

Уральские технологические интеллектуальные системы



СИСТЕМА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ГОРНОРАБОЧИХ И ТРАНСПОРТА
«СПГТ-41»

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Редактор системы позиционирования

Руководство оператора

Екатеринбург

2009 г.

АННОТАЦИЯ

В настоящем руководстве описано назначение и функции компонента «Редактор системы позиционирования» комплекса программного обеспечения системы позиционирования горнорабочих и транспорта «СПГТ-41». Указаны условия, необходимые для выполнения программы. Описаны инструменты редактора, а также назначение элементов графического интерфейса программы. Приводятся сведения о структуре создаваемых документов, необходимые для понимания процесса редактирования. Определены цель и этапы конфигурирования системы позиционирования с использованием редактора. Даны методики использования редактора для конфигурирования системы. Приводится список сообщений, выводимых программой во время работы.

Основу конфигуратора системы позиционирования составляет векторный графический редактор, позволяющий построить схему размещения оборудования системы с привязкой к плану шахты, а также задать параметры задействованного оборудования. Полученный набор конфигурационных параметров сохраняется в общей базе данных системы позиционирования для использования другими программами комплекса.

Редактор имеет графический пользовательский интерфейс, традиционный для приложений Windows. Работу с редактором может освоить любой опытный пользователь персонального компьютера. Программа снабжена системой оперативной справки.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Назначение программы	6
1.1.	Функция конфигурирования системы позиционирования. Экспорт данных	6
1.2.	Сохранение проекта. Функция автосохранения	7
1.3.	Функции импорта данных из программ компьютерного проектирования	8
2.	Условия выполнения программы	9
3.	Выполнение программы	10
3.1.	Запуск программы	10
3.2.	Общая информация о структуре документа-мнемосхемы и работе с редактором. 10	
3.2.1.	Справочная система	11
3.2.2.	Схемы документа	11
3.2.3.	Графические слои. Порядок отрисовки	11
3.2.4.	Обзор элементов главного окна редактора	12
3.2.5.	Система координат. Масштаб	14
3.2.6.	Меню <i>Файл</i> - работа с файлами и базой данных	14
3.2.7.	Меню <i>Документ</i>	16
3.2.8.	Меню <i>Редактирование</i>	18
3.3.	Отображение информации в строке состояния программы	19
3.4.	Редактор слоёв	19
3.5.	Инструменты редактора	22
3.5.1.	Режим выбора объектов	24
3.5.2.	Режим перемещения документа	25
3.5.3.	Изменение масштаба изображения	25
3.5.4.	Режим редактирования формы	25
3.5.5.	Инструмент вращения объектов	28
3.5.6.	Инструмент рисования линий	30
3.5.7.	Инструмент построения прямоугольников	30
3.5.8.	Инструмент построения окружностей и эллипсов	30
3.5.9.	Инструмент создания гибких соединительных линий	31
3.5.10.	Инструмент создания блоков текста	31
3.5.11.	Инструмент вставки изображений	32

3.5.12.	Инструмент расстановки источников питания	32
3.5.13.	Инструмент расстановки считывателей	32
3.5.14.	Инструмент расстановки автономных точек отметки.....	33
3.5.15.	Инструмент создания зон.....	33
3.6.	Редактор свойств объектов и панель свойств инструментов.....	33
3.6.1.	Страница <i>Положение</i>	35
3.6.2.	Страница <i>Контур и заливка</i>	36
3.6.3.	Страница <i>Текст</i>	37
3.6.4.	Страница <i>Изображение</i>	38
3.6.5.	Страница <i>Оборудование</i>	39
3.6.5.1.	Общие атрибуты устройств.....	39
3.6.5.2.	Специальные атрибуты устройств.....	40
3.6.5.3.	Нумерация зон	41
3.7.	Работа с объектами схемы	42
3.7.1.	Порядок отрисовки объектов слоя	42
3.7.2.	Поворот и отражение.....	43
3.7.3.	Выравнивание.....	43
3.7.4.	Узловые точки	44
3.8.	Реестр оборудования	46
3.8.1.	Таблица линий связи.....	46
3.8.2.	Таблица источников питания.....	47
3.8.3.	Таблица считывателей.....	47
3.8.4.	Таблица автономных точек отметки	48
3.9.	Диалог настройки редактора.....	48
3.9.1.	Страница <i>База данных</i>	49
3.9.2.	Страница <i>Размеры</i>	50
3.9.3.	Страница <i>Сетка</i>	51
3.9.4.	Страница <i>Шрифты</i>	51
3.9.5.	Страница <i>Опции</i>	52
3.10.	Приёмы работы с редактором.....	53
3.10.1.	Использование растрового изображения в качестве плана шахты.....	53
3.10.2.	Запуск нескольких экземпляров программы.....	54
4.	Сообщения оператору	55

4.1. Сообщения, выводимые в строке состояния	55
4.2. Информационные сообщения	57
4.3. Предупреждения	57
4.4. Сообщения об ошибках	61
Перечень обозначений и сокращений	69
Перечень рисунков	70
Лист регистрации изменений	71

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Редактор системы позиционирования горнорабочих и транспорта (далее по тексту – «редактор» или «конфигуратор») является компонентом комплекса программного обеспечения системы позиционирования горнорабочих и транспорта «СПГТ-41» (далее – СПГТ). Редактор предназначен для конфигурирования СПГТ путём создания и редактирования мнемосхем размещения оборудования с привязкой к плану шахты, а также ввода параметров задействованного оборудования.

Далее в этом разделе описаны основные функции редактора.

1.1. Функция конфигурирования системы позиционирования. Экспорт данных

Конфигурирование системы позиционирования с использованием редактора реализуется выполнением следующих операций:

- подготовка плана выработок шахты;
- размещение на плане и описание оборудования СПГТ;
- формирование зон позиционирования горнорабочих (далее по тексту – «зоны»);
- экспорт параметров оборудования в общую базу данных системы.

Графический векторный редактор конфигуратора СПГТ позволяет вычерчивать планы выработок шахты. Кроме того, в редактор могут быть импортированы планы выработок, построенные с помощью других редакторов.

В состав оборудования СПГТ, описываемого в конфигураторе, входят: считыватели, источники питания, автономные точки отметки, линии связи.

Размещение оборудования СПГТ в шахте обозначается установкой соответствующих значков на плане выработок с использованием средств графического интерфейса редактора. Линии связи устройств на схемах не отображаются. Параметры оборудования оператор вводит в специальную форму индивидуально для каждого устройства. Полученная таким образом схема размещения оборудования, содержащая данные об устройствах, в терминологии СПГТ называется «мнемосхемой».

В составе информации об оборудовании системы сохраняются: количество и параметры линий связи, используемых в системе; параметры считывателей, источников питания, автономных точек отметки; перечень зон. Для каждого из названных типов устройств определён специальный набор параметров.

Для задания новой конфигурации системы СПГТ, сформированные с использованием редактора мнемосхемы должны быть экспортированы в общую базу данных системы. Данные из этой базы используются другими программами комплекса. Для выполнения операции экспорта данных предусмотрена специальная команда редактора.

1.2. Сохранение проекта. Функция автосохранения

Редактор позволяет сохранять созданные мнемосхемы в файлах формата FXD, а также открывать и редактировать файлы указанного формата. Эти функции используются на этапе разработки мнемосхемы, для временного сохранения незавершённого проекта между сеансами работы.

План выработок рудника может быть подготовлен в любом редакторе схем указанного формата. Для размещения и конфигурирования оборудования допускается использовать только редактор системы позиционирования. Схемы, подготовленные в данном редакторе, могут быть открыты для просмотра в редакторах файлов FXD от сторонних производителей, но информация о параметрах устройств этими редакторами считана из файла не будет.

Редактор имеет функцию периодического автоматического сохранения редактируемого файла, использование которой позволит минимизировать затраты труда на восстановление данных, потерянных из-за некорректного завершения работы программы, например, в результате сбоя оборудования или программного обеспечения. Интервал автосохранения может быть задан в диалоге настройки редактора. Во время выполнения операции автоматического сохранения в строке состояния программы появляется значок в виде дискеты и надпись «Сохранение...», которые должны исчезнуть в случае успешного завершения операции. Имя файла, в котором сохраняется резервная копия документа, выбирается программой автоматически и также отображается в диалоге настройки: это файл с именем вида `autosavedNNNN.~fxd` (здесь N обозначает «любая цифра»), расположенный в каталоге, из которого запущена программа.

При корректном завершении работы с программой файл автосохранения удаляется, перед этим оператору выводится предупреждение о необходимости сохранения результатов работы. При запуске редактора после сбоя, программа проверит наличие в каталоге программы файлов автосохранения и предложит оператору восстановить найденные документы. Если решено использовать восстановленную версию, рекомендуется выполнить сохранение документа в файле с другим именем непосредственно после открытия файла автосохранения, до начала редактирования. В случае, если в каталоге программы обнаружено несколько автоматически сохранённых документов, программа сообщит оператору количество найденных документов, и

предложит автоматически открыть один из них. Остальные документы оператор может открыть позже, воспользовавшись командой открытия файла. В диалоге выбора файла необходимо перейти в каталог, из которого запущена программа, и выбрать тип файла «Автоматически сохранённые мнемосхемы». Список имеющихся файлов будет показан в окне диалога выбора. После просмотра файла автосохранения и записи его с новым именем файла, файл автосохранения следует удалить из каталога программы.

Функция автосохранения позволяет также вернуться, в случае необходимости, к последней автоматически сохранённой версии документа. Для этого следует закрыть редактируемый документ (с сохранением или без) и воспользоваться командой *Вернуться к автосохранённому* из меню *Файл*.

1.3. Функции импорта данных из программ компьютерного проектирования

Планы выработок могут быть подготовлены в другом редакторе САПР, сохранены в стандартном формате обмена DXF и загружены в редактор (в качестве основы для мнемосхемы).

В данной версии редактора модуль импорта поддерживает версии R12 и R11 формата DXF. Версия R12 формата DXF поддерживается, в частности, редакторами AutoCAD, CorelDraw и Компас. Следует учитывать, что, по ряду причин, не все виды объектов и графические примитивы, создаваемых этими программами, могут быть корректно экспортированы указанным способом. В таких случаях может потребоваться дополнительная работа по корректировке схемы.

Файлы САПР и изображения не могут содержать специфическую информацию об оборудовании системы позиционирования.

2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Минимальные требования к вычислительной системе, на которой будет производиться работа с программой, следующие:

- персональный компьютер класса Pentium с установленной операционной системой Microsoft Windows 2000 или Windows XP;
- не менее 3 Мбайт свободной памяти на жёстком диске компьютера для установки программы, а также достаточный объём внешней памяти для хранения файлов мнемосхем;
- объём свободной оперативной памяти не менее 10 МБ; для работы с большими мнемосхемами может потребоваться существенно больший объём памяти;
- монитор с разрешением не менее 1024x1280 пикселей; при меньшем разрешении работа возможна, но часть элементов интерфейса программы может быть скрыта;
- манипулятор «мышь»;
- сетевая карта и подключение к локальной сети (необходимо для поддержки функции экспорта данных в случае размещения базы данных СПГТ на машине, доступной по сети).

Для запуска редактора требуется динамическая библиотека `msvc71.dll`. Эта библиотека, как правило, имеется в составе операционной системы семейства Windows. Дополнительно, при установке редактора инсталлятор размещает файл `msvc71.dll` в рабочем каталоге программы, не изменяя библиотеку в составе операционной системы.

Для поддержки функции экспорта данных в общую базу данных СПГТ на машине, на которой запускается редактор, должна быть установлена клиентская библиотека сервера баз данных FireBird, версия которой должна соответствовать версии поддерживающего базу данных СПГТ сервера СУБД FireBird (динамическая библиотека `gds32.dll` либо `fbclient.dll`). Необходимая библиотека устанавливается программой-инсталлятором программного обеспечения СПГТ. При отсутствии данной библиотеки работа редактора возможна, но функция экспорта будет отключена (результаты работы могут быть сохранены только в файлах).

Если обращения к базе данных системы позиционирования осуществляются по локальной сети, то сетевой драйвер протоколов стека TCP/IP операционной системы должен быть правильно сконфигурирован для обеспечения возможности обмена с сервером базы данных по протоколу TCP. Кроме того, если на компьютере установлено антивирусное программное обеспечение, либо другие программы, контролирующие обмен информацией через сеть, возможны конфликты с этим программным обеспечением. Необходимо разрешить программе-редактору обмен по протоколу TCP через порт 3050.

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. Запуск программы

Для начала работы с редактором необходимо загрузить на выполнение исполняемый файл программы PosMapEdit.exe любым доступным для используемой операционной системы способом. Стандартным способом запуска редактора является активирование ярлыка программы, созданного инсталлятором программного обеспечения СПГТ в главном меню Windows. Также при установке редактора могут быть созданы запускающие ярлыки на рабочем столе Windows и на панели быстрого запуска программ, если соответствующие опции были выбраны при установке.

При работе программы она может создавать на жёстком диске компьютера файлы и подкаталоги в том же каталоге, в который помещён исполняемый файл программы (помимо файлов мнемосхем, сохраняемых оператором). В частности, автоматически создаётся ini-файл с настройками программы. Учётная запись пользователя операционной системы, используемая для запуска и работы программы, должна иметь права создания новых файлов в каталоге, в котором установлена программа, а также права изменения созданных файлов.

Редактор при работе не сохраняет какой-либо информации в реестре Windows.

