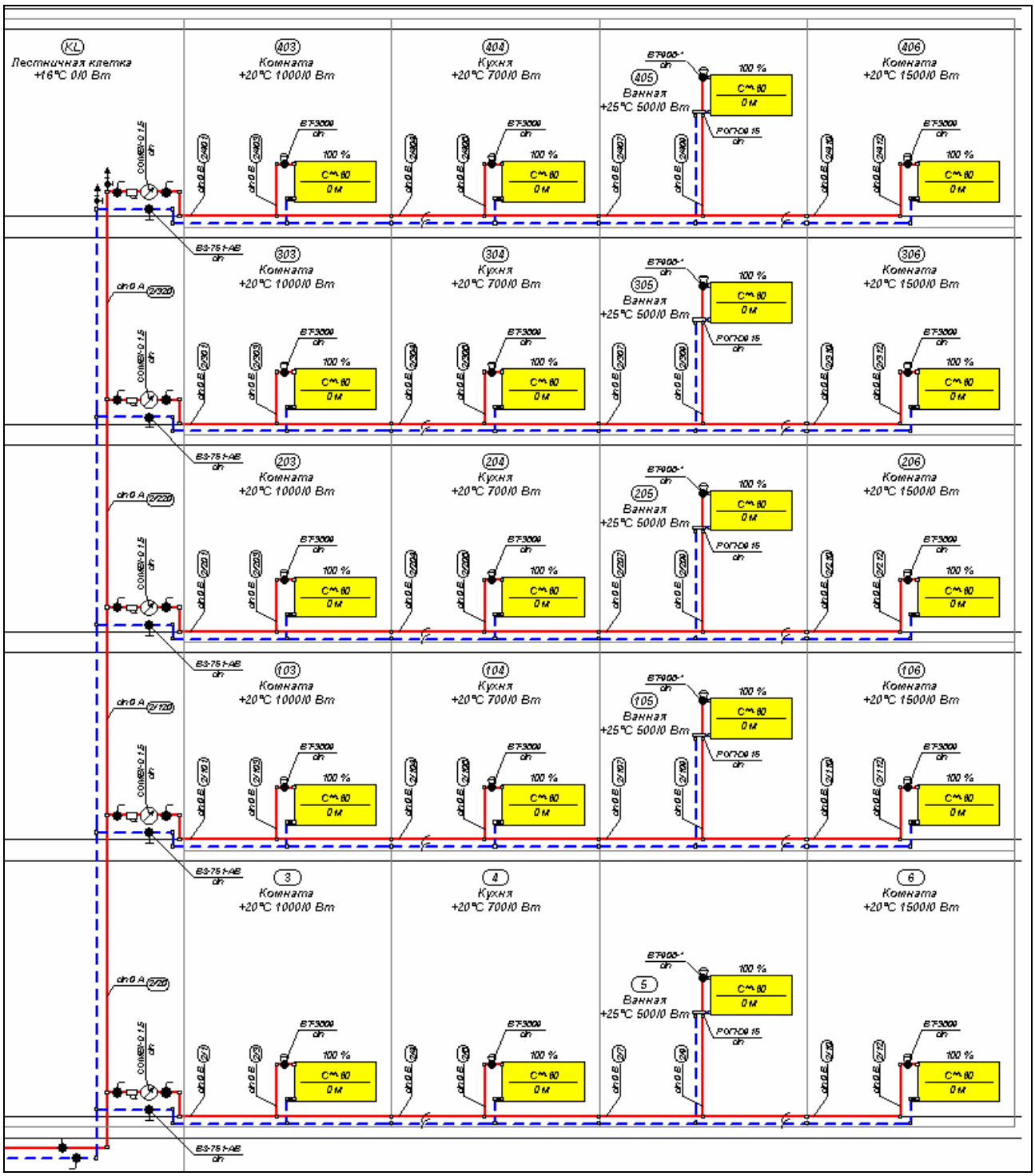


Рис. 9.18. Фрагмент схемы с поквартирной горизонтальной системой разводки

При просмотре схемы следует обратить внимание на соединение стояка **1А** со стояком ном**. 1** (Рис. 9.19).

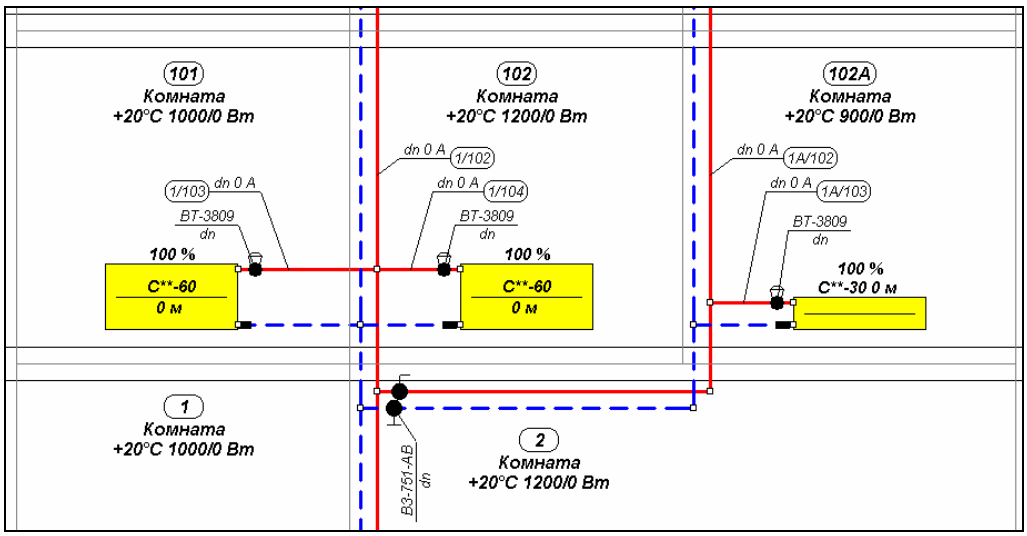


Рис. 9.19. Подсоединение стояка 1A со стояком ном. 1

Остальные элементы рисунка следует выполнить аналогично предыдущему примеру.

9.3 Пример системы отопления с поквартирной распределительной разводкой

В файле **przyk3.grd**. стандартно записанном в каталоге **c:\Comap3\dane**, размещен пример системы отопления с поквартирной распределительной разводкой.

9.3.1 Исходные данные для проекта

Ниже помещен набор исходных данных:

- параметры теплоносителя: $\mathbf{t_п/t_о = 80/60\ °C}$
- оборудование выполняется из трубопроводов **MS**;
- трубопроводы, разводящие теплоноситель в подвалах, изолированы; исправность изоляции составляет **80%**;
- трубопроводы в поквартирной разводке проходят в полу; исправность изоляции **30%**;
- отопительные приборы панельные: тип **PURMO C**;
- стандартные расположение и защита отопительных приборов;
- водоемкость котла: **V = 50 л**;
- гидравлическое сопротивление котла: **dP = 500 Па**;
- отопительные приборы с вентилями тип **BT-3809;**
- на ответвлениях по горизонтали к распределителю клапаны тип **B3-751-AB** и **BШ-640**, сеточные фильтры тип **ФИЛЬТР-4111,** водомеры тип **COMBI-Q1.5**.

9.3.2 Ввод данных

Процесс ввода данных необходимо проводить аналогично предыдущему примеру, используя готовые блоки и функцию размножения по горизонтали и на следующем этаже.

Во время рисования поквартирной горизонтальной разводки лучше применять готовый блок **Система распределительная поквартирная** (Рис. 9.20).

Рис. 9.20. Панель функций рисования, закладка Размножение и блоки

На Рис. 9.21 представлен вставленный блок распределительной системы поквартирной с заполненными данными об отопительных приборах, арматуре, трубопроводах и помещениях. Для размножения влево и вправо нужно выбрать соответствующую область рисунка.

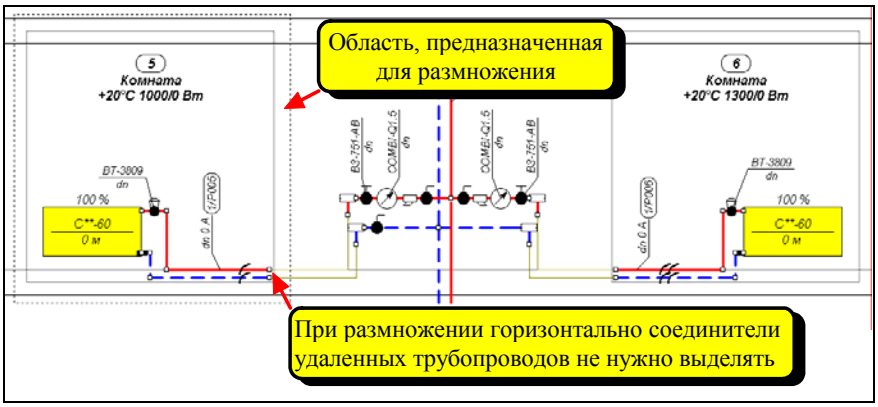


Рис. 9.21. Вставленный фрагмент распределительной системы поквартирной

Следует помнить о том, что после размножения влево и вправо нужно задать длины всех горизонтальных трубопроводов, заполнить или модифицировать данные о помещениях и вставить дополнительные дуги, невидимые на схеме.

В примере в одном из помещений с поквартирной системой разводки изменен способ подключения отопительного прибора (применен отопительный прибор тип VK Рис. 9.22).

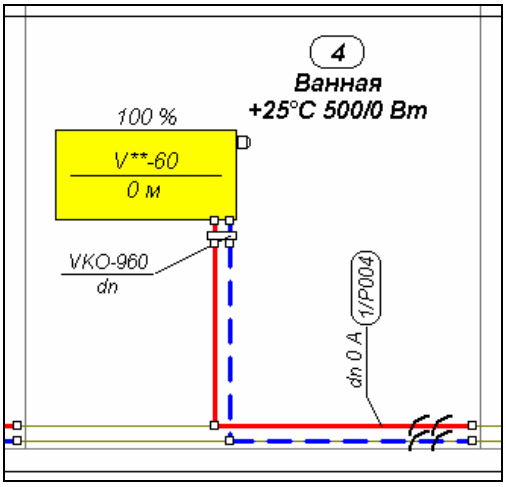


Рис. 9.22. Фрагмент рисунка с отопительным прибором тип VK

Рисунок, созданный на одном этаже, нужно выделить и размножить на следующих этажах (Рис. 9.23).

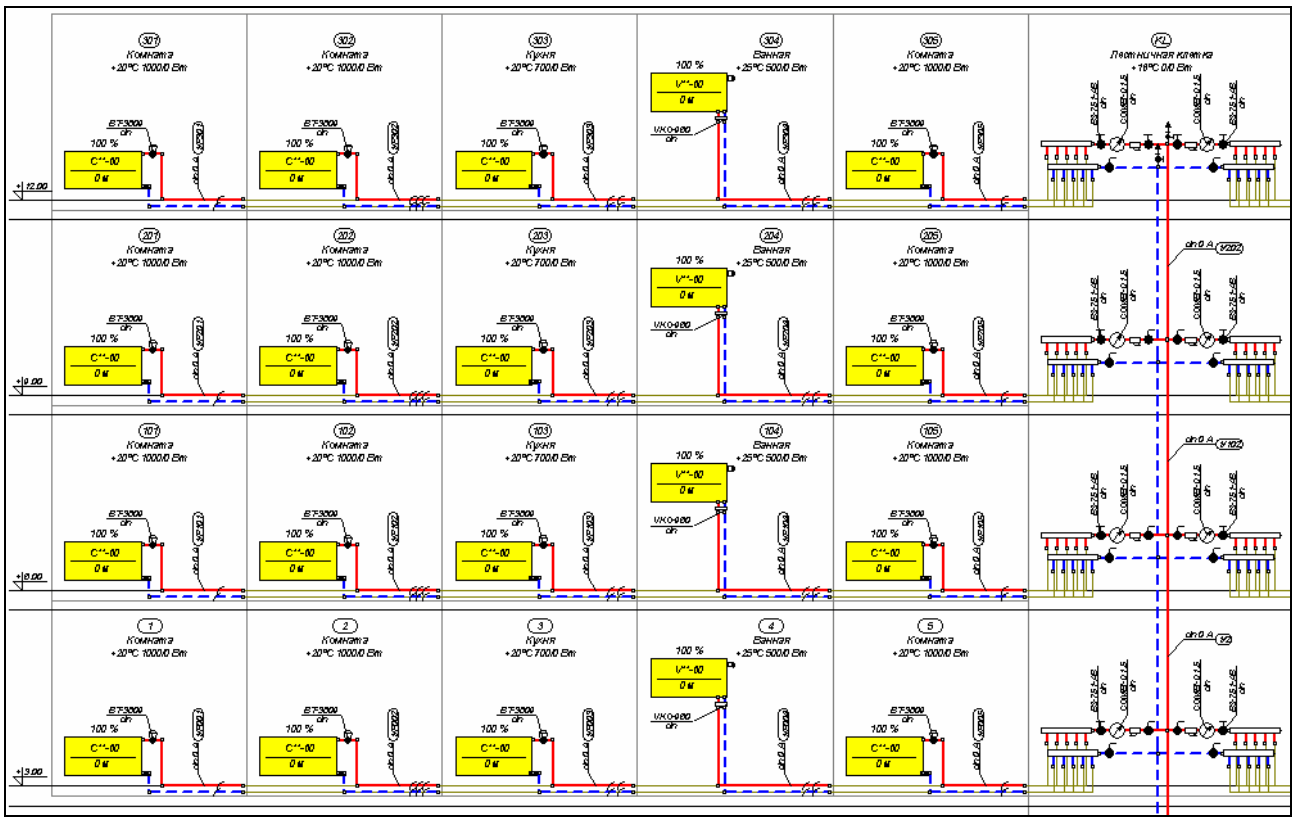


Рис. 9.23. Фрагмент схемы с размножением на следующем этаже с поквартирной горизонтальной распределительной системой разводки

Остальные элементы рисунка следует выполнить аналогично предыдущим примерам.

9.4 Дополнительные примеры

В каталоге **c:\Comap3\dane** размещено еще несколько примеров проектов:

Przyk5.grd пример системы отопления с конвекционными и подпольными отопительными приборами, а также представление итогов на планах этажей.

Przyk6.grd пример однотрубной вертикальной системы отопления.

Przyk6a.grd пример однотрубной вертикальной системы отопления с разными вариантами подсоединения отопительных приборов.

Przyk7.grd пример однотрубной горизонтальной системы отопления.

Przyk7a.grd пример однотрубной горизонтальной системы отопления с разными вариантами подсоединения отопительных приборов.

Przyk8.grd пример однотрубной вертикальной системы отопления.