3.2. Общая информация о структуре документа-мнемосхемы и работе с редактором

Оператор управляет работой программы через стандартный графический интерфейс пользователя Windows. Основные приёмы работы с конфигуратором должны быть знакомы и понятны опытному пользователю Windows, имеющему навык работы с любым графическим редактором. Особенности структуры документов-мнемосхем кратко описаны ниже в этом подразделе. Более подробно использование редактора описано в следующих подразделах этого раздела.

В редактор можно загрузить не более одного документа-мнемосхемы одновременно. При создании либо открытии нового документа, документ, открытый ранее, будет автоматически закрыт, при этом редактор выдаст предупреждение оператору о необходимости сохранения документа. При необходимости работы с несколькими документами одновременно можно запустить несколько экземпляров программы.

3.2.1. Справочная система

По команде *Описание редактора* меню *Справка*, а также по нажатию клавиши *F1*, на экран выводится текст руководства оператора.

Управляющие элементы интерфейса программы имеют всплывающие при наведении курсора мыши подсказки, в которых указано назначение данного элемента.

3.2.2. Схемы документа

Документ формата FXD может содержать произвольное число схем (листов), каждой из которых присваивается собственное имя (название). Далее по тексту слово «схема» используется в узком смысле «схема документа FXD».

Как правило, в документе должны быть созданы отдельные схемы для каждого из горизонтов шахты; каждую схему можно назвать по обозначению соответствующего ей горизонта.

Схемы, подобно листам чертежа, можно просматривать поочерёдно, то есть, выбрать в редакторе в качестве активной можно только одну схему.

3.2.3. Графические слои. Порядок отрисовки

Графическое изображение в формате FXD формируется как результат наложения нескольких так называемых «слоёв», каждый из которых может содержать множество графических объектов. Причем, конечный результат (вид готовой схемы) зависит как от порядка отрисовки самих слоёв, так и от порядка отрисовки объектов слоя. Любой слой может быть включен либо выключен, что делает все объекты слоя временно невидимыми. В соответствии с узкой специализацией редактора, для каждого вновь создаваемого документа автоматически формируется набор «стандартных» слоёв, каждый из которых предназначен для определённой цели. Ниже перечислены стандартные слои мнемосхемы СПГТ в порядке их отрисовки:

- слой *План* предназначен для размещения плана выработок шахты;
- слой *Зоны* содержит изображения зон позиционирования горнорабочих и транспорта: локализация этих объектов системой осуществляется путём указания зоны, в которой объект находится;
- слой *Считыватели* содержит значки, отмечающие места размещения считывателей;
- слой *Источники питания* содержит значки, отмечающие места размещения источников питания;

– слой *АТО* содержит значки, отмечающие места размещения автономных точек отметки.

Для мнемосхем, не имеющих стандартного набора слоёв (например, документ был создан в другом FXD-редакторе или импортирован из другого формата) рекомендуется использовать команду *Создать стандартные слои* в меню *Документ*. После создания стандартных слоёв рекомендуется выполнить перенос схемы выработок шахты в слой *План* (для каждой из схем документа). При отсутствии в документе необходимых стандартных слоёв размещение на мнемосхеме оборудования СПГТ невозможно.

При необходимости оператор может создавать дополнительные слои и удалять слои, за исключением стандартных.

Набор слоёв является общим для всех схем документа. Таким образом, каждый графический объект характеризуется принадлежностью к определённой схеме и принадлежностью к определённому слою.

3.2.4. Обзор элементов главного окна редактора

Вид главного окна редактора, содержащего открытый документ, показан на рис. 3.1.

В верхней части окна редактора размещены главное меню программы 1 и панели кнопок быстрого доступа 2 к командам меню 1. Навигация по меню может осуществляться при помощи клавиш быстрого доступа (комбинации типа «клавиша *Alt* и буква, подчеркнутая в названии пункта меню»). Для большинства команд предусмотрены также «горячие» клавиатурные комбинации; эти комбинации указаны справа от названия соответствующего пункта меню.

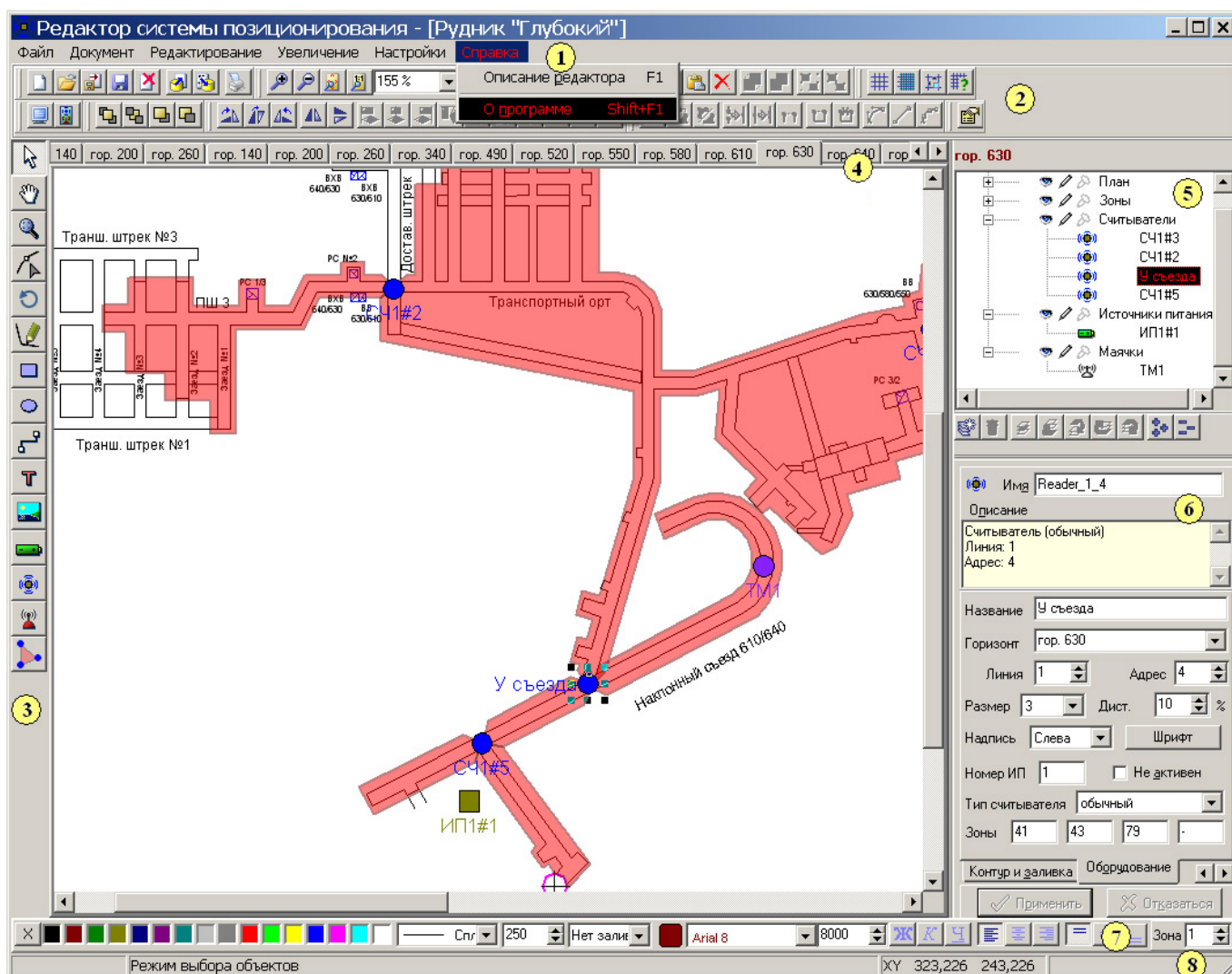
По левой границе окна размещена панель инструментов 3, содержащая инструменты для включения режимов выбора объектов, перемещения чертежа, изменения масштаба, изменения формы линий, инструменты для рисования графических примитивов (линии, прямоугольники, эллипсы), создания соединителей, блоков текста и вставки изображений из файлов, а также инструменты для создания значков, отображающих элементы системы позиционирования.

Центральную часть окна редактора занимает главная панель 4, отображающая схемы редактируемого документа. Во всплывающем меню, появляющемся при щелчке правой кнопкой мыши на панели, продублированы часто употребляемые команды главного меню и панели инструментов. Главная панель может показывать не более одной схемы в каждый момент времени. Для переключения схем (выбора активной схемы) используется набор ярлычков с названиями схем вверху панели документа. Команды управления набором схем (создание новой

схемы, переименование, удаление схемы) содержатся в меню *Документ*, а также во всплывающем меню, которое появляется при щелчке правой кнопкой мыши на линейке ярлычков.

В правой части окна программы сверху расположено окно редактора слоёв документа 5, отображающее также все объекты текущей схемы в виде дерева с учётом принадлежности к слою документа. Внизу справа находится панель редактора свойств объектов 6.

В нижней части окна, над строкой состояния программы 8, находится панель настройки инструментов 7, предназначенная для задания свойств вновь создаваемых (с помощью инструментов) объектов. Эта панель может быть также использована в режиме выбора объектов для быстрого редактирования основных свойств существующих объектов.



- 1 – главное меню; 2 – кнопки быстрого доступа к меню; 3 – панель инструментов;
 4 – панель документа с ярлычками схем; 5 – редактор слоёв; 6 – редактор свойств;
 7 – панель свойств инструментов; 8 – строка состояния

Рисунок 3.1 – Главное окно редактора системы позиционирования

3.2.5. Система координат. Масштаб

Начало координат и оси системы координат документа, используемой по умолчанию, определены традиционным для математики способом: начало координат совмещено с *левым нижним углом* поля чертежа, ось X направлена *слева направо*, ось Y – *снизу вверх*. Выбор системы координат можно изменить в диалоге настройки редактора (см. ниже). Координаты объекта на схеме задаются координатами его *левого верхнего* угла (независимо от выбора системы координат).

Документы формата FXD используют собственные *условные логические единицы* для измерения размеров объектов схемы; в этих единицах размеры самого документа и объектов схемы всегда выражаются целыми числами.

Для удобства работы в редакторе с чертежами реальных объектов предусмотрена возможность задания размеров поля чертежа и размеров объектов в единицах размеров на местности. Для пересчёта размеров на местности в условные размерные единицы документа введён масштабный коэффициент (масштаб чертежа), значение которого оператор может определить в диалоге настройки редактора (см. ниже). Размер экранного изображения объекта, размеры которого определены в условных единицах документа или в метрах на местности, определяется текущим установленным значением экранного увеличения в процентах (масштаб изображения), которое отображается в строке состояния программы и изменяется командами меню *Увеличение*.

Размеры элементов схемы, для которых пересчёт в единицы размеров на местности не имеет смысла (толщина линий, размер букв надписей, размер условных обозначений и т.п.) выражаются в условных логических единицах.

3.2.6. Меню *Файл* - работа с файлами и базой данных

Все команды для работы с файлами и базой данных объединены в пункте *Файл* главного меню программы.

Для создания нового документа оператор должен активировать команду меню *Новый*.

Команда *Открыть* запускает диалог выбора документа формата FXD, ранее сохранённого на диске.

Команда *Импортировать* предназначена для импорта данных из графических файлов и файлов DXF. До использования этой команды в редакторе должен быть открытый документ, имеющий, как минимум, одну схему; импортированные объекты будут размещены на активной

схеме. При соответствующей настройке, редактор пытается все импортированные объекты поместить в один графический слой.

Команды *Сохранить* и «*Сохранить как...*» предназначены для сохранения открытого документа в файл на жёстком диске компьютера с выбором имени файла либо без.

Команда *Закреть* выгружает текущий документ (с запросом сохранения изменений) без закрытия программы.

Для возврата к последней автоматически ранее сохранённой версии документа доступна команда *Вернуться к автосохранённому* (после закрытия текущего редактируемого документа).

В процессе работы программа генерирует различные сообщения оператору; наиболее важные из них, например, результаты автоматизированной проверки корректности ввода параметров оборудования, сохраняются в журнале сообщений. Для открытия окна этого журнала служит команда *Журнал сообщений*.

Параметры, необходимые для соединения редактора с базой данных, включают размещение базы данных (сервер, путь к файлу базы данных или её псевдоним), имя пользователя и пароль. Эти параметры должны быть предварительно заданы в диалоге настройки редактора, вызываемом командой *Настройка соединения с БД*.

После настройки соединения становятся доступными операции *Импорт из БД* и *Экспорт в БД*, реализующие передачу конфигурационных параметров между редактором и базой данных системы позиционирования. Редактор производит проверку корректности по формальным признакам всего набора конфигурационных параметров непосредственно перед выполнением операции экспорта, однако оператору рекомендуется предварительно проверить введённую информацию с помощью реестра оборудования.

Команда *Реестр оборудования* предназначена для вызова дополнительного окна, предназначенного для просмотра списка устройств, размещённых на схеме, и их свойств, а также для ввода параметров линий связи. Более подробно использование этого реестра описано ниже. Редактор выполняет проверку корректности ввода параметров размещаемого оборудования перед экспортом информации в базу данных системы, а также по запросу оператора – команда *Проверка реестра*. Следует учитывать, что, при выполнении операции экспорта информации в базу данных, сервер баз данных дополнительно контролирует соблюдения правил целостности информации, заданных в базе данных.