Przyk9.grd пример однотрубной вертикальной системы отопления.

Приложение 1. Определения и термины, используемые в инструкции

Приложение содержит алфавитный список определений и терминов, используемых в инструкции к программе.

Активный вид рисунка
Вид рисунка при последнем щелчке мыши.

Авторитет (внешний) термостатического вентиля

Отношение падения давления на термостатическом вентиле к гидравлическому сопротивлению циркуляционного кольца, на котором находится вентиль, либо к гидравлическому сопротивлению той части циркуляционного кольца, которое стабилизируется регулятором перепада давления:

$$A_{ВТ} = \frac{\Delta p_{ВТ}}{\Delta p_{цк,ст}}$$

$\Delta p_{ВТ}$ Гидравлическое сопротивление термостатического вентиля, Па.

$\Delta p_{цк,ст}$ Гидравлическое сопротивление циркуляционного кольца или его части, стабилизируемой регулятором перепада давления, Па.

Авторитет отопительного прибора

Отношение мощности, выделяемой отопительным прибором, ко всей мощности, получаемой помещением:

$$A_{ОП} = \frac{Q_{ОП}}{Q_{доп} + \sum Q_{ОП}}$$

$Q_{доп}$ Теплопоступления в помещении, Вт.

$Q_{ОП}$ Реальная тепловая мощность рассматриваемого отопительного прибора, Вт.

$\sum Q_{ОП}$ Сумма реальных мощностей отопительных приборов в помещении, Вт.

Арматура
Разветвления, фасонные изделия (тройники, крестовины, отводы и т.д.), вентили, распределители, регуляторы, контрольно - измерительные устройства и т.д., смонтированные на трубопроводах.

Арматура регулирующая
Вентили с предварительной настройкой, регуляторы перепада давления, ограничители максимального расхода, дроссельные шайбы и т. д.

База каталожных данных
Программа использует базу каталожных данных, в которой содержатся конструктивные, тепловые и гидравлические характеристики труб, арматуры и отопительных приборов.
Содержимое базы каталожных данных не может быть дополнено или модифицировано пользователем.

Блоки графические
Графические блоки - это фрагменты рисунка, сохраненные для дальнейшего использования в последующих проектах.

С программой поставляются набор блоков, содержащих типовые фрагменты оборудования центрального отопления с традиционной разводкой, поквартирной горизонтальной и распределительной.
Графические блоки можно вставить в произвольном месте рисунка. Также можно определить собственные блоки, состоящие из произвольных фрагментов рисунка.
Применение блоков значительно ускоряет процесс рисования схемы оборудования.

Буфер обмена
Область для временного хранения вырезанного или скопированного фрагмента данных, итогов или текста. Содержимое буфера можно вставить в таблицу, в текст или в другие приложения (напр., MS Excel, редактор текстов). При вставке содержимого буфера обмена в таблицу с данными происходит контроль за правильностью вставляемых данных. В случае, если данные неверны, то их вставка будет прервана.
В программе присутствуют два вида буфера обмена. Один служит для хранения текстов, скопированных из таблиц, или текстовых полей в диалоговых окнах. Другой хранит скопированный фрагмент рисунка.

Главное окно программы
Окно, панель заголовка которого содержит название программы вместе с названием **текущего файла данных**. В этом окне размещены все окна, связанные с данными, итогами расчетов и ведомостями материалов.

Главный каталог программы
Каталог на диске, в котором записаны файлы с программой. При стандартной инсталляции программы это будет каталог **c:\danfoss3**.

Давление теплоносителя $dP_{цк}$
Давление в циркуляционном кольце состоит из давления, созданного насосом, а также из гравитационного давления.
Рекомендуется при расчетах учитывать 75% значения максимального гравитационного давления и 90% давления, создаваемого насосом.

Давление гравитационное $dP_{гр}$
Дополнительное давление теплоносителя, вызванное разницей плотности воды в подающих и обратных трубопроводах, а также разницей высоты между центром потребителя тепла и центром источника тепла. В программе гравитационное давление рассчитывается с учетом охлаждения воды в трубопроводах. Рекомендуется при расчетах учитывать 75% значения максимального гравитационного давления.

Диалоговое окно системное
Стандартный диалог, доступный через систему Windows (напр. диалоговое окно, служащее для установки параметров работы принтера). Язык текстов, высвечиваемых в системном диалоговом окне, зависит от языковой версии Windows.

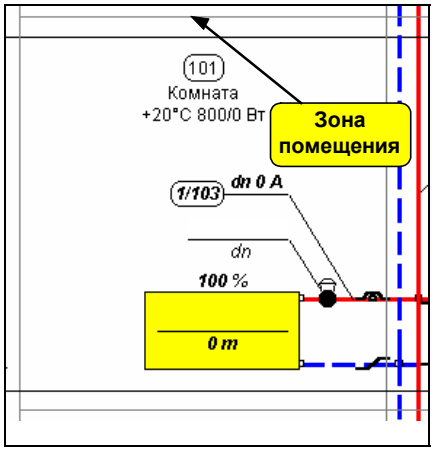
Дисководы
Устройства для хранения и считывания информации, записанной в виде файлов. В компьютере есть чаще всего дисководы для гибких дисков с именами **A:** и **B:**, а также жесткие диски с именами **C:**, **D:** и т.д.

Другие потребители тепла
Обычная версия программы выполняет расчеты для конвекционных отопительных приборов. Другие виды потребителей тепла (подпольное отопление, воздушные нагреватели, подогреватели воды) названы в программе **Другими потребителями**. Они могут быть подключены к сети трубопроводов, однако программа не подберет их размеры, не определит поток теплоносителя.

Для ввода данных о **других потребителях тепла** служит таблица Данные - Другие потребители, находящаяся в табличной части окна Данные -Рисунки. Графические символы других потребителей тепла расположены на панели функций рисования в закладке Отопительные приборы .

Заголовок таблицы
Первые строки таблицы, в которых находятся символы величин, расположенных в отдельных столбцах.

Зона помещения



Графическое представление данных о помещении. На рисунке схемы оборудования помещение представлено в виде прямоугольника с присоединенной к нему этикеткой.

Все элементы схемы (трубы, отопительные приборы, арматура), находящиеся внутри зоны помещения по умолчанию приписаны к нему. Благодаря этому программа сама распознает, в каких помещениях находятся отопительные приборы и через какие помещения проходят трубопроводы, что позволяет автоматически рассчитать охлаждение воды в трубопроводах и теплопоступления от трубопроводов.

Исправность изоляции трубопроводов
Определяет отношение мощности, отдаваемой изолированным трубопроводом, к мощности, отдаваемой неизолированным трубопроводом.

$$\eta_{из} = \left(1 - \frac{Q_{из}}{Q_o}\right) \cdot 100\% \, [\%]$$

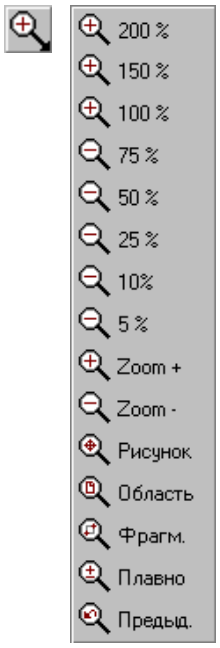
$Q_{из}$ Тепло, отдаваемое изолированным трубопроводом;

Q_o Тепло, отдаваемое неизолированным трубопроводом.

Источник тепла
Устройство, подающее тепло к оборудованию. Чаще всего это котел или теплообменник.