Команда «*Печатать фрагмент...*» предназначена для вывода на принтер фрагмента схемы, видимого в окне просмотра панели в данный момент. Таким же образом можно вывести и всю схему целиком; для этого рекомендуется предварительно установить максимальный возможный масштаб просмотра. Эта команда меню продублирована кнопкой на панели быстрого доступа.

Команда «*Печатать схему...*» предназначена для вывода активной схемы на принтер. Данная команда использует иной механизм вывода на печать, нежели предыдущая, и обладает некоторыми особенностями. В диалоге выбора принтера оператор может указать, следует ли выводить все объекты, имеющиеся на схеме, или только выбранные объекты (опция «*Диапазон печати – Выделенный фрагмент*»). Полупрозрачные объекты схемы будут напечатаны как непрозрачные, поэтому использование данной команды распечатки рекомендуется в случаях, когда результаты работы предыдущей команды оказываются неудовлетворительными, например, когда изображение выводится «размытым».

После активирования любой из команд распечатки открывается диалог выбора принтера, в котором можно выбрать, на какой из установленных в системе принтеров следует вывести документ, а также указать число необходимых копий.

Команда *Экспорт в графический файл* предназначена для сохранения изображения текущей схемы в графическом файле одного из распространённых форматов: BMP, JPG, SVG или метафайлах Windows. При выборе варианта экспорта в формате BMP реализована возможность вывода фрагмента схемы, показанного в окне редактора, а не всей схемы целиком, а также корректное отображение полупрозрачных объектов.

Последним пунктом меню *Файл* является команда *Выход*, закрывающая текущий документ (с запросом сохранения) и редактор.

3.2.7. Меню Документ

Первые четыре команды меню *Документ* - это команды управления набором схем документа (эти же команды продублированы в выпадающем меню линейки ярлычков схем документа):

- *Новая схема* – для создания новой схемы; сразу после создания новой схемы появляется диалоговое окно, в котором оператору предлагается ввести имя для новой схемы;
- *Переименовать активную схему* – для изменения имени одной из схем документа её сначала следует сделать активной, затем выполнить эту команду и в появившемся диалоге задать новое имя для схемы;
- при выборе пункта «*Удалить схему...*» появляется список всех схем открытого документа, из которого следует выбрать название схемы, которая должна быть удалена. Несколько иначе работает команда *Удалить активную схему* в выпадающем меню линейки ярлычков схем: она всегда удаляет схему, ранее выбранную в качестве активной.

Если удаляемая схема не содержит объектов, то она будет удалена немедленно, если содержит – редактор сначала запросит подтверждение оператора на удаление схемы.

- *Управление схемами документа* открывает список всех имеющихся в документе схем; в этом списке возможно изменить порядок следования схем (перемещением выбранной в списке схемы вверх или вниз по списку), а также возможно удаление одной или нескольких схем. Для выбора схемы в списке используется мышь (либо клавиши управления курсором); для выбора в списке нескольких схем одновременно можно использовать клавиши Shift (выбор нескольких схем подряд) и Ctrl (выбор вразброс).

Команда *Создать стандартные слои* используется, при необходимости, для формирования стандартного набора слоёв (см. выше), предназначенных для размещения значков, отмечающих расположение оборудования системы.

Пункт *Слой* содержит несколько команд, дублирующих команды редактора слоёв. Эти команды описаны ниже, в соответствующем разделе.

На панели документа могут быть построены вспомогательные сетки, облегчающие выбор положения и задание размеров для вновь создаваемых объектов схемы. Доступны два вида сетки, называемые «сетка привязки» и «пиксельная сетка». Размер ячейки сетки привязки может быть задан в условных логических единицах документа или в метрических единицах размеров на местности с учётом установленного масштаба чертежа. Пиксельная сетка всегда имеет шаг, равный одному экранному пикселю при установленном масштабе увеличения 100%.

Следующие три команды предназначены для управления режимами отображения сетки:

- *Показывать сетку привязки* включает режим отображения сетки привязки и разрешает отображение пиксельной сетки;
- *Показывать пиксельную сетку* управляет режимом отображения пиксельной сетки; пиксельная сетка может быть видна только при включенном режиме отображения сетки привязки и установленном масштабе увеличения не менее 400%;
- *Выравнивать по сетке* управляет режимом привязки объектов к линиям сетки. Если этот режим включен, то, при создании или перемещении объектов, их узловые точки автоматически смещаются к точкам пересечения линий сетки привязки, ближайшим к положениям, указанным пользователем при помощи мыши.

Настройка внешнего вида вспомогательных сеток осуществляется на странице *Сетка* диалога настройки редактора.

Команда *Обновить изображение* вызывает перерисовку изображения на экране и может быть использована в случаях, когда изображение искажено.

Командами *В режим просмотра* и *В режим редактирования* осуществляется переключение между режимами просмотра и редактирования документа. В режиме просмотра

редактирование документа невозможно, и инструментальные панели редактора не видны. Также в этом режиме активируются подсказки (описания) объектов схемы, всплывающие при наведении курсора мыши, и переходы между схемами по ссылкам, которые могут быть заданы для объектов в режиме редактирования.

3.2.8. Меню Редактирование

Меню *Редактирование* содержит блоки команд работы с историей изменения документа, работы с буфером обмена Windows, выделения объектов, а также общие и специальные команды редактирования объектов.

Команды работы с историей изменения документа – это команды *Отменить действие*, отменяющая результат последней выполненной операции редактирования, и *Повторить*, позволяющая вернуть последний отменённый результат.

Для выделения объектов схемы в меню *Редактирование* включены команды: *Выделить всё* – выделяет все объекты активной схемы – и *Найти невидимые объекты*. Последняя названная команда будет полезна в случае, когда некоторые объекты схемы были сделаны невидимыми средствами редактора свойств. Применение этой команды позволяет обозначить места расположения невидимых объектов схемы прямоугольником выделения объектов и анкерными точками каждого из объектов.

Блок команд работы с буфером объекта включает команды:

- *Вырезать* – выделенные объекты схемы будут удалены со схемы и помещены в буфер обмена Windows, откуда они могут быть вставлены в тот же или другой документ в редакторе, либо в документ, открытый в другом редакторе формата FXD, либо в другие приложения Windows, поддерживающие вставку объектов FXD. Как правило, в другие приложения объекты FXD будут вставлены как изображения;
- *Копировать* – аналогично, но оригиналы объектов, помещаемых в буфер обмена, не удаляются со схемы;
- *Вставить* – вставка объектов FXD или фрагментов текста из буфера обмена Windows в документ, открытый в редакторе.

Общие команды редактирования:

Удалить объект – удаление объектов, выделенных на схеме;

Дублировать – создание копии выделенного объекта (объектов); объект копия будет создан на той же схеме, что и оригинал, со смещением на величину, задаваемую в настройках редактора;

Клонировать – эта команда также создаёт копию выбранного объекта, но сохраняется связь между оригиналом и копией: при изменении свойств оригинала, эти изменения автоматически передаются копии-клону;

Группировать – выделенные объекты объединяются в группу (выделенные объекты должны принадлежать одному графическому слою); после включения в группу, объект не может быть выделен отдельно, можно выделить только группу целиком;

Разгруппировать – расформирование группы ранее объединённых объектов.

Описанию специальных команд редактирования будет посвящен отдельный раздел (см. ниже).

3.3. Отображение информации в строке состояния программы

В строке состояния программы (поз. 8 на рис. 3.1) выводятся различные сообщения оператору о текущем режиме работы, ходе выполнения текущей операции, возникающих ошибках и тому подобные. Когда курсор мыши движется в пределах панели документа, в строке состояния программы отображаются координаты точки, в которой находится курсор в метрах с учётом установленного масштаба чертежа, а также название объекта чертежа, находящегося в данный момент под курсором.

3.4. Редактор слоёв

Редактор слоёв (поз. 5 на рис. 3.1) показывает в виде дерева список слоёв текущего документа в порядке отрисовки: первым в списке будет показан наиболее «глубокий», то есть, выводимый первым слой, последним в списке – слой, который рисуется последним, поверх всех других слоёв. Кроме того, в виде узлов поддерева каждого слоя, показаны списки объектов данного слоя текущей активной схемы в порядке их создания. При смене активной схемы дерево объектов обновляется, а название текущей активной схемы отображается в верхней части панели редактора слоёв.

Следует заметить, что порядок создания объектов может не соответствовать порядку их отрисовки: вновь созданный объект становится также последним в порядке отрисовки, но впоследствии порядок отрисовки можно изменить командами редактора, однако порядок узлов дерева, изображающих объекты, не меняется.

Перед названием каждого слоя в списке находятся четыре графических символа (пиктограммы), предназначенных для управления режимами слоёв. Пиктограммы, индицирующие включение режимов слоя, показаны на рисунке 3.2. Для переключения режима следует щёлкнуть курсором мыши по соответствующему символу. Каждый режим каждого слоя включается независимо от других режимов и слоёв, за исключением выбора активного слоя, который должен быть только один. Если режим выключен, соответствующая ему пиктограмма будет затенена или удалена.



1 – активный слой; 2 – видимый слой; 3 – доступный для редактирования;
4 – режим закрепления объектов слоя

Рисунок 3.2 – Пиктограммы состояния графических слоёв

Первый символ, в виде звездочки (поз. 1 на рис. 3.2), отмечает текущий активный слой, то есть слой, в который будут помещены вновь создаваемые графические объекты. Звездочка появляется в списке перед названием активного слоя; для выбора слоя в качестве активного достаточно щёлкнуть мышью на позиции первого символа. Выбрать в качестве активного можно не более одного слоя. Невидимый или недоступный для редактирования слой (см. ниже) не может быть сделан активным. Если активного слоя нет, то никакие новые объекты не будут создаваться (в том числе, значки устройств, для которых предусмотрены стандартные слои).

Второй символ, в виде глаза (поз. 2 на рис. 3.2), индицирует режим видимости слоя. По умолчанию, режим включен. Пока слой невидим (символ затенён), объекты данного слоя не отображаются на схеме, но, по-прежнему, могут быть выбраны и доступны для редактирования (см. следующий режим).

Третий символ, в виде карандаша (поз. 3 на рис. 3.2), индицирует режим доступности объектов слоя для редактирования. По умолчанию, режим включен. При выключении режима никакие свойства объектов данного слоя не могут быть изменены; более того, объекты слоя не могут быть выбраны на схеме с помощью инструментов выделения объектов.

Четвёртый символ, в виде канцелярской кнопки (поз. 4 на рис. 3.2), индицирует режим закрепления объектов слоя. По умолчанию, режим выключен (символ затенён). При включении режима позиции на схеме и размеры объектов данного слоя не могут быть изменены, в то же время, другие свойства объектов доступны для редактирования.

Любой из узлов дерева может являться родительским узлом для нескольких других узлов (дочерних); в этом случае узел отображается с пиктограммой «+» или «-», в зависимости от того, показан ли («развернут») список дочерних узлов. С помощью пиктограмм «+» и «-» можно развернуть и свернуть любой из узлов дерева индивидуально.

Узлы, отображающие слои, всегда расположены в корне дерева. Их дочерними узлами могут являться узлы, отображающие графические объекты. Объекты, в свою очередь, также могут являться родительскими для других объектов; например, группа может содержать другие объекты, что также отражается в списке объектов, узлы таких объектов могут быть свернуты либо развернуты.

Над слоями могут быть выполнены следующие операции, связанные с кнопками на панели инструментов редактора слоёв (кнопки в окне редактора снабжены всплывающими подсказками; также эти операции вынесены в пункт *Слой* меню *Документ* программы):

- создание нового слоя;
- переименование слоя, созданного пользователем выполняется непосредственно в списке слоёв: сначала необходимо войти в режим редактирования имени (последовательно два одиночных щелчка на имени слоя в списке), затем ввести новое имя и нажать *Enter* на клавиатуре; переименование стандартных слоёв запрещено;
- удаление слоя; удалять стандартные слои мнемосхемы запрещено, могут быть удалены только слои, созданные пользователем. При удалении слоёв следует помнить, что объекты одного слоя могут находиться на нескольких схемах документа и на текущей активной схеме могут быть не видны. Перед удалением непустого слоя редактор запрашивает подтверждение операции пользователем;
- выделение на активной схеме всех объектов слоя, выбранного в списке слоёв;
- перемещение слоя на одну позицию вверх в порядке отрисовки; в этом случае отрисовка объектов слоя производится раньше, то есть эти объекты перемещаются на задний план;
- перемещение слоя на одну позицию вниз в порядке отрисовки; в этом случае отрисовка объектов слоя производится позже, то есть эти объекты перемещаются на передний план;
- перемещение слоя на первую позицию в порядке отрисовки; в этом случае отрисовка объектов слоя производится раньше объектов всех других слоёв, то есть эти объекты перемещаются на задний план;
- перемещение слоя на последнюю позицию в порядке отрисовки; в этом случае отрисовка объектов слоя производится позже объектов всех других слоёв, то есть эти объекты перемещаются на передний план;
- развернуть все узлы дерева объектов в окне редактора слоёв;
- свернуть все узлы дерева объектов в окне редактора слоёв.

Узлы дерева, отображающие объекты, отображаются с одной пиктограммой-картинкой, соответствующей типу объекта.