Каталог на диске
Выделенная часть диска, в которой хранятся файлы. Дает возможность упорядочить сохраняемые файлы. Можно, например, создать каталог **PROJEKTY,** в котором будут храниться файлы с данными для проектов.

Кнопка масштабирования рисунка

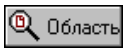


Кнопка масштабирования рисунка является раскрывающейся кнопкой для выбора масштаба рисунка. После ее нажатия отображается список, позволяющий выбрать соответствующий масштаб.
Значение кнопок в нижней части списка следующее:

Увеличение масштаба.

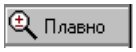
Уменьшение масштаба.

Устанавливается такой масштаб, чтобы был виден весь рисунок.

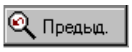


Устанавливается такой масштаб, чтобы была видна вся область, предназначенная для рисования.

Выбор видимого фрагмента рисунка при помощи окна. В этом случае после нажатия кнопки следует при помощи мыши указать фрагмент рисунка.



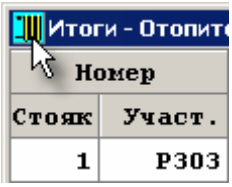
Плавное изменение масштаба рисунка.



Восстановление предыдущего масштаба рисунка.

Контрольное меню окна

Меню, находящееся в левом верхнем углу окна, включает в себя команды изменения размеров и перемещения окна программы, переключения на другие окна, а также команду закрытия окна.



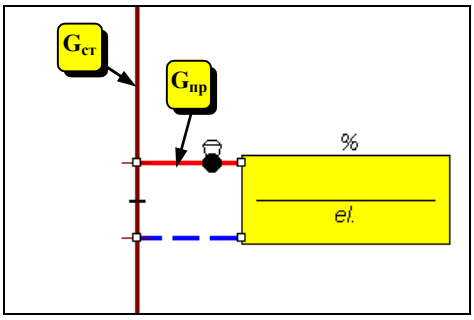
Контрольное меню программы

Меню, находящееся в левом верхнем углу главного окна программы, включает в себя команды изменения размеров и перемещения окна программы, переключения на другие задачи, а также команду завершения работы с программой.

Коррекция диаметра трубопроводов

Если в параметрах расчетов выделено поле выбора, включающее опцию коррекции диаметра трубопроводов, то во время расчетов программа перед подбором предварительных настроек регулирующей арматуры пробует уменьшить (скорректировать) диаметр участков в тех циркуляционных кольцах, где избыток давления теплоносителя, с целью его максимального ограничения.

Коэффициент затекания Beta



Важным понятием для однотрубной системы является коэффициент затекания β, определяемый из выражения:

$$\beta = \frac{G_{пр}}{G_{ст}}$$

где:

$G_{пр}$ - расход воды, проходящей через отопительный прибор, кг/с.

$G_{ст}$ - расход воды, циркулирующей в главном трубопроводе однотрубной системы (стояке), кг/с.

Величина коэффициента β существенно влияет на величину подбираемых отопительных приборов, гидравлическое сопротивление системы, а также ее тепловую и гидравлическую устойчивость.

Увеличение коэффициента β приведет к уменьшению величины отопительных приборов. Однако при большом коэффициенте β запирание вентилей при отопительном приборе вызовет значительный рост гидравлического сопротивления системы. Как следствие, поток воды, проходящий через систему, начинает недогревать отопительные приборы, причем неравномерно (наиболее недогреваемые приборы расположены в конце ряда). В системах, в которых приняты слишком большие коэффициенты затекания β, не будет тепловой и гидравлической устойчивости.

Явление теплового и гидравлического разрегулирования, вызванное запиранием вентилей, можно до известной степени ограничить, используя регуляторы расхода на подходе к однотрубным системам. Однако большим недостатком такого решения есть значительный рост гидравлического сопротивления системы (чаще всего потери давления на регуляторах расхода близки к 20000 Па $\cong$ 2м$_{H2O}$).

Большие значения коэффициентов затекания β чаще всего приводят к росту гидравлического сопротивления системы.

Итак, с одной стороны стремимся, чтобы коэффициент β был как можно больше, а с другой стороны он не должен превышать известного граничного значения $\beta_{гр}$, выше которого существует опасность утраты тепловой и гидравлической устойчивости системы отопления.

$$\beta_{гр} = 1 - \frac{1}{\sqrt{0.23 \cdot n + 1}}$$

где:

n - число замыкающих участков в однотрубной системе.

Из вышеприведенного выражения следует, что $\beta_{гр}$ возрастает вместе с числом замыкающих участков в однотрубной системе:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

$\beta_{гр}$	0.23	0.28	0.32	0.35	0.38	0.41	0.43	0.45	0.47	0.48	0.50	0.51	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58

В случае подсоединения двух отопительных приборов к замыкающему участку сумма их коэффициентов затекания β не должна превышать граничной величины $\beta_{гр}$

Коэффициент защиты отопительного прибора
Он учитывает, как влияет способ установки защиты отопительного прибора на условия передачи тепла в окружающую среду. Значение коэффициента больше 1,00 означает ухудшение условий обмена тепла относительно нормативной защиты.

Коэффициент местных сопротивлений
Он служит для определения потерь давления, вызываемых местными сопротивлениями на арматуре.

$$Z = \sum \zeta \cdot \frac{w^2}{2} \cdot \rho \text{ [Па]}$$

Z Потери давления, вызванные местными сопротивлениями, Па;.

$\sum \zeta$ Сумма коэффициентов местных сопротивлений.

w Скорость потока воды, м/с.

ρ Плотность воды, кг/м^3.

Коэффициент расположения отопительного прибора
Он учитывает, как влияет месторасположение отопительного прибора на условия передачи тепла в окружающую среду. Значение коэффициента больше 1,00 означает ухудшение условий обмена тепла по отношению к нормативному расположению.

Курсор
Указатель (стрелка, песочные часы), отражающий движение мыши на экране.

Курсор текстовый
Мигающая вертикальная черточка указывает позицию в редактируемом тексте.

Линия прокрутки
Линии прокрутки располагаются на правом и нижнем крае окна. Маркер прокрутки на линии показывает положение видимой части окна.
С помощью мыши можно прокручивать содержимое окна так, чтобы просмотреть разные его фрагменты. Горизонтальная линия прокрутки позволяет прокручивать содержимое окна влево и вправо, а вертикальная линия прокрутки позволяет прокручивать вверх и вниз.

Меню быстрого доступа
Меню отображается после нажатия правой клавиши мыши. Меню быстрого доступа содержит команды, связанные с рисунком, таблицей или элементом диалогового окна.

Минимальное гидравлическое сопротивление участка с отопительным прибором (потребителем тепла) dP_{gmin}

Чтобы обеспечить соответствующую тепловую и гидравлическую стабильность оборудования, гидравлическое сопротивление участка с потребителем тепла должно быть относительно большим. Минимальное значение этого сопротивления определяется по формуле:

$$dP_{g\min} = \left(\rho_p - \rho_z\right) \cdot g \cdot h \left[\text{Па}\right]$$

ρ_o Плотность воды, выходящей с участка, кг/м^3.

ρ_n Плотность воды, входящей в участок, кг/м^3

h Разница высот между центрами самого высокого и самого низкого отопительного прибора (потребителя тепла) в оборудовании, м.

g Ускорение свободного падения, g = 9.81 м/с^2

Номер (символ) участка

Состоит из двух частей. Первая из них - это номер (символ) стояка, к которому относится участок, вторая - это номер (символ) участка в пределах стояка.