Окно редактора слоёв можно использовать для выделения одного либо нескольких узлов, отображающих объекты. Выбор узлов осуществляется стандартным для приложений Windows способом, при помощи мыши и клавиш *Ctrl* (выбор нескольких узлов вразброс) и *Shift* (выделение нескольких узлов подряд), либо при помощи клавиш управления курсором. Соответствующие объекты будут выделены на схеме, по возможности (невозможно выделение на схеме объектов слоя, недоступного для редактирования; невозможно выделить на схеме один из объектов группы, можно выделить только группу целиком). Если для выделения объектов в списке используется мышь, в списке выбран ровно один объект, и установлен увеличенный масштаб просмотра схемы, то окно просмотра автоматически центрируется на указанном объекте (независимо от того, был ли этот объект выделен).

Также непосредственно в списке можно переименовывать объекты, не являющиеся устройствами (для устройств необходимо использовать редактор свойств).

3.5. Инструменты редактора

Панель инструментов (поз. 3 на рис. 3.1) работает таким образом, что в каждый момент времени может быть выбран только один из инструментов, выбор нового инструмента отменяет выбор других. При выборе инструмента курсор мыши в области панели документа изменяет вид соответственно выбору.

Общие замечание по поводу использования инструментов

При работе с инструментами мышь, как правило, используется следующим образом: курсор мыши устанавливается в начальную точку использования инструмента, после чего нажимается и удерживается нажатой левая клавиша мыши; курсор мыши перемещается в конечную точку, в которой курсор мыши отпускают. Таким образом задаются координаты двух точек, либо прямоугольник со сторонами, параллельными осям координат: одна из двух точек задаёт левый верхний угол прямоугольника, другая – правый нижний. Если окажется, что эти точки совпадают (точнее, расположены очень близко на экране), операция будет отменена либо объект не будет создан (точнее, созданный в момент нажатия объект будет удалён в момент отпускания клавиши). Далее по тексту данного раздела руководства указанные точки будем называть, соответственно, *начальной и конечной точками использования инструмента*, а задаваемый ими прямоугольник – *прямоугольником использования инструмента*. Их конкретное назначение будет указано при описании инструментов.

На расположение начальной и конечной точек влияет также режим «Привязка к сетке»: если включен этот режим, то в качестве начальной и конечной точек будут взяты точки пересечения линий сетки, ближайšie к положениям курсора мыши на момент нажатия и отпускания клавиши мыши соответственно. В результате положение создаваемого объекта не может быть произвольным, его границы будут совпадать с определёнными линиями сетки. Команды включения режима сетки и настройки её параметров находятся в меню *Редактирование* и в диалоге настройки редактора. Режим привязки к сетке действует во время создания объектов и во время перемещения границ объектов.

При нажатии клавиши *Alt* на клавиатуре в некоторых режимах временно (на время удержания клавиши) включается режим перемещения документа.

Во всех режимах работы панели, кроме режима перемещения документа, работает автоматическая прокрутка документа: если курсор мыши приближается к границе документа и левая клавиша мыши при этом нажата, окно просмотра начинает смещаться в сторону той границы, к которой подведён курсор. Скорость автоматической прокрутки тем больше, чем ближе курсор подведён к границе. Максимальное значение скорости автопрокрутки можно задать в диалоге настройки редактора.

Ниже в этом разделе описано использование инструментов редактора. Выбор инструмента можно осуществлять с помощью панели инструментов (поз. 3 на рис. 3.1) или выпадающего меню панели документа (поз. 4 на рис. 3.1), а также при помощи «горячих клавиш», назначенных для некоторых инструментов. Пиктограммы всех инструментов редактора, помещённые на панели инструментов, показаны на рис. 3.3



- 1 – выбор объекта; 2 – перемещение документа; 3 – изменение масштаба; 4 – редактирование формы; 5 – инструмент вращения; 6 – инструмент рисования линий; 7 – инструмент построения прямоугольников; 8 – инструмент построения эллипсов; 9 – инструмент создания соединителей;
- 10 – инструмент создания блоков текста; 11 – инструмент вставки изображений;
- 12 – инструмент расстановки источников питания; 13 – инструмент расстановки считывателей;
- 14 – инструмент расстановки транспортных АТО; 15 – инструмент создания зон.

Рисунок 3.3 – Пиктограммы инструментов редактора

3.5.1. Режим выбора объектов

Режим выбора объектов (поз. 1 на рис. 3.3) предназначен для выбора на схеме одного или группы ранее созданных объектов для последующей работы с ними: например, для удаления, перемещения или редактирования свойств. Режим активируется при нажатии клавиши *F5* на клавиатуре.

Для выбора объекта на схеме в этом режиме следует щёлкнуть курсором мыши по любой из точек, принадлежащих объекту; для выбора нескольких объектов удерживать нажатой клавишу *Shift*, либо растягивать прямоугольник выделения при нажатой левой клавише мыши пока все нужные объекты не окажутся внутри прямоугольника. Одновременно с выбором объектов на схеме выделяются и соответствующие узлы дерева объектов в окне редактора слоёв. Верно и обратное: можно выбирать объекты схемы в списке редактора слоёв, причём, независимо от выбранного инструмента. В этом случае также можно использовать клавиши *Shift* – для выбора нескольких пунктов списка подряд – и *Ctrl* – для выбора нескольких объектов вразброс.

Также в этом режиме можно перемещать выделенные объекты, захватив любую из точек объекта при нажатой клавише мыши, и изменять их размеры, перемещая мышью специальные чёрные прямоугольники (т. н. «ручки»), расположенные на границах области выделения. Для изменения ширины объекта или группы объектов следует перемещать левую или правую границу, для изменения высоты – верхнюю либо нижнюю, для изменения и высоты и ширины – любую из угловых «ручек». Если необходимо изменять ширину и высоту одновременно, сохраняя пропорции объектов, во время изменения размеров следует удерживать нажатой кнопку *Ctrl* на клавиатуре.

Объект на схеме может быть полностью перекрыт другими объектами, но это не запрещает его выделение и изменение. Даже если объект полностью перекрыт, при его выделении будут видны «ручки» прямоугольника выделения и так называемая «анкерная точка объекта», которую можно использовать для перемещения объекта. Любой объект схемы имеет одну анкерную точку – как правило, это его левый верхний угол. Анкерная точка отображается в виде незачернённого квадрата (если режим показа анкерных точек не отключен явным образом).

После того, как объект выбран, текущие значения его свойств отображаются и доступны для изменения в редакторе свойств, а также с использованием команд преобразования объектов из главного меню и с помощью панели настроек инструментов. Однако, поскольку основное назначение этой панели – определение свойств инструментов, создающих объекты, то частое изменение настроек этой панели в автоматическом режиме может быть нежелательно. Поэтому панель читает свойства выделенного объекта только в режиме выбора объектов (инструменты создания объектов не активны) и только при активной опции *Отображать свойства выбранного*

объекта на панели настроек инструментов (задаётся в диалоге настроек редактора). Наоборот, редактор свойств отображает свойства выделенных на панели объектов всегда, независимо от выбранного инструмента (и способа выделения объектов).

Если при включенном режиме выбора объектов нажать клавишу *Alt* на клавиатуре, то панель временно перейдёт в режим перемещения документа, описанный ниже.

3.5.2. Режим перемещения документа

Режим перемещения документа (поз. 2 на рис. 3.3) может быть полезен, если установлен масштаб увеличения, при котором документ не помещается в окне редактора целиком; в этом случае становится возможным перемещать область просмотра при нажатой левой клавише мыши. Режим активируется при нажатии клавиши *F6* на клавиатуре.

3.5.3. Изменение масштаба изображения

Инструмент изменения масштаба (поз. 3 на рис. 3.3) позволяет «растянуть» выделенный пользователем прямоугольный фрагмент изображения на всю область просмотра (увеличить масштаб изображения). Режим активируется при нажатии клавиши *F7* на клавиатуре.

Кроме названного инструмента, для изменения коэффициента увеличения изображения на экране предназначены команды меню *Увеличение: Крупнее* – увеличение масштаба в 2 раза; *Мельче* – уменьшение масштаба в 2 раза; *Без увеличения* – устанавливает масштаб 100% и *По размеру окна* – устанавливает такой масштаб, чтобы в области просмотра был виден весь документ целиком при максимальном заполнении области просмотра. Плавное изменение экранного масштаба можно осуществлять колесом мыши; при этом клавиши *Shift* и *Ctrl* позволяют изменять скорость изменения масштаба: *Shift* – ускоряет, *Ctrl* – замедляет. Текущее значение коэффициента экранного увеличения в процентах отображается в строке состояния программы.

Если при включенном режиме изменения масштаба нажать клавишу *Alt* на клавиатуре, то панель временно перейдёт в режим перемещения документа, описанный выше.

3.5.4. Режим редактирования формы

Режим редактирования формы линий (поз. 4 на рис. 3.3) активируется при нажатии клавиши *F8* на клавиатуре. Изменение формы в этом режиме возможно только для линий типа

Curve (Polyline), создаваемых с помощью инструмента рисования линий (см. ниже), а также для эллипсов (Ellipse). Другие фигуры (прямоугольники Box) могут быть преобразованы в фигуры произвольной формы Curve (замкнутые ломаные линии, полилинии) при помощи специальной операции преобразования. Эта операция, а также другие команды, используемые в режиме редактирования формы, описаны ниже в этом разделе. Эллипсы Ellipse также могут быть преобразованы в линии Curve, при этом соответствующим образом изменится набор доступных операций редактирования, как это описано ниже.

Объект типа Curve (Polyline) имеет набор так называемых «узловых точек», или «узлов»; к каждой узловой точке могут быть проведены либо две соединительные линии (промежуточный узел), либо одна (конечный узел). Соединительные линии между узлами могут быть как отрезками прямых, так и кривыми линиями.

Изменение формы фигуры осуществляется за счёт изменения взаимного расположения узловых точек линии (узлов), добавления и удаления узловых точек, а также за счёт преобразования прямых отрезков в гладкие кривые.

Узловые точки фигур становятся видны и доступны для редактирования только в режиме изменения формы, если объект схемы выделен. На схеме узлы отображаются в виде незачернённых квадратиков с чёрными границами; размер этих квадратиков не изменяется при изменении экранного увеличения. Узловая точка может быть выделена данным инструментом, при этом её квадратик закрашивается. Несколько узловых точек можно выделить при удерживании нажатой клавиши *Shift*. При использовании инструмента для задания прямоугольника (при удерживании нажатой левой клавише мыши), будут выделены все оказавшиеся в прямоугольнике узловые точки, принадлежащие ранее выделенным объектам.

Одна из узловых точек, та, которая была определена первой при создании объекта (либо левый верхний угол – для прямоугольника), считается «начальной точкой линии». Точка, определённая последней, называется «конечной». Если начальная и конечная точка совпадают, линия является замкнутой. Из двух конечных точек соединительной линии (сегмента) «начальной точкой сегмента» называется та, которая находится ближе (по пути вдоль линии) к начальной точке всей линии. Сегмент считается выделенным, если выделена его начальная точка.

Вид курсора мыши в режиме редактирования узловых точек меняется в зависимости от того, над каким элементом объекта схемы находится курсор, обеспечивая таким образом подсказку оператору о свойствах этого элемента и доступных операциях с ним.

Если курсор находится над прямой соединительной линией, рядом с курсором появляется дополнительная пиктограмма в виде отрезка прямой. Прямолинейный сегмент можно перемещать, «ухватив» его курсором мыши (т. е. нажав левую клавишу мыши) за любую точку, кроме концов

сегмента. При этом линия не разрывается, соединительные линии, сопряженные с данным сегментом автоматически реконфигурируются.

Если курсор находится над криволинейной соединительной линией, рядом с курсором появляется значок в виде синусоиды. Захватив кривую линию мышью за любую из её точек (кроме концов), можно изменять степень кривизны линии. Когда криволинейный сегмент выделен (выделена его начальная точка), становятся видны касательные к кривой, построенные в начальной и конечной точках сегмента; эти линии отображаются на схеме синим пунктиром. Изменяя направление и длину этих линий (ухватив курсором свободный конец линии), оператор может изменять форму и степень кривизны сегмента.

Если курсор находится над узлом, рядом со стрелочкой курсора появляется значок в виде двух перекрещивающихся обоюдоострых стрелок: горизонтальной и вертикальной – стандартный значок операции перемещения. Узловые точки, одиночные либо группы выделенных точек, можно перемещать курсором мыши при нажатой левой клавише мыши. Если после нажатия клавиши мыши (и начала операции перемещения) нажата клавиша *Ctrl* на клавиатуре, то перемещение будет происходить вдоль горизонталей либо вертикалей, проведённых через исходное положение узла.

Новые узловые точки создаются при помощи данного инструмента при предварительно нажатой клавише *Ctrl* (рядом с курсором появляется дополнительная пиктограмма в виде знака «плюс»). Во время выполнения этой операции синим пунктиром обозначаются положение новой точки и пути соединения её с существующими точками объекта: новый узел будет создан в точке, указанной курсором и она будет автоматически соединена с двумя ближайшими точками. Вид соединителей – прямолинейные либо кривые – определяется видом разрываемого сегмента.

Для удаления узловой точки её следует выделить и нажать клавишу *Delete*. Удаление узловой точки не приведёт к разрыву линии.

Эллипс или окружность (Ellipse) имеют только две точки редактирования – это начальная и конечная точки дуги. В данном режиме можно перемещать эти точки, превращая эллипс в дугу (или сектор, при наличии заливки) изменяя начальный и/или конечный углы дуги (или сектора).

В режиме изменения формы можно изменять форму гибких соединительных линий Connector, а также изменять присоединение коннекторов к фигурам.

Инструмент можно использовать также для выделения объектов схемы, как в режиме выделения объектов (см. выше), за исключением того, что выделить несколько объектов одновременно при нажатой клавише *Shift* будет невозможно. Для выделения нескольких объектов следует перейти в режим выделения объектов, либо выделять объекты в списке редактора слоёв.

Если при включенном режиме изменения формы нажать клавишу *Alt* на клавиатуре, то панель временно перейдёт в режим перемещения документа, описанный выше.

Следующая группа инструментов используется для создания новых объектов на схеме. Новый объект всегда создаётся на активной схеме, в том графическом слое, который в данный момент выбран активным с помощью редактора слоёв. Последнее правило не относится к значкам оборудования системы позиционирования: они всегда находятся в специально назначенных стандартных слоях.

Порядок создания объектов определяет порядок их отрисовки. Порядок отрисовки, при необходимости, может быть изменён (см. ниже).

3.5.5. Инструмент вращения объектов

Инструмент вращения (поз. 5 на рис. 3.3) предназначен для поворота объектов схемы, в том числе, входящих в состав групп (если включен режим редактирования свойств объектов в составе групп), на произвольно заданный угол. Режим активируется при нажатии клавиши F9 на клавиатуре.

С помощью этого инструмента могут быть корректно повернуты только линии, имеющие тип Curve (в частности, *зоны*). Объекты некоторых других типов, например, прямоугольники Box и эллипсы Ellipse, могут быть предварительно преобразованы в объекты типа Curve. Для объектов, не являющихся линиями Curve, ориентация фигуры относительно осей системы координат не может быть изменена, поэтому при повороте для таких объектов меняется только положение объекта на чертеже: геометрический центр фигуры будет смещён на заданный угол по дуге окружности, центр которой лежит на оси вращения. Кроме того, для текстовых блоков может быть изменена ориентация текста, если включена соответствующая опция в диалоге настройки редактора.

Все объекты, которые необходимо повернуть, должны быть выделены на панели до использования данного инструмента.

Операция поворота состоит из двух (условно) этапов: выбора оси вращения и собственно поворота. При активировании инструмента в нижней части окна программы появляется панель ввода исходных данных: значений координат оси вращения и угла поворота.



1



2



3

1 – выбор оси вращения; 2 – перед началом операции вращения;

3 – во время вращения

Рисунок 3.4 – виды курсоров инструмента вращения

После активирования инструмента программа переходит в режим выбора оси вращения. Смена этапов операции вращения индицируется сменой вида курсора; возможные варианты показаны на рис. 3.4. Прежде всего оператор должен указать положение оси вращения курсором мыши либо ввести координаты точки, через которую проходит ось, в специальные окна на панели ввода исходных данных (в метрах на местности). Курсор принимает вид, показанный на рис. 3.4 поз. 1. При выборе положения оси вращения с помощью курсора точка, которая будет выбрана при щелчке мышью, выделяется квадратиком зелёного цвета, который перемещается вместе с курсором. Оператор может использовать управляющие клавиши. Если нажата клавиша *Ctrl*, то выбирается непосредственно та точка схемы, на которую указывает курсор, без привязки к объектам схемы. Если нажата клавиша *Shift*, но не нажата *Ctrl*, то зелёным квадратиком подсвечивается и, соответственно, будет выбрана, ближайшая к курсору точка линии *Curve*. Если никакие управляющие клавиши не нажаты, то выбирается ближайшая из «особых точек» линии *Curve* или другой фигуры, на которую указывает курсор. В данном случае, к «особым точкам» отнесены следующие: все узловые точки и середины отрезков, соединяющих соседние узловые точки – для линий *Curve*, или угловые точки и середины сторон описанного прямоугольника – для фигур других типов; центр распределения массива особых точек. Программа работает с набором точек фигуры, на которую указывает курсор мыши, до тех пор, пока курсор не переместится на другую фигуру.

После выбора оси вращения оператор может инициировать непосредственно поворот выделенных объектов, либо повторить выбор оси вращения. Значение угла поворота можно ввести в специальное окно на панели ввода исходных данных, затем следует нажать экранную кнопку *Ввод* на той же панели (или просто клавишу *Enter* по завершении ввода). Для поворота объектов при помощи мыши следует нажать левую клавишу мыши и, не отпуская клавиши, двигать курсор, поворачивая объекты до нужной позиции. Готовность программы к началу поворота индицируется сменой вида курсора при нажатии клавиши мыши (см. рис. 3.4, поз. 2.). Во время вращения объектов курсор принимает вид, показанный на рис. 3.4 поз. 3. После завершения поворота можно повторить выбор оси вращения или выполнить другой поворот.

3.5.6. Инструмент рисования линий

Инструмент рисования линий (поз. 6 на рис. 3.3) позволяет вычерчивать отрезки прямых линий, а также незамкнутые ломаные линии (полилинии). Режим активируется при нажатии клавиши *F4* на клавиатуре.

Прямая линия будет построена от точки, в которой находился курсор мыши в момент нажатия левой клавиши мыши, до точки, в которой клавиша была отпущена. Во время задания координат точек начала и конца очередного отрезка, то есть, после того, как клавиша мыши нажата и курсор движется к конечной точке, на панели состояния программы отображается текущее смещение курсора от начальной точки, по осям координат и по прямой (в метрах с учётом установленного масштаба чертежа), а также угол поворота отрезка от положительного направления оси *X* против часовой стрелки (в градусах).

Для построения горизонтальных либо вертикальных линий можно удерживать нажатой клавишу *Ctrl* во время рисования.

Для построения незамкнутой ломаной линии следует начинать построение каждого следующего отрезка от одной из концевых точек предыдущего, без промежуточной смены режима работы. В этом случае будет сформирован один объект вместо нескольких линий. Незамкнутая ломаная может быть преобразована в замкнутую при помощи специальных команд (см. ниже).

Свойства пера и кисти, используемых при рисовании, задаются на панели настройки инструментов.

3.5.7. Инструмент построения прямоугольников

Инструмент построения прямоугольников (поз. 7 на рис. 3.3) создаёт прямоугольник, задаваемый по двум точкам при нажатой левой клавише мыши. При нажатой клавише *Ctrl* будет построен квадрат.

Свойства пера и кисти, используемых при рисовании, задаются на панели настройки инструментов.

3.5.8. Инструмент построения окружностей и эллипсов

Инструмент построения окружностей и эллипсов (поз. 8 на рис. 3.3) создаёт эллипс, вписанный в прямоугольник, заданный при использовании инструмента. Главные оси

построенного таким образом эллипса будут параллельны осям системы координат; для поворота осей эллипса можно воспользоваться инструментом вращения.

Если во время использования инструмента будет нажата клавиша *Ctrl*, то будет построена окружность (либо круг, в зависимости от текущего выбранного стиля заполнения). Свойства пера и кисти, используемых при рисовании, задаются на панели настройки инструментов.

Изменяя начальный и конечный угол дуги с помощью редактора свойств объектов или в режиме редактирования формы, оператор может получить из полного эллипса или окружности дугу или сектор.

3.5.9. Инструмент создания гибких соединительных линий

Инструмент создания соединителей (поз. 9 на рис. 3.3) предназначен для создания линии, связывающей две фигуры и автоматически изменяющей конфигурацию при перемещении связанных фигур. Линия может быть привязана к серединам сторон прямоугольника, конечным точкам главных осей эллипса, к центру прямоугольника либо эллипса, а также к любой из узловых точек других фигур. Точка фигуры, к которой может быть привязана соединительная линия, выделяется синим кружком при наведении курсора мыши. Соединения концов соединительной линии с фигурами должны быть сформированы во время создания коннектора (то есть, сами фигуры должны быть созданы заранее); изменение сформированных соединений также возможны в режиме редактирования формы.

3.5.10. Инструмент создания блоков текста

При помощи данного инструмента (поз. 10 на рис. 3.3) можно задать границы прямоугольника, внутри которого будет размещён текст. Текст оператор должен ввести в окне редактора свойств объектов. Параметры шрифта, способ выравнивания текста по отношению к границам прямоугольника, стиль изображения границ и заливки внутренней области прямоугольника задаются на панели свойств инструментов.

3.5.11. Инструмент вставки изображений

Инструмент вставки изображений (поз. 11 на рис. 3.3) задаёт прямоугольник, внутри которого можно поместить изображение, загруженное из графического файла. Для выбора файла следует воспользоваться инструментарием редактора свойств.

Остальные инструменты панели предназначены для создания значков, отображающих на схеме положения элементов системы позиционирования: источников питания, считывателей, автономных точек отметки. Использование этих инструментов имеет особенность, связанную с тем, что, как правило, требуется, чтобы все значки на схеме имели одинаковый размер: значок оборудования размещается на схеме одним щелчком мыши; размер значка определяется текущими установками панели свойств инструментов. Точка схемы, в которой находился курсор в момент щелчка, задаёт положение левого верхнего угла значка. Впрочем, по-прежнему, может быть использован общий для всех инструментов способ, когда прямоугольник, заданный при использовании инструмента, определяет размер (и положение) создаваемого объекта.

Редактор поддерживает автоматическую нумерацию создаваемых объектов – значков оборудования. На панели свойств инструментов отображаются числовые атрибуты объекта, который будет создан следующим, причём, после создания объекта индивидуальный номер автоматически инкрементируется. При необходимости числовые атрибуты созданных объектов могут быть впоследствии изменены пользователем.

Значок оборудования после создания будет автоматически помещён в специально назначенный для оборудования соответствующего вида графический слой.

3.5.12. Инструмент расстановки источников питания

Инструмент расстановки источников питания (поз. 14 на рис. 3.3) предназначен для размещения на схеме значков, изображающих источники питания оборудования СПГТ. На панели свойств инструментов оператор должен задать номер линии и номер источника питания.

3.5.13. Инструмент расстановки считывателей

Инструмент расстановки считывателей (поз. 13 на рис. 3.3) предназначен для размещения на схеме значков, изображающего считыватели системы СПГТ. На панели свойств инструментов оператор должен задать номер линии и адрес считывателя.

3.5.14. Инструмент расстановки автономных точек отметки

Инструмент расстановки АТО (поз. 14 на рис. 3.3) предназначен для размещения на схеме значков, изображающих автономные точки отметки системы СПГТ. На панели свойств инструментов оператор должен задать номер зоны и номер АТО.

3.5.15. Инструмент создания зон

Инструмент создания зон (поз. 15 на рис. 3.3) предназначен для быстрого создания заготовки объекта, отображающего зону, контролируемую считывателем или АТО. Инструмент становится доступен, только если на схеме выделены значки считывателей либо АТО. Для всех считывателей, выделенных пользователем одновременно, будет создана одна зона. Для создания зоны около АТО следует выделить ровно один значок АТО. Присутствие в группе выделения объектов, не являющихся считывателями либо АТО, игнорируется.

После создания редактором заготовки зоны может потребоваться изменение её формы (с помощью инструмента редактирования формы линий).

На панели свойств инструментов задаётся номер очередной создаваемой зоны. После создания зоны значение номера очередной зоны, установленное на панели, автоматически наращивается до следующего свободного номера.

Зона автоматически получает имя, составленное из неизменяемой части «Zone_» и номера зоны. Для изменения номера существующей зоны оператор должен соответствующим образом переименовать объект.

При создании зоны около АТО описанным выше способом, номер созданной зоны автоматически запоминается в поле *Зона* в свойствах выделенной перед созданием зоны АТО.

Объект-зону можно изобразить на схеме также любым другим удобным оператору способом. В этом случае ответственность за формирование надлежащего вида зоны лежит на пользователе редактора. В текущей версии системы к зоне предъявляются только следующие два требования: это должна быть замкнутая линия и имя зоны должно быть сформировано по правилу, сформулированному выше.

3.6. Редактор свойств объектов и панель свойств инструментов

Редактор свойств объектов (поз. 6 на рис. 3.1), панель которого занимает правый нижний угол главного окна программы, предназначен для отображения текущих значений свойств

объектов, выбранных на схеме, а также для изменения значений этих свойств. Аналогичные функции может выполнять и панель свойств инструментов (поз. 7 на рис. 3.1), расположенная вдоль нижней границы окна. Однако, поскольку её основное назначение – задавать свойства вновь создаваемых объектов, действуют следующие ограничения:

1. функция отображения текущих значений свойств включается только
 - при активной опции *Отображать свойства выбранного объекта на панели настроек инструментов*,
 - в режиме выбора объектов,
 - когда выбран ровно один объект, и этот объект не является значком устройства;
2. функция изменения свойств выбранных объектов включается только в режиме выбора объектов.

Редактор свойств предоставляет максимально полный набор возможностей по настройке свойств объектов, в то время как на панель свойств инструментов вынесены только наиболее часто используемые свойства.

Редактор свойств объектов организован в виде многостраничного блокнота, на отдельных страницах сгруппированы свойства, характерные для объектов определённого типа, либо, наоборот, общие для объектов различных типов. В зависимости от состава группы выбранных на схеме объектов активируются соответствующие страницы редактора свойств.

Если выбран ровно один объект, то на соответствующих страницах редактора свойств отображаются текущие значения свойств этого объекта. Если выбрано несколько объектов, то, естественно, наборы свойств разнотипных объектов различны; более того, в общем случае, значения однотипных свойств различных объектов различаются, тогда управляющие элементы на страницах редактора не показывают ни каких значений, либо показывают значения, относящиеся к объекту, выделенному последним. Для некоторых свойств могут быть определены общие для всех выделенных объектов значения – эти значения и будут отображены редактором свойств. Такое исключение сделано для свойств видимости объектов и принадлежности к слою, поскольку существует возможность выделения на схеме невидимых либо принадлежащих различным слоям объектов, и необходимо информировать оператора о формировании таких наборов объектов.