Номер (символ) участка в пределах стояка

Состоит максимально из пяти знаков (цифр и букв).

Номер (символ) потребителя тепла

Номер потребителя тепла должен быть таким же, как и номер (символ) участка, подводящего теплоноситель к потребителю тепла.

Номер (символ) стояка

Состоит максимально из трех знаков (цифр и букв).

Номер (символ) помещения

Состоит максимально из пяти знаков (цифр и букв).

Нагрузка тепловая участка

Сумма расчетных тепловых мощностей потребителей тепла, к которым участок подводит (подающий участок) либо с которых отводит (обратный участок) теплоноситель.

Ограничитель максимального расхода

Это устройство для ограничения максимального расхода теплоносителя в выбранной части оборудования.

Параметры расчетов

Набор параметров, влияющих на способ, с помощью которого программа проводит расчеты. Параметры устанавливаются в диалоговом окне Данные - Общие (закладка **Параметры расчетов**), вызываемом из меню Данные при помощи команды Общие (закладка **Параметры расчетов**).

Панель заголовка окна

Верхняя часть окна, в которой размещается название окна вместе с кнопками по левой и правой стороне.

Панель заголовка программы

Верхняя часть главного окна программы, в которой размещается название программы вместе с названием текущего файла данных.

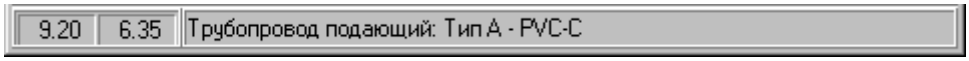
Панель основных функций программы

Панель основных функций программы стандартно высвечивается вверху главного окна программы. На ней расположен ряд кнопок, дающих возможность быстрого доступа ко многим, часто используемым, командам программы.

Панель состояния

Панель состояния располагается в самом низу главного окна программы. Показываемая в ней информация связана с актуальным состоянием программы.

О том, нужно ли отображать панель состояния, можно решить, выбирая в меню Параметры команду Параметры.



Панель функций рисования

Панель функций рисования содержит кнопки, запускающие команды рисования схемы и ввода данных об элементах оборудования.

Стандартно отображается вверху главного окна программы. На ней расположен ряд обычных и раскрывающихся кнопок, дающих возможность быстрого доступа как к элементам, нарисованным на схеме, так и к функциям, связанным с рисованием. Закладки ниже кнопок позволяют выбрать категории рисуемых элементов.

Помещения отапливаемые

Помещения, в которые с помощью оборудования доставляется тепло с целью достижения расчетной температуры. Программа также трактует отапливаемые помещения, как помещения с расчетными теплопотерями, отличными от нуля.

Помещения не отапливаемые

Помещения не требующие обогрева. Программа трактует их, как помещения с нулевыми расчетными теплопотерями.

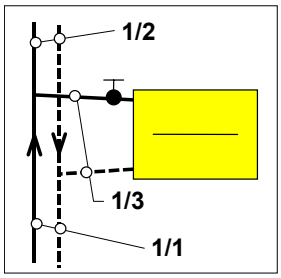
Подкаталог

Каталог на диске, принадлежащий другому каталогу.

Потребитель тепла

Устройство, предназначенное для передачи тепла из оборудования в окружающую среду, напр. конвекционный отопительный прибор, подпольное отопление, отопительный стояк, подогреватель воды, вентиляционный нагреватель и т.д.

Предыдущий участок, предыдущий трубопровод



Участок, находящийся ближе к источнику тепла, соединенный с текущим участком. На рисунке участок **1/1** является предыдущим для участков **1/2** и **1/3**.

Пропускная способность Kv
Определяет пропускную способность арматуры в $м^3$/ч. В числовом выражении равняется расходу теплоносителя при перепаде давления на арматуре в 1 бар (100000 Па).
.

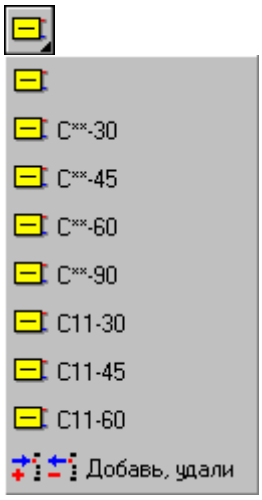
Размножение фрагментов оборудования
Программа снабжена функцией интеллектуального размножения фрагментов оборудования с нумерацией участков и помещений. Фрагменты оборудования могут быть размножены как вертикально, так и горизонтально.
Функция размножения доступна через меню Правка.

Расчетная тепловая мощность потребителя
Мощность потребителя тепла, вытекающая из перераспределения расчетных теплопотерь между потребителями, находящимися в помещении. При расчете тепловой мощности не учитываются теплопоступления от трубопроводов.

Расширения файлов
Программа использует следующие расширения файлов:

.blo	Расширение файлов с определенными графическими блоками.
.grd	Предполагаемое (по умолчанию) расширение файлов с данными.
.~gd	Расширение файлов с предыдущей версии данных.
.dxf	Расширение файлов с рисунками, записанными в формате DXF.
.dwg	Расширение файлов с рисунками, записанными в формате DWG.
.dzt	Расширение файлов базы данных с арматурой.
.gre	Расширение файлов со списком ошибок.
.exe	Файлы программы.
.grz	Расширение файлов базы данных с отопительными приборами.
.hlp	Файлы со справочной информацией.
.grp	Предполагаемое расширение файлов с параметрами программы.
.pro	Файл с информацией о производителях.
.grr	Расширение файлов с итогами расчетов.
.rur	Расширение файлов базы данных с трубами.
.wmf	Расширение файлов с рисунками, записанными в формате WMF (Windows MetaFile).

Раскрывающаяся кнопка



Раскрывающаяся кнопка имеет зачерненный правый нижний угол. К раскрывающимся кнопкам приписано много команд или элементов рисунка. Обычно щелчок по этой кнопке приведет к выбору команды или элемента рисунка, актуально связанных с кнопкой.

Чтобы изменить команду или элемент рисунка, связанные с этой кнопкой, следует, направив курсор мыши на кнопку, нажать и держать левую клавишу мыши. Через секунду рядом с кнопкой раскроется список с доступными командами или элементами рисунка. В этом списке, как и в обычном меню, можно выбрать команду или элемент рисунка.

Список устройств (в данном случае отопительных приборов) можно модифицировать, выбирая кнопку **Добавь Удали**. При этом будет отображено диалоговое окно, служащее для определения содержимого списка.

На панели функций рисования расположено много раскрывающихся кнопок, дающих возможность для быстрого доступа к отдельным элементам оборудования, как и для конфигурации состава устройств, используемых в проекте.

Реальная тепловая мощность потребителя

Реальная тепловая мощность отдаваемая потребителем тепла, вытекающая из тепловых и гидравлических условий его работы.

Регулятор перепада давления

Устройство, поддерживающее постоянную разницу давления между подающим и обратным трубопроводом в выбранном пункте оборудования. Существуют регуляторы перепада давления дроссельные, а также перепускные. Установка регуляторов перепада давления обеспечивает оптимальные условия для работы термостатических вентилей. Программа не подбирает перепускные регуляторы.

Символ каталожный

Программа работает совместно с базой каталожных данных, в которой содержится информация о трубах, отопительных приборах и арматуре, применяемых в оборудовании. Отдельным элементам базы данных (трубы, отопительные приборы, вентили, тройники и т.д.) присвоены каталожные символы.