В случае изменения пользователем значений каких-либо свойств объектов, редактор пытается применить новые значения к каждому из выбранных объектов поочередно. В случае отсутствия у очередного объекта соответствующего свойства, этот объект пропускается. Таким образом, новые значения свойств будут применены ко всем объектам из числа выделенных, для которых это имеет смысл и разрешено.

Каждый объект схемы имеет неуникальное имя (название) и описание, которое появляется в виде всплывающей подсказки (только в режиме просмотра документа). Как правило, имя

объекта используется для идентификации объекта в списке редактора слоев и может быть изменено пользователем. Исключение составляют значки, обозначающие на схеме места размещения оборудования системы позиционирования. Имена этих объектов имеют специальное назначение и не могут быть произвольно изменены пользователем. Для объектов-значков введён дополнительный атрибут (*Название* на странице *Оборудование*), содержащий текст подписи, появляющейся рядом с объектом на схеме и в списке объектов.

В текст описания, кроме строк, заданных пользователем, редактор добавляет наименование типа устройства, а также расшифровку значений числовых идентификаторов устройства (см. ниже).

Для сохранения новых значений текстовых атрибутов, таких, как *Имя*, *Описание*, а также текста надписей, оператор должен нажать кнопку *Применить* в окне редактора свойств, либо нажать на клавиатуре *Enter* для редакторов или *Ctrl+Enter* для многострочных редакторов. Аналогичное правило действует для свойств *Название*, *Горизонт*, *Номер ИП* и *Зоны*, имеющихся у объектов-значков. Для напоминания оператору о необходимости применить изменения нажатием на кнопку эта кнопка и кнопка *Отказаться* становятся доступными после изменения названных свойств. Для остальных свойств новые значения сохраняются автоматически немедленно после их изменения.

Ниже более подробно рассмотрено назначение элементов управления всех страниц редактора свойств объектов.

3.6.1. Страница *Положение*

На странице *Положение* сгруппированы элементы управления, отвечающие за размещение на схеме, размеры и видимость объектов. Эта страница будет видима всегда при наличии выбранных объектов.

Независимый переключатель *Видимый* предназначен для управления видимостью группы выделенных объектов (независимо от видимости слоя). Переключатель способен индицировать три ситуации: все объекты группы выделения являются невидимыми – отметка отсутствует; все объекты группы выделения являются видимыми – отметка установлена; в группе выделения имеются как видимые, так и невидимые объекты – отметка имеет серый цвет. Оператор может установить одно из двух состояний: отметка есть либо отметки нет, то есть, включить либо выключить видимость всех объектов группы. В качестве дополнительной сервисной возможности, в меню *Редактирование* введена команда поиска объектов, видимость которых была отключена.

Ползунок *Прозрачность* позволяет изменить уровень прозрачности объектов. Установленное значение прозрачности в процентах отображается справа от ползунка.

Для перемещения объектов из одного слоя в другой предназначен выпадающий список *Слой*. Слой нельзя изменить для объектов-значков, которые всегда располагаются в стандартных слоях.

Для объектов мнемосхемы можно создать так называемые «переходы»; наличие перехода обозначает, что при щелчке мышью по объекту в режиме просмотра документа активной становится схема, указанная в качестве адреса перехода. Таким образом, переходы могут быть созданы, если документ содержит более одной схемы; для создания перехода следует выбрать имя нужной схемы в выпадающем списке *Переход*.

Редакторы *X* и *Y* предназначены для задания координат левого верхнего угла объекта на схеме по отношению к левому верхнему углу схемы. Ось *X* направлена слева направо, как обычно, ось *Y* – в зависимости от текущего выбора системы координат. Для объектов, имеющих родителей, координаты задаются по отношению к левому верхнему углу объекта-родителя. Редакторы *Ширина* и *Высота* задают размеры объекта. При выделении на панели нескольких объектов одновременно указанные редакторы недоступны. Единицы измерения, в которых задаются координаты и размеры объектов могут быть выбраны пользователем из выпадающего списка *Единицы*. Возможные варианты: в условных логических единицах документа (допустимы только целочисленные значения), в метрах или миллиметрах на местности.

3.6.2. Страница *Контур* и заливка

Страница *Контур и заливка* содержит элементы управления, задающие цвет, толщину и стиль пера, используемого для рисования границ фигур, а также цвет и стиль кисти, используемой для заливки внутренних областей замкнутых фигур. Эта страница будет доступна, если группа выделенных объектов содержит фигуры, для которых можно изменить свойства пера и кисти. Толщина линии задаётся в логических единицах. Элементы управления с аналогичным назначением имеются также на панели свойств инструментов. Для задания цвета заливки и пера на панели размещена палитра цветов; выбор цвета пера выполняется щелчком левой кнопки мыши по ячейке нужного цвета (в выбранной ячейке появляются буквы «FG»), выбор цвета кисти – щелчком правой кнопки (в ячейке появляется «BG»). Для отмены выбора цвета предназначена кнопка слева от палитры.

3.6.3. Страница *Текст*

Страница *Текст* становится видимой, если группа выделенных объектов содержит текстовые блоки. На этой странице задаётся содержание, а также способ форматирования текста.

Для ввода текста, содержащегося в блоке, предназначен многострочный редактор. После завершения ввода текста в редактор оператор должен нажать кнопку *Применить*.

Способы выравнивания текста по отношению к границам блока по горизонтали и по вертикали независимо выбираются из выпадающих списков. Аналогичные возможности предоставляет панель задания свойств инструментов: способ форматирования задаётся двумя группами зависимых переключателей-кнопок.

На странице *Текст* можно задать угол поворота строк текста относительно горизонтали в градусах, против часовой стрелки, а также установить атрибуты *Автоматически устанавливать размер*, *Затенить* и *Перенос по словам*. Следует иметь в виду, что при ненулевом значении угла поворота текста установки названных атрибутов игнорируются. Также, некоторые шрифты, не True Type, например, MS Sans Serif, не допускают поворота текста, в этом случае, установленное значение угла также игнорируется.

Если включена опция *Автоматически устанавливать размер*, то текстовый блок автоматически изменяет свой размер (положение правой и нижней границ) по размеру содержащегося в нём текста.

Если установлен флаг *Затенить*, то текст выводится в сером цвете, независимо от действующих установок цвета шрифта.

Если включен флаг *Перенос по словам*, то, при вводе текста, при достижении правой границы тестового блока, текст автоматически переносится на новую строку. Установка свойства *Автоматически устанавливать размер* игнорируется для правой (но не для нижней) границы текстового блока.

Для установки свойств шрифта, которым будет набран текст всего блока, можно использовать стандартный диалог Windows выбора шрифта, который вызывается по нажатию кнопки *Шрифт* на странице *Текст*. Следует помнить, что стандартный диалог Windows задаёт размер шрифта в типографских пунктах. Для документов FXD размер шрифта можно задать в условных логических единицах собственной системы координат документа, что предоставляет более широкие возможности по управлению размером шрифта. Эта возможность реализована при помощи специальных редакторов на странице *Текст* и на панели задания свойств инструментов. Редактор запоминает имена всех шрифтов, которые применял оператор; именно эти шрифты присутствуют в выпадающем списке имён шрифтов на панели свойств инструментов (редактировать список шрифтов, автоматически сформированный программой, можно в диалог

настройки редактора). Также на этой панели имеется возможность вызова стандартного диалога выбора шрифта (необходимо щёлкнуть мышкой по индикатору текущего цвета шрифта, либо выбрать соответствующий пункт в выпадающем списке) и возможность быстрой установки атрибутов шрифта «полужирный», «курсив» и «подчёркнутый» (с помощью независимых переключателей-кнопок).

3.6.4. Страница Изображение

Страница *Изображение* становится видимой, если группа выделенных объектов содержит объекты-изображения.

Редактор позволяет размещать на мнемосхемах изображения, загружаемые из файлов форматов BMP и JPG. Для этого предусмотрен специальный инструмент (см. выше), с помощью которого оператор выбирает на схеме место (прямоугольник) размещения изображения. После выбора размещения, на странице *Изображение* необходимо указать графический файл, из которого должно быть загружено изображение. Поддерживаются два режима работы с файлами: либо изображение загружается однократно, при редактировании документа, либо изображение связывается с файлом и вычитывается из файла заново при каждом открытии документа; режим выбирается установкой переключателя *Связать с файлом*. После выбора режима следует либо загрузить изображение, либо выбрать файл, который будет связан с данным объектом схемы.

При включенной опции *По размеру изображения* объект на схеме автоматически выбирает свой размер в зависимости от разрешения изображения, загруженного из файла. Если опция выключена, изображение будет растянуто либо сжато до размера, заданного пользователем.

Кнопка *Фон* предназначена для автоматического задания размеров изображения, совпадающих с размерами листа, то есть, используется для помещения на лист «фоновое» изображения.

Для растровых изображений редактор поддерживает ряд дополнительных возможностей: разбивку на кадры и выбор «прозрачного» цвета.

Разбивка изображения на кадры осуществляется указанием числа строк и столбцов, на которые следует поделить изображение при показе. При редактировании документа можно указать также индекс кадра (начиная с нуля), который должен быть показан.

Выбор прозрачного цвета обозначает, что выбранный цвет на изображении будет сделан невидимым.

3.6.5. Страница Оборудование

Страница *Оборудование* предназначена для ввода параметров оборудования, определяющих конфигурацию системы позиционирования, и становится видимой, если группа выделенных на главной панели объектов содержит значки устройств. Помимо параметров оборудования, на этой странице можно задавать номера зон.

3.6.5.1. Общие атрибуты устройств

Существует набор атрибутов, имеющихся у всех устройств. Это следующие атрибуты: имя; название; описание; горизонт; размер; шрифт подписи; расположение подписи; удаление подписи от значка.

Имена объектов-устройств используются программными средствами системы, поэтому они генерируются редактором и недоступны для изменения пользователем. При необходимости, оператор может переопределить сгенерированные редактором подписи (поле *Название*), которые будут размещены на схеме рядом со значками устройств, а также представляют объект в списке объектов в окне редактора слоёв.

Для каждого устройства следует определить горизонт, на котором оно размещено. Как правило, для каждого горизонта создаётся отдельная схема документа, поэтому в поле *Горизонт* редактор автоматически подставляет название схемы. При необходимости изменения присвоенного по умолчанию значения, оператор должен ввести в это поле обозначение соответствующего горизонта.

С целью унификации размеров значков устройств, определено несколько типоразмеров. Требуемый размер значка оператор устанавливает, выбирая номер из выпадающего списка *Размер*. При изменении размера значка пропорционально изменяется также размер шрифта подписи к значку. Шрифт подписи можно также выбрать независимо в диалоге, открываемом по нажатию на кнопку *Шрифт* на странице *Оборудование*. Подпись может быть расположена снизу (по умолчанию), справа, сверху и слева от значка, её положение выбирается из выпадающего списка *Надпись*. С помощью редактора «*Дист.*» задаётся дистанция от значка до подписи (в процентах от размера значка).

Для каждого устройства оператор может задать два числовых атрибута (конкретные названия атрибутов отличаются для устройств различных типов и указаны ниже), служащие для идентификации устройства. На основе этих атрибутов редактор генерирует имя соответствующего

объекта схемы, а также вставляет расшифровку значений номеров в текст его описания (всплывающей подсказки, привязанной к объекту – см. выше).

В редакторе реализованы механизмы, ориентированные на упрощение процедуры присвоения числовых атрибутов, а также механизмы, осуществляющие, по возможности, контроль корректности присвоения атрибутов. Значения числовых атрибутов могут лежать в диапазоне от 1 до 255 включительно, что контролируется редактором.

При выборе одного из инструментов создания объектов-устройств, на панели свойств инструментов появляется дополнительная панель, показывающая значения числовых атрибутов, которые будут автоматически присвоены очередному создаваемому объекту. На панели отображаются (а также доступны для изменения пользователем) следующие атрибуты: номер линии (только для источников питания и считывателей) и номер (адрес) устройства, а также размер значка. После создания очередного устройства ему присваиваются текущие установленные на панели значения атрибутов, после чего эти значения автоматически изменятся на значения, которые будут присвоены следующему устройству. Этот механизм обеспечивает удобный способ создания устройств в порядке возрастания их номеров. Конечно, номера, присвоенные устройствам автоматически, должны быть проверены пользователем и, при необходимости, могут быть изменены.

Задание размера значка на панели свойств инструментов позволяет определить размер по умолчанию, одинаковый для всех значков на схеме.

3.6.5.2. Специальные атрибуты устройств

Ниже даны описания специальных атрибутов устройств, отдельно для каждого типа устройств.

Для источников питания обязательно должны быть заданы номер линии, к которой подключен источник, и его номер. При попытке ввода номера, закреплённого за другим источником на той же линии, поле ввода номера будет выделено красным цветом. Редактор контролирует уникальность пар «номер линии – номер источника».

После создания очередного объекта-источника, на панели свойств инструментов устанавливается наименьший свободный номер источника на текущей линии. Номер текущей линии задаётся пользователем (на той же панели).

Для автономных точек отметки обязательно должен быть задан номер АТО, поэтому редактор контролирует заполнение этого поля. Нумерация АТО сквозная, уникальность контролируется редактором. При попытке ввода номера, закреплённого за другой АТО, поле ввода

номера будет выделено красным цветом. После создания очередного объекта АТО, на панели свойств инструментов устанавливается наименьший свободный номер АТО.

Как правило, для АТО также должен быть указан номер зоны, в которой она работает. Если номер указан, то редактор проверяет наличие указанной зоны на схеме.

Для считывателей обязательными атрибутами являются номер линии и адрес считывателя на линии. Заполнение и уникальность контролируются так же, как и для источников питания. При попытке ввода номера, закреплённого за другим считывателем на той же линии, поле ввода номера будет выделено красным цветом. После создания очередного объекта-считывателя на панели свойств инструментов устанавливается наименьший свободный номер считывателя на текущей линии.

Кроме названных, для считывателя указываются следующие параметры.

Номер источника питания, который контролируется данным считывателем – не обязательный атрибут, но если номер задан, то источник питания с указанным номером должен присутствовать на той же линии (проверяется редактором); два разных считывателя не могут контролировать один источник питания.

Тип считывателя должен быть присвоен обязательно, предусмотрено значение по умолчанию.

Считыватель, в зависимости от типа, может иметь до четырёх антенн, причём, не все из имеющихся антенн обязательно задействованы. Каждая из используемых антенн контролирует одну зону. На странице *Оборудование*, в поле *Зоны*, можно ввести номера всех зон, контролируемых выбранным считывателем; порядок ввода соответствует порядку нумерации антенн. Для каждого введённого номера зоны редактор контролирует наличие указанной зоны на схеме.

По умолчанию считается, что считыватель, сразу после включения в состав системы, находится в рабочем состоянии и ожидает сигнала активации от сервера системы. По тем или иным причинам, позиция считывателя может быть зарезервирована в проекте системы. В этом случае следует установить для считывателя отметку *Не активен*; параметры считывателя будут сохранены в базе данных системы позиционирования, но сервер системы не будет пытаться опрашивать это устройство.

3.6.5.3. Нумерация зон

Для задания номера зоны можно вручную переименовать зону соответствующим образом. В качестве альтернативы предусмотрен следующий способ: следует выделить нужную зону на

схеме либо в списке объектов, затем ввести новый номер зоны в одноимённом поле на странице *Оборудование*. При успешном присвоении номера объект зоны будет автоматически переименован; если введённый номер закреплён за существующей зоной, переименования не произойдёт, а поле ввода номера будет выделено красным цветом.

Элементы управления страницы *Оборудование* можно использовать для задания свойств групп объектов, выделенных на схеме; элементы управления, предназначенные для изменения индивидуальных атрибутов, таких как номер или адрес, будут недоступны, если выделено несколько объектов. Особое внимание следует уделить операции смены номера линии одновременно для нескольких устройств, поскольку в момент выполнения такой операции редактор не может проверить допустимость смены атрибутов всех устройств, и возможно дублирование номеров. Подобное дублирование, если оно не будет устранено пользователем, будет обязательно обнаружено на этапе экспорта информации в базу данных.

3.7. Работа с объектами схемы

В данном разделе рассматриваются специальные команды редактирования, размещённые в меню *Редактирование*. Эти команды размещены в отдельных подпунктах названного меню.

3.7.1. Порядок отрисовки объектов слоя

Команды этого раздела предназначены для определения порядка, в котором объекты одного графического слоя выводятся на экран или принтер. Порядок отрисовки слоёв отображается в окне редактора слоёв. Объекты, которые будут отрисованы позже, перекрывают объекты, нарисованные ранее. По умолчанию, порядок отрисовки совпадает с порядком создания объектов. Для изменения порядка отрисовки объектов слоя предназначены команды:

На шаг назад – объект перемещается на одну позицию к началу списка, то есть, будет нарисован раньше;

На шаг вперёд – объект перемещается на одну позицию ниже по списку, то есть, будет нарисован позже;

На задний план – объект становится первым в списке отрисовки, то есть, он помещается на задний план чертежа и будет перекрываться любым другим объектом того же слоя;

На передний план – объект становится последним в списке, то есть помещается на передний план чертежа.

3.7.2. Поворот и отражение

Этот пункт содержит команды, используемые для поворота объектов на угол 90 градусов по часовой и против часовой стрелки, а также на угол 180 градусов и для зеркального отображения объектов относительно горизонтальной либо вертикальной оси.

В текущей версии не поддерживаются повороты объектов на произвольный угол (однако, текст текстового блока может быть выведен под любым углом). Также изображение, загруженное из графического файла, не может быть повернуто: выполнение операции приведёт к повороту только рамки рисунка, то есть обмену значений ширины и высоты объекта, но не к повороту изображения.

3.7.3. Выравнивание

Команды этого пункта меню предназначены для упорядочения взаимного расположения объектов, а также для задания способа выравнивания объекта по отношению к границам документа (листа).

Выделенные объекты могут быть размещены следующими предопределёнными способами:

- *По левому краю* – будут установлены одинаковые значения X-координат левых границ всех выделенных объектов;
- *По центрам горизонтально* – будут установлены одинаковые значения X-координат центров всех выделенных объектов;
- *По правому краю* – будут установлены одинаковые значения X-координат правых границ всех выделенных объектов;
- *По верхнему краю* – будут установлены одинаковые значения Y-координат верхних границ всех выделенных объектов;
- *По центрам вертикально* – будут установлены одинаковые значения Y-координат центров всех выделенных объектов;
- *По нижнему краю* – будут установлены одинаковые значения Y-координат нижних границ всех выделенных объектов;
- *По центрам* – будут совмещены центры всех выделенных объектов.

Эти команды становятся доступны, если выделено несколько объектов. В качестве образца, текущие значения соответствующих свойств которого применяются для всех выделенных объектов, всегда выбирается объект, который был выделен последним.

Следующая группа пунктов меню предназначена для задания положения объекта по отношению к границам листа и включает команды:

- *По середине (гор.)* – выделенный объект (или объекты, если выбрано несколько) смещается по горизонтали так, чтобы он находился на равных расстояниях от левой и правой границ листа;
- *По середине (верт.)* – выделенный объект смещается по вертикали так, чтобы он находился на равных расстояниях от верхней и нижней границ листа;
- *По середине* – выделенный объект смещается так, чтобы он находился по центру листа.

Если команды этой группы применяются к нескольким выбранным на схеме объектам, то взаимное расположение объектов группы не изменяется.

3.7.4. Узловые точки

Команды подменю *Узловые точки* используются в режиме редактирования формы фигур (см. выше) и в других режимах недоступны. Большинство команд этого пункта применимы к объектам типа Curve (Polyline) – линии (полилинии) свободной формы, обладающие набором узловых точек. Такие объекты могут быть созданы при помощи соответствующего инструмента редактора, либо получены в результате преобразования других фигур, как это описано ниже.

Команда *Преобразовать в полилинию* применяется для преобразования фигур, таких, как прямоугольник Box и эллипс Ellipse в замкнутые фигуры, форму которых можно впоследствии изменять. Для преобразования необходимо выделить объект и применить команду. Тип объекта при этом изменяется на Curve.

Команда *Объединить кривые* может быть применена к нескольким объектам типа Curve, выделенным на схеме. После применения команды все они будут преобразованы в один объект типа Curve, то есть, их наборы узловых точек будут объединены. Полученный таким образом объект можно далее изменять в режиме редактирования формы.

Если, при работе в режиме редактирования формы, узловые точки одного объекта Curve оказались разделены на два (или более) набора связанных соединительными линиями узловых точек, но между этими наборами нет ни одной соединительной линии, то становится доступной команда *Разделить кривые*. Частный случай – ситуация сразу после объединения двух кривых. После применения команды *Разделить кривые*, на основе двух отдельных наборов узловых точек будут сформированы два объекта типа Curve.

Узловые точки объекта могут быть выделены (выбраны) при помощи инструмента редактирования формы. Для выделения нескольких точек следует удерживать нажатой клавишу *Shift* на клавиатуре. Выбранные узловые точки закрашиваются чёрным.

Выбранную узловую точку (точки) можно удалить командой *Удалить узловые точки*, либо при помощи клавиши *Delete*. После удаления промежуточной точки соседние с ней узлы будут соединены отрезком, то есть, линия не разрывается. Возможность удаления узловых точек ограничена правилом: у объекта всегда должно оставаться не менее двух узлов.

Если выбрано ровно два узла, причём, как минимум один из них является конечной точкой, то становятся доступны команды *Объединить узлы* и *Соединить узлы*. Обе эти команды могут использоваться как для соединения двух изолированных наборов узловых точек, так и для преобразования разомкнутой линии в замкнутую. Разница в том, что, при использовании команды «*Соединить...*» будет построен отрезок, соединяющий два выбранных узла, а при использовании команды «*Объединить...*» оба узла будут перемещены и объединены в одной точке, положение которой выбирается автоматически.

Обратная операция выполняется командой *Разделить узлы*: выбранная промежуточная узловая точка преобразуется в два оконечных узла (в той же позиции), без соединительной линии между ними. Таким образом формируются два изолированных набора узловых точек.

Следующие две команды выполняют взаимнообратные операции: преобразование выбранной разомкнутой линии *Curve* в замкнутую – команда *Замкнуть фигуру* – и наоборот – команда *Разомкнуть фигуру*. Для замыкания разомкнутой линии будет дорисован отрезок, соединяющий конечную и начальную точки линии.

Если выбран прямолинейный сегмент линии, становится доступна команда *Преобразовать в кривую*, после выполнения которой становится возможным изменения степени кривизны сегмента, как это было описано выше.

Наоборот, выбранный криволинейный сегмент можно преобразовать в прямой отрезок с помощью команды *Преобразовать в линию*. В результате выполнения команды криволинейный сегмент будет удалён, а вместо него будет нарисован отрезок прямой.

Команда *Разбить на отрезки* служит для выполнения кусочно-линейной аппроксимации: выбранный криволинейный участок заменяется набором прямолинейных отрезков; количество добавляемых при этом узловых точек будет выбрано редактором автоматически.

3.8. Реестр оборудования

Окно *Реестр оборудования* предназначено для просмотра списка устройств, размещённых на схеме и их параметров. Списки линий связи и устройств по типам, а также их параметров, показаны в 4-х таблицах реестра.

При добавлении на схему значков устройств: источников питания, считывателей и автономных точек отметки, эти устройства автоматически добавляются в реестр оборудования. При изменении параметров оборудования эти изменения так же отражаются в реестре. Источники питания и считыватели имеют привязку к линиям связи, поэтому списки источников питания и считывателей в реестре сгруппированы по линиям связи. Над таблицами названных типов устройств в реестре размещены независимые переключатели, управляющие режимом группировки устройств по линиям связи. Когда отметка «*Только линия №*» над таблицей установлена, в таблице будут показаны только устройства, привязанные к линии связи, выбранной в таблице линий связи; если отметка снята, в таблице будут показаны все устройства, независимо от выбора линии связи. При размещении на схеме устройства, имеющего привязку к линии связи, отсутствующей в таблице реестра, линия связи с соответствующим номером будет автоматически добавлена в таблицу.

По двойному щелчку мышью на строке таблицы, содержащей параметры устройства, данное устройство будет выделено на схеме в окне редактора, а его параметры – доступны для редактирования в окне редактора свойств.

3.8.1. Таблица линий связи

Список линий связи размещён в первой таблице в окне реестра оборудования.

Для навигации по таблице, а также для добавления новых строк, удаления строк, сохранения изменений или отказа от изменений и возврата записи таблицы к ранее сохранённому состоянию предназначена панель кнопок навигации, расположенная над таблицей справа. Назначение каждой из кнопок панели поясняется подсказками, всплывающими при наведении на кнопку курсора мыши. Редактирование информации, введённой в таблицу, запрещено, возможно только добавление новых строк, либо удаление существующих.

При удалении линии программа производит проверку на наличие устройств, привязанной к данной линии. В случае обнаружения таких устройств, удаление будет запрещено.

При добавлении линии связи, номер линии оператор может ввести с клавиатуры, либо выбрать из выпадающего списка непосредственно в поле таблицы. В выпадающем списке будут

доступны для выбора только номера, не задействованные ранее в других строках таблицы, что помогает обеспечить уникальность нумерации линий связи. Наибольший номер линии, появляющийся в списке, можно задать в поле *Кол-во линий* (количество линий связи), расположенном над таблицей слева.

3.8.2. Таблица источников питания

В таблице источников питания перечислены источники, размещённые на схеме, с отбором по линии связи (по умолчанию), либо без (см. выше). Для каждого источника питания в столбцах таблицы указываются:

- Схема – название схемы редактируемого документа, на которой находится значок устройства;
- Горизонт – обозначение горизонта рудника, на котором размещено устройство;
- Название – подпись значка на схеме, идентифицирующая устройство;
- Линия – номер линии связи, к которой привязано данное устройство;
- Номер – номер источника на данной линии связи;
- Контролирующий СЧ – название считывателя, контролирующего данный источник питания.

Таблица источников питания может быть отсортирована по значениям полей *Схема*, *Горизонт*, *Линия* или *Номер*. Для выбора способа сортировки следует щёлкнуть мышью по заголовку соответствующего столбца (заголовки этих столбцов выделены жирным шрифтом).