Симметричная сеть трубопроводов

Сеть трубопроводов, характеризующаяся тем, что каждому подающему трубопроводу соответствует трубопровод обратный. Это означает, что соответствующие друг другу трубопроводы доставляют теплоноситель к тем же самым потребителям тепла.

Слои рисунка

В рисунке схемы используется техника слоев. Каждый слой имеет следующие приписанные параметры:

- стиль линии;
- толщина линии;
- цвет линии;
- цвет заливки;
- стиль шрифта;
- размер шрифта;
- информацию о том, будет ли слой отображаться на экране;
- информацию о том, будет ли слой печататься.

В случае рисунка с данными для расчетов параметры отдельных слоев могут быть модифицированы при помощи команды Формат слоев рисунка, вызываемой из меню Данные.
В случае рисунка с итогами расчетов параметры отдельных слоев могут быть модифицированы при помощи команды Формат слоев рисунка, вызываемой из меню Итоги.

Отдельные графические объекты приписаны к конкретным слоям рисунка. Программа всегда создает полный набор стандартных слоев, предназначенных для хранения элементов оборудования (труб, отопительных приборов, арматуры и т.д.) и этикеток этих элементов. Эти слои не могут быть удалены и их параметры нельзя изменить. Элементы оборудования напостоянно приписаны к своим слоям и в связи с этим нельзя их перенести на другой слой. Например, подающие трубопроводы приписаны к слою с названием «Трубопроводы подающие», обратные трубопроводы к слою с названием «Трубопроводы обратные» и т.д.

Существует возможность добавления и удаления собственных слоев и вставки таких графических элементов как точки, линии, прямоугольники, окружности, тексты, текстовые этикетки (закладка **Графика** на панели функций рисования). При помощи команды Перенести на другой слой, вызываемой из меню Правка, выше приведенные объекты могут быть перенесены на другой слой пользователя.

Старый проект оборудования
Это проект, на основе которого было выполнено оборудование без учета изменений теплопотерь помещения, и что стало причиной, напр., дополнительного утепления стен и замены окон.

Счетчик воды (водомер)
Это прибор для измерения количества воды, подходящей к выбранному фрагменту оборудования. Счетчик воды может выполнять роль делителя затрат на отопление здания или передавать импульс в измерительную систему счетчика тепла.

Термореставрация здания
Комплекс мероприятий, целью которых является снижение потребления тепла, а тем самым затрат на отопление здания.
Основные этапы термореставрации:

- ограничение теплопотерь здания (утепление стен, замена окон и т.д.),
- модернизация источника тепла (система автоматической погодной регулировки, новые котлы, новые теплообменники),
- модернизация обогревающего оборудования (выполнение предварительных регулировок, установка термостатических вентилей и т.д.),
- ввод индивидуального учета потребления тепла

Типоряд арматуры
Типоряд арматуры - это связанные элементы арматуры, имеющие общие свойства. Программа, встречая типоряд арматуры, выбирает из него соответствующий тип арматуры. Процесс выбора начинается с арматуры с наибольшей пропускной способностью Kv (наименьшим гидравлическим сопротивлением). Если возникает необходимость устранить избыток давления, то из типоряда выбирается арматура, обеспечивающая соответствующее дополнительное падение давления.

Типоряд отопительных приборов
Типоряд отопительных приборов представляет собой группу отопительных приборов, имеющих общие свойства. Программа, встречая типоряд отопительных приборов, выбирает из него соответствующий тип отопительного прибора. Процесс выбора начинается с наименьшего отопительного прибора (напр., однопанельного). Если наименьший отопительный прибор не гарантирует соответствующую мощность или его длина превышает

максимальное значение, то программа выбирает из типоряда следующий, больший отопительный прибор (напр., двухпанельный) и т.д.

Текущие данные
Файл с актуальными данными, считанными в программу.

Текущий проект
Текущий проект - это проект, связанный с файлом данных, находящимся в программе.

Текущий столбец таблицы
Столбец, в котором находится актуальная редактируемая ячейка таблицы (ячейка, в которой находится курсор).

Текущая строка таблицы
Строка с актуально редактируемой ячейкой таблицы (ячейка, в которой находится курсор).

Текущая ячейка таблицы
Ячейка таблицы, в которой находится курсор.

Требуемая тепловая мощность потребителя
Тепловая мощность, которую потребитель тепла обязан доставить в помещение. Требуемая тепловая мощность учитывает теплопоступления.

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{о}} - \text{Q}_{\text{доп}}\ [Вт]$$

$Q_{\text{тр}}$ Расчетные теплопотери помещения (тепловые затраты), Вт.

$Q_{\text{доп}}$ Теплопоступления в помещение (с теплопоступлениями от трубопроводов), Вт.

Трубопроводы разводящие
Сеть подающих и обратных трубопроводов, соединяющих источник тепла с потребителем тепла.

Удельная линейная потеря давления R
Падение давления при потоке теплоносителя через трубопровод длиною один метр, вызванное трением, **R [Па/м]**.

Участок
Отрезок трубопровода вместе со смонтированными на нем оборудованием и арматурой, имеющий постоянное сечение, через которое проходит одинаковый поток теплоносителя.

Файл с данными
Файл с данными (расширение **.grd**), в котором записываются данные для проекта.

Файл с итогами расчетов
Файл создается во время расчетов, в нем записываются итоги. Он имеет такое же имя, как и файл с данными, а расширение **.grr**.

Файл с ошибками, обнаруженными во время расчетов
Файл создается во время расчетов, в нем записана информация об обнаруженных ошибках. Файл с ошибками имеет такое же имя, как и файл с данными для расчетов, а расширение **.gre**.

Характеристика гидравлическая отопительного прибора
Это отношение расхода теплоносителя, проходящего через отопительный прибор после регулировки оборудования, к расходу, определяемому на базе расчетов охлаждения воды в оборудовании.

$$AG = \frac{G_r}{G_o}$$

G_r – расход теплоносителя через отопительный прибор после регулировки оборудования, кг/с;

G_o – расчетный расход теплоносителя через отопительный прибор, вычисляется из зависимости:

$$G_o = \frac{Q_{рас}}{c_w \cdot dT} [\text{кг/с}]$$

$Q_{рас}$ – расчетная тепловая мощность отопительного прибора, Вт;

c_w – удельная массовая теплоемкость воды, Дж/кг·К;

dT – расчетное охлаждение теплоносителя в оборудовании, К.

Циркуляционное кольцо

В состав циркуляционного кольца входит источник тепла, потребитель тепла и сеть подающих и обратных трубопроводов, соединяющих источник тепла с потребителем тепла.

В двухтрубных системах отопления количество циркуляционных колец равно количеству потребителей тепла.

Часть окна для рисования с рисунками оборудования

Часть окна предназначена для рисования элементов схемы оборудования и планов этажей (окно Данные - Рисунки) или для просмотра итогов расчетов в графической форме (окно Итоги - Рисунки).

Часть табличная окна с рисунками оборудования

Часть табличная окна с рисунками оборудования предназначена для ввода данных, связанных с указанными элементами оборудования (окно Данные - Рисунки) или для просмотра итогов расчетов в табличной форме (окно Итоги - Рисунки).

Графические закладки, расположенные под таблицей, позволяют выбрать категории данных либо итогов, редактируемых или просматриваемых в табличной части.

Шаблон

Образец, относительно которого осуществляется поиск файлов на диске. В шаблоне можно использовать те же символы, что и в именах файлов, а также дополнительные символы **?** и *****.

Символ **?** обозначает один произвольный символ в имени файла.

Символ * обозначает, что, начиная с него, в имени или расширении файла может быть произвольное число любых символов.

Примеры:

. все файлы.

***.grd** с расширением **.grd**.

***.g?d** все файлы с произвольным именем и расширением с любым вторым символом.
a*.* все файлы, начинающиеся на букву **a**.

Этикетка элемента оборудования
Этикетки элементов оборудования служат для представления на рисунках данных и итогов расчетов, связанных с помещениями, трубами, отопительными приборами и арматурой. Вид этикетки может быть модифицирован при помощи команды Формат этикеток элементов, вызываемой из меню Данные (в случае рисунков с данными для расчетов) или из меню Итоги (в случае рисунков с итогами для расчетов). Этикетки элементов оборудования на постоянно приписаны к стандартным слоям рисунка.

Этикетка текстовая
Этикетка произвольного элемента рисунка, дающая возможность для ввода произвольного текста.

Приложение 2. Список рисунков

Рис. 1.1. Просмотр файла справки с дополнительной информацией ... 8
Рис. 3.1. Инсталляция программы **СОМАР С.О.** ... 13
Рис. 4.1. Запуск программы СОМАР С.О. в системе Windows 95 ... 14
Рис. 4.2. Главное окно программы ... 14
Рис. 5.1. Диалоговое окно Данные - Общие, закладка Данные ... 18
Рис. 5.2. Диалоговое окно Данные - Общие, закладка Параметры расчетов ... 21
Рис. 5.3. Диалоговое окно Данные – Помещения ... 24
Рис. 5.4. Окно Данные - Рисунки предназначено для рисования схемы и табличного ввода данных об элементах оборудования ... 25
Рис. 5.5. Фрагмент окна Данные - Рисунки с вызванным меню быстрого доступа ... 27
Рис. 5.6. Закладка Конструкция ... 28
Рис. 5.7. Диалоговое окно Создание системы перекрытий ... 29
Рис. 5.8. Фрагмент схемы с нарисованными перекрытиями ... 30
Рис. 5.9. Закладка Отопительные приборы ... 30
Рис. 5.10. Фрагмент схемы с нарисованными отопительными приборами ... 31
Рис. 5.11. Табличная часть окна Данные - Рисунки с таблицей для ввода данных об отопительных приборах. ... 31
Рис. 5.12. Список, связанный с раскрывающейся кнопкой ... 33
Рис. 5.13. Диалоговое окно Каталожные данные - отопительные приборы ... 34
Рис. 5.14. Выбор отопительного прибора, связанного с раскрывающейся кнопкой ... 35
Рис. 5.15. Закладка Отопительные приборы ... 35
Рис. 5.16. Табличная часть окна Данные - Рисунки с таблицей для ввода данных с другими потребителями тепла ... 36
Рис. 5.17. Закладка Трубопроводы ... 36
Рис. 5.18. Пример правильного соединения трубопроводов ... 37
Рис. 5.19. Пример не подсоединенного трубопровода ... 37
Рис. 5.20. Соединение удаленных трубопроводов ... 38
Рис. 5.21. Фрагмент схемы с нарисованными трубопроводами ... 38
Рис. 5.22. Табличная часть окна Данные - Рисунки с таблицей для ввода данных о трубопроводах ... 38
Рис. 5.23. Закладка Арматура ... 40
Рис. 5.24. Табличная часть окна Данные - Рисунки с таблицей для ввода данных об арматуре ... 41
Рис. 5.25. Фрагмент схемы с нарисованными фасонными изделиями и арматурой ... 41
Рис. 5.26. Табличная часть окна Данные - Рисунки с таблицей для ввода данных о помещениях ... 42
Рис. 5.27. Фрагмент с нарисованными зонами помещений ... 43
Рис. 5.28. Фрагмент схемы с нарисованными этикетками трубопроводов и арматуры ... 43
Рис. 5.29. Скопированный фрагмент оборудования ... 44
Рис. 5.30. Диалоговое окно с набором типовых этажестояков ... 45
Рис. 5.31. Закладка Размножение и блоки ... 46
Рис. 5.32. Выделенный фрагмент рисунка, приготовленный для размножения ... 46
Рис. 5.33. Рисунок после двукратного выполнения команды Размножить вправо ... 47
Рис. 5.34. Рисунок после двукратного выполнения команды Следующий этаж ... 47
Рис. 5.35. Закладка Источники тепла ... 48
Рис. 5.36. Фрагмент рисунка с источником тепла, сетью разводящих трубопроводов, запорной арматурой, зоной помещения, а также этикетками трубопроводов ... 48
Рис. 5.37. Табличная часть окна Данные - Рисунки с таблицей для ввода данных о смесительных установках. ... 48
Рис. 5.38. Фрагмент рисунка с источником тепла и смесительной установкой для подпольного отопления ... 49
Рис. 5.39. Закладка Устройства ... 49
Рис. 5.40. Рисунок после правки конца стояка и вставки воздуховыпускного клапана ... 49
Рис. 5.41. Фрагмент рисунка с источником тепла и сетью трубопроводов, с нарисованными термометрами, насосом и предохранительным клапаном ... 50
Рис. 5.42. Закладка Графика ... 50
Рис. 5.43. Диалоговое окно Слои рисунка ... 51
Рис. 5.44. Диалоговое окно Правка слоя, раздел Линия и Заливка ... 52
Рис. 5.45. Диалоговое окно Правка слоя, раздел Шрифты ... 52
Рис. 5.46. Диалоговое окно Правка слоя, раздел Переключатели ... 53
Рис. 5.47. Фрагмент рисунка с нарисованной табличкой ... 53
Рис. 5.48. Диалоговое окно Данные - Формат этикеток на рисунке ... 54
Рис. 5.49. Диалоговое окно Конструкция подпольных отопительных приборов ... 55