3.8.3. Таблица считывателей

В таблице считывателей перечислены считыватели, размещённые на схеме, с отбором по линии связи (по умолчанию), либо без (см. выше, подраздел 3.8). Для каждого считывателя в столбцах таблицы указываются:

- *Схема* – название схемы редактируемого документа, на которой находится значок устройства;
- *Горизонт* – обозначение горизонта рудника, на котором размещено устройство;
- *Название* – подпись значка на схеме, идентифицирующая устройство;
- *Линия* – номер линии связи, к которой привязано данное устройство;
- *Адрес* – адрес (номер) источника на данной линии связи;

- *ИП* – номер источника питания (на той же линии), контролируемого данным считывателем;
- *Тип* – тип считывателя;
- Поля *Зона 1*, *Зона 2*, *Зона 3*, *Зона 4* показывают номера зон, контролируемых, соответственно, 1-й, 2-й, 3-4 и 4-й антенной считывателя соответственно;
- *Активен* – признак, определяющий, подлежит ли считыватель опросу сервером.

Таблица считывателей может быть отсортирована по значениям полей *Схема*, *Горизонт*, *Линия*, *Адрес* или *Тип*. Для выбора способа сортировки следует щёлкнуть мышью по заголовку соответствующего столбца (заголовки этих столбцов выделены жирным шрифтом).

3.8.4. Таблица автономных точек отметки

В таблице автономных точек отметки перечислены АТО, размещённые на схеме. Для каждой АТО в столбцах таблицы указываются:

- *Схема* – название схемы редактируемого документа, на которой находится значок устройства;
- *Горизонт* – обозначение горизонта рудника, на котором размещено устройство;
- *Название* – подпись значка на схеме, идентифицирующая устройство;
- *Номер* – номер АТО;
- *Зона* – номер зоны, контролируемой данной АТО.

Таблица АТО может быть отсортирована по любому из своих полей. Для выбора способа сортировки следует щёлкнуть мышью по заголовку соответствующего столбца.

3.9. Диалог настройки редактора

Для настройки основных параметров редактора предусмотрено специальное диалоговое окно, которое можно вызвать командой *Настройки редактора* меню *Настройки* программы. Диалог настройки организован как многостраничный блокнот, ярлычки страниц расположены в верхней части окна.

Параметры, задаваемые в диалоге настройки, сохраняются в файле на жёстком диске компьютера и действуют при всех последующих сеансах работы с редактором вплоть до повторного изменения.

Далее описаны элементы управления, сгруппированные на каждой из страниц диалога.

3.9.1. Страница *База данных*

На этой странице указываются параметры, необходимые для соединения редактора с общей базой данных системы позиционирования.

Для настройки соединения оператор должен, прежде всего, указать, является ли база данных локальной или сетевой. Под «локальной» понимается база данных, установленная на том же компьютере, что и программа-редактор. В этом случае отметка *Локальная БД* должна быть установлена. Как правило, база данных системы позиционирования будет развернута на выделенной машине (сервере системы позиционирования), и доступ к базе данных будет осуществляться по сети («сетевая БД») с использованием стека протоколов сетевого обмена TCP/IP. В этом случае отметка *Локальная БД* должна быть снята.

Для локального соединения с базой данных может быть выбран один из вариантов: прямое соединение – отметка *Соединение по протоколу TCP* снята, либо локальное соединение через стек сетевых протоколов – отметка *Соединение по протоколу TCP* установлена. Использование второго варианта влечёт за собой незначительное увеличение накладных расходов, однако, этот режим может быть полезен для разрешения проблем соединения с базой: если этот способ локального соединения работает, это означает, что стек протоколов сетевого обмена на машине оператора настроен и функционирует нормально, возможность соединения с базой данных зависит только от доступности по сети сервера системы и работоспособности СУБД Firebird на сервере.

При выборе варианта «соединение с БД по сети» опция *Соединение по протоколу TCP* недоступна – соединение с сервером системы позиционирования всегда осуществляется через стек сетевых протоколов.

В поле *Сервер* следует ввести сетевое имя машины-сервера системы позиционирования либо её числовой IP-адрес в стандартном виде: четыре десятичных числа, разделяемые точками, незначащие нули должны быть опущены. Доступность по сети указанного сервера можно проверить при помощи утилиты ping.

В поле *База данных* следует ввести полный путь к файлу базы данных в файловой системе той машины, на которой БД установлена, либо псевдоним (alias), присвоенный этой базе данных при конфигурировании СУБД. Для локальной БД можно воспользоваться кнопкой выбора файла базы, появляющейся справа от поля *База данных*.

Для успешного соединения с базой данных оператор должен указать зарегистрированное в СУБД имя пользователя базы данных и соответствующий этому имени пароль. Если отметка *Имя пользователя и пароль запрашивать при каждом соединении* установлена, то эта информация может быть однократно введена в диалоге настройки редактора, и она будет сохранена в файле

настроек редактора в зашифрованном виде. В противном случае имя пользователя и пароль потребуется вводить при каждом соединении с БД, и пароль в файле настроек не сохраняется.

После ввода параметров соединения оператор должен пройти обязательную фазу проверки соединения. Для этого необходимо нажать кнопку *Тест*, которая становится доступной только после изменения каких-либо настроек. После успешного завершения теста оператор сможет выбрать один из трёх вариантов продолжения работы: применить настройки для использования в текущем сеансе работы и сохранить для последующего использования; применить настройки без сохранения; вернуться к ранее установленным настройкам. В случае неудачного прохождения теста будет выведено диагностическое сообщение. Оператору следует проверить правильность ввода информации и работоспособность элементов системы, от которых зависит успех соединения с базой данных.

Оператор имеет возможность отменить сделанные изменения настроек в любой момент до применения новых настроек и загрузить в поля диалогового окна текущие (действующие) настройки без закрытия диалога. Для этого достаточно нажать кнопку *Текущие*.

3.9.2. Страница *Размеры*

На странице *Размеры* можно задать масштаб чертежа, используемый для пересчета размеров элементов схемы в реальные размеры объектов не местности в метрах.

Размеры объектов схемы в редакторе определены в так называемых «условных логических единицах». Для определения понятия логических единиц принято, что при установленном экранном увеличении 100% в одном экранном пикселе (мельчайший элемент изображения на экране) укладывается 1000 логических единиц. Таким образом, элементы изображения, имеющие размер менее 1000 ед. становятся различимы только при увеличении масштаба экранного изображения.

Масштаб чертежа – это соотношение между 1 ед. документа и 1 мм на местности. По умолчанию принято, что 1 ед. = 1 мм. Это соотношение можно изменить, вводя требуемые значения в соответствующие поля на странице *Размеры*; для пересчёта и сохранения нового значения масштаба чертежа следует нажать кнопку *Установить*. При выборе значения масштабного коэффициента следует учитывать, что размеры объектов схемы в условных логических единицах всегда выражаются натуральными целыми числами, и объекты с размерами менее 1 ед. не могут быть созданы и отображены на схеме.

После задания масштаба чертежа можно установить размеры поля чертежа (размер документа) как в логических единицах, так и в метрах на местности. Для применения установленных значений после ввода новых размеров необходимо нажать кнопку *Задать*.

3.9.3. Страница *Сетка*

На страницу *Сетка* вынесены элементы управления показом сетки привязки и пиксельной сетки, а также настройки внешнего вида и размеров сетки.

Опции *Показывать сетку привязки*, *Показывать пиксельную сетку* и *Выравнивать по сетке*, управляющие режимами отображения сеток, полностью дублируют одноимённые команды меню *Документ*, которые описаны выше.

Шаг сетки (размер ячейки) может быть задан как в логических единицах, так и в метрах. Причем, шаг сетки по координатным осям X и Y можно задавать независимо; для этого необходимо снять отметку у знака равенства между полями шага по X и шага по Y.

Для сетки привязки и пиксельной сетки можно независимо задать цвет линий. Текущие выбранные цвета показаны, соответственно, в рамках *Цвет* и *Цвет пиксельной сетки*; в этих же рамках имеются кнопки вызова диалога выбора цвета для изменения текущих настроек.

Пиксельная сетка всегда отображается линиями, а для сетки привязки способ отображения сетки можно выбрать в группе зависимых переключателей *Стиль*. Возможные варианты: сетка отображается линиями, либо отображаются только точки в узлах пересечения линий сетки.

Кнопки страницы *Сетка* позволяют оператору выполнить следующие операции:

- кнопка *Текущие* отображает в диалоговом окне актуальные действующие значения параметров сетки;
- кнопка *Применить* немедленно устанавливает на панели документа введенные параметры сетки (только на время текущего сеанса работы);
- операция *Сохранить* записывает установленные в диалоге параметры в файл настроек для использования в последующих сеансах работы (для использования в текущем сеансе следует нажать *Применить*).

3.9.4. Страница *Шрифты*

В качестве дополнительной сервисной возможности, редактор автоматически формирует список имен шрифтов, когда-либо использованных пользователем. Выбор шрифта из этого списка является более быстрым и удобным способом задания шрифта, нежели поиск нужного в полном

списке установленных в операционной системе шрифтов. В некоторых случаях может потребоваться коррекция списка, сформированного редактором автоматически. Для решения этой задачи предназначена страница *Шрифт* диалога настройки.

На этой странице отображается текущее состояние списка, а также можно удалить имя шрифта из списка (для этого нужно выбрать имя в списке и нажать кнопку *Удалить*), отсортировать список автоматически по алфавиту (кнопка *Сортировать*) либо упорядочить вручную (перемещая выделенный элемент списка с помощью кнопок *Вверх* или *Вниз*).

3.9.5. Страница *Опции*

На странице *Опции* собраны различные настройки редактора.

Если отметка *Импортированные объекты помещать в слой "План"* установлена, то при выполнении операции импорта схемы из файла переноса формата DXF редактор будет пытаться все импортируемые объекты помещать в стандартный слой *План*, предназначенный для размещения плана выработок рудника. В противном случае объекты импортируются в отдельный слой с именем «0» или помещаются в слой, определённый в файле экспорта.

В полях блока *Смещение объектов-дублей и клонов* можно задать величину смещения по осям X и Y от позиции оригинала для копий объектов, создаваемых операциями дублирования и клонирования.

Опция *Отображать свойства выбранного объекта на панели настроек инструментов* управляет режимом, в котором свойства выбранного на схеме объекта («образца») выставляются на панели свойств инструментов в качестве свойств вновь создаваемых объектов. Этот режим предназначен для создания объектов по образцу.

По умолчанию, изменение свойств объектов, входящих в состав групп, невозможно. Отметка *Редактировать свойства объектов, входящих в состав групп* включает режим, в котором изменения, производимые с помощью редактора свойств, применяются даже к тем объектам схемы, которые входят в состав групп, естественно, если эти группы были предварительно выделены на схеме.

Опция *При вращении объектов менять ориентацию текста* включает режим, в котором при вращении текстового блока как прямоугольного объекта автоматически изменяется соответствующим образом также угол наклона текста внутри блока.

Опция *Начало координат - левый верхний угол, ось Y - сверху вниз* предназначена для выбора одного из двух поддерживаемых типов координатных систем. Если отметка снята (по умолчанию), используется традиционная для математики система координат, в которой ось Y

направлена *вверх*, а начало координат – левый *нижний* угол документа. Если отметка установлена, то используется принятая в компьютерной технике «экранная» система координат: начало координат – левый *верхний* угол документа, ось Y направлена *вниз*.

Опция *Использовать специальный алгоритм экспорта BMP-файлов* позволяет выбрать, какой механизм экспорта в файлы формата BMP будет использован при выполнении операции «Экспорт в графический файл...»: обычный, то есть тот же, что и для файлов других форматов, или специальный. При экспорте с использованием обычного механизма в файл будет выведена вся схема целиком, причём, прозрачность объектов не поддерживается. При экспорте в специальном формате в файл выводится только фрагмент схемы, показанный в окне редактора.

Опция *Инvertировать колесо мыши (при изменении масштаба)* позволяет, при желании, изменить направление изменения масштаба (увеличение либо уменьшение) при прокрутке колеса мыши в определённую сторону.

Поле *Скорость автоматической прокрутки* позволяет изменять интервал перерисовки окна просмотра документа при автоматической прокрутке: увеличение значения скорости приведёт к более плавному перемещению окна просмотра с большей максимальной скоростью, однако, может привести к нежелательным эффектам на медленных машинах.

Опции блока *Автоматическое сохранение* управляют функцией периодического сохранения резервной копии редактируемого документа. Функция активна, если установлена отметка *Автоматическое сохранение каждые <интервал> минут*; здесь же можно задать интервал автосохранения. Ниже расположено поле, в котором выводится (только для чтения) имя файла, в котором сохраняются резервные копии. При нормальном завершении работы редактора автоматически сохранённая резервная копия удаляется.

3.10. Приёмы работы с редактором

3.10.1. Использование растрового изображения в качестве плана шахты

В качестве плана выработок шахты, как правило, используется векторно-графический чертёж, созданный в данном редакторе или импортированный из файла формата САПР. В случае необходимости, вместо векторно-графического плана может быть использовано растровое изображение, загружаемое из графического файла формата BMP или JPG (JPEG). Предпочтительным является первый вариант: использование векторно-графического чертежа, а не растрового изображения, поскольку в первом варианте существенно уменьшается размер файла мнемосхемы и, как следствие, сокращается время загрузки мнемосхем программами СПГТ по

локальной сети. Кроме того, масштаб изображения векторного чертежа можно изменять без потери качества, а предел увеличения растрового изображения ограничен его разрешением. По этой причине рекомендуется, в случае необходимости использования растрового изображения, использовать изображение с максимальным доступным разрешением.

Технология использования растрового изображения в качестве плана шахты может быть следующей