Рис. 5.50. Диалоговое окно Конструкция подпольных отопительных приборов - Данные конструкционные ... 56
Рис. 5.51. Диалоговое окно Конструкция подпольного отопительного прибора - Предварительные расчеты ... 57
Рис. 5.52. Фрагмент схемы с подпольными отопительными приборами, подключенными через смесительную установку. ... 58
Рис. 5.53. Табличная часть окна Данные - Рисунки с таблицей для ввода данных о подпольных отопительных приборах. ... 58
Рис. 5.54. Расположение регулирующих вентилей рядом с подпольным отопительным прибором. ... 59
Рис. 5.59. Пример горизонтальной однотрубной системы ... 60
Рис. 5.56. Пример вертикальной однотрубной системы ... 60
Рис. 5.61. Примеры радиаторных узлов ... 61
Рис. 5.62. Примеры подсоединения отопительных приборов в однотрубной системе ... 63
Рис. 5.63. Список рисунков, входящих в проект. ... 64
Рис. 5.64. Пример масштабирования рисунка DXF, DWG, WMF или BMP при помощи размерных линий ... 66
Рис. 5.65. Характерные маркеры, служащие для установления масштаба рисунка DXF, DWG, WMF или BMP. ... 66
Рис. 5.66. Закладка Планы ... 67
Рис. 5.67. Характерные маркеры отопительного прибора на плане ... 67
Рис. 5.68. План с нанесенными и связанными конвекционными отопительными приборами. ... 68
Рис. 5.69. Характерные маркеры, служащие для модификации формы подпольного отопительного прибора. ... 69
Рис. 5.70. План с нарисованными подпольными отопительными приборами и сетью разводящих трубопроводов ... 70
Рис. 5.71. Пример таблицы ... 71
Рис. 5.72. Пример сообщения при ошибочном вводе данных в таблицу ... 71
Рис. 5.73. Меню быстрого доступа с командами редактирования. ... 74
Рис. 5.74. Окно Данные - Рисунки. ... 75
Рис. 5.75. Программа в режиме рисования - состояние выделения объектов. ... 76
Рис. 5.76. Пример выбора рисования подающих трубопроводов ... 77
Рис. 5.77. Нарисован подающий трубопровод ... 77
Рис. 5.78. Пример выбора рисования панельных отопительных приборов. ... 78
Рис. 5.79. Выделение нескольких элементов рисунка ... 78
Рис. 5.80. Выделение нескольких элементов рисунка при помощи выделения в окне ... 79
Рис. 5.81. Выделенный объект готов для перемещения ... 79
Рис. 5.82. Объекты в процессе перемещения ... 80
Рис. 5.83. Выделенный трубопровод с видимыми характерными точками (маркерами), предназначенными для перемещения его концов ... 80
Рис. 5.84. Панель функций рисования, закладка Размножение и блоки. ... 84
Рис. 5.85. Выделенный фрагмент этажа, подготовленного для размножения на следующем этаже. ... 85
Рис. 5.86. Панель функций рисования , закладка Размножение и блоки ... 86
Рис. 5.87. Выделенный фрагмент этажа, готового для размножения вправо. ... 86
Рис. 5.88. Панель функций рисования ... 87
Рис. 5.89. Пример нумерации помещений и участков ... 96
Рис. 6.1. Список ошибок с выделенными сообщениями, информирующими о серьезных ошибках ... 102
Рис. 7.1. Окно Итоги - Рисунки ... 105
Рис. 7.2. Таблица с общими итогами расчетов ... 106
Рис. 7.3. Таблица с итогами расчетов помещений ... 109
Рис. 7.4. Таблица с итогами расчетов трубопроводов ... 110
Рис. 7.5. Таблица с итогами расчетов отопительных приборов ... 111
Рис. 7.6. Таблица с конструкциями подпольных отопительных приборов ... 112
Рис. 7.7. Таблица с итогами расчетов подпольных отопительных приборов ... 113
Рис. 7.8. Таблица с итогами расчетов потребителей тепла ... 114
Рис. 7.9. Таблица с параметрами работы насосов ... 115
Рис. 7.10. Таблица с итогами расчетов циркуляционных колец. ... 116
Рис. 7.11. Таблица с настройками регулирующей арматуры ... 117
Рис. 7.12. Таблица с ведомостью труб ... 119
Рис. 7.13. Таблица с ведомостью отопительных приборов ... 120
Рис. 7.14. Таблица с ведомостью арматур бы ... 121
Рис. 8.1. Раскрытое меню Файл ... 123
Рис. 8.2. Диалоговое окно Открыть данные ... 125
Рис. 8.3. Диалоговое окно Сохранить данные ... 126

Рис. 8.4. Диалоговое окно Печать ... 128
Рис. 8.5. Окно с предварительно просматриваемой перед печатью таблицей ... 129
Рис. 8.6. Диалоговое окно Формат печати - раздел Печать ... 130
Рис. 8.7. Диалоговое окно Формат печати - Параметры страницы ... 131
Рис. 8.8. Диалоговое окно Формат печати - раздел Шрифты ... 132
Рис. 8.9. Диалоговое окно Печать ... 133
Рис. 8.10. Окно предварительного просмотра рисунка ... 134
Рис. 8.11. Диалоговое окно Формат печати ... 135
Рис. 8.12. Раскрытое меню Правка ... 136
Рис. 8.13. Раскрытое меню Вид ... 140
Рис. 8.14. Диалоговое окно Панели инструментов ... 141
Рис. 8.15. Диалоговое окно Свойства рисунка. ... 141
Рис. 8.16. Кнопки Свойства рисунка ... 143
Рис. 8.17. Раскрытое меню Данные ... 145
Рис. 8.18. Раскрытое меню Расчеты ... 147
Рис. 8.19. Раскрытое меню Итоги ... 148
Рис. 8.20. Раскрытое меню Материалы. ... 151
Рис. 8.21. Пример диалогового окна, служащего для определения ключа, относительно которого будет отсортирована таблица с итогами расчетов отопительных приборов ... 152
Рис. 8.22. Пример диалогового окна, служащего для определения формата таблицы с итогами расчетов отопительных приборов ... 153
Рис. 8.23. Раскрытое меню Параметры ... 154
Рис. 8.24. Диалоговое окно Параметры работы программы - раздел Сохранение ... 155
Рис. 8.25. Диалоговое окно параметры работы программы - раздел Вид ... 156
Рис. 8.26. Диалоговое окно параметры работы программы - раздел Шрифты ... 156
Рис. 8.27. Диалоговое окно Параметры работы программы - раздел Нумерация ... 157
Рис. 8.28. Раскрытое меню Окно ... 158
Рис. 8.29. Раскрытое меню Справка ... 159
Рис. 8.30. Окно программы Справка с фрагментом содержания ... 160
Рис. 8.31. Пример меню быстрого доступа, связанного с таблицей ... 160
Рис. 9.1. Диалоговое окно Данные - Общие с введенными общими данными. ... 161
Рис. 9.2. Диалоговое окно Данные - Общие с введенными параметрами расчетов ... 162
Рис. 9.3. Диалоговое окно Данные - Помещения с вводом данных о помещениях ... 162
Рис. 9.4. Панель функций рисования , закладка Конструкция ... 163
Рис. 9.5. Нарисованная система перекрытий ... 163
Рис. 9.6. Панель функций рисования, закладка Размножение и блоки ... 163
Рис. 9.7. Вставленный фрагмент этажестояка с заполненными данными ... 164
Рис. 9.8. Фрагмент оборудования на первом этаже, полученный в результате размножения ранее вставленного и заполненного блока ... 164
Рис. 9.9. Вертикальная разводка, полученная в результате размножения данных с первого этажа на последующие этажи ... 165
Рис. 9.10. Удаление трубопроводов на последнем этаже ... 165
Рис. 9.11. Фрагмент схемы с дорисованным котлом, дополнительными устройствами и разводящими трубопроводами ... 165
Рис. 9.12. Список ошибок с сообщениями о неправильно введенных данных ... 166
Рис. 9.13. Таблица с итогами расчетов трубопроводов ... 167
Рис. 9.14. Фрагмент схемы с итогами расчетов ... 167
Рис. 9.15. Панель функций рисования, закладка Размножение и блоки ... 168
Рис. 9.16. Вставленный фрагмент поквартирной горизонтальной системы ... 169
Рис. 9.17. Фрагмент рисунка с отопительным прибором, подключенным при помощи присоединительного элемента ... 169
Рис. 9.18. Фрагмент схемы с поквартирной горизонтальной системой разводки ... 170
Рис. 9.19. Подсоединение стояка 1А со стояком ном. 1 ... 171
Рис. 9.20. Панель функций рисования, закладка Размножение и блоки ... 171
Рис. 9.21. Вставленный фрагмент распределительной системы поквартирной ... 172
Рис. 9.22. Фрагмент рисунка с отопительным прибором тип VK ... 172
Рис. 9.23. Фрагмент схемы с размножением на следующем этаже с поквартирной горизонтальной распределительной системой разводки ... 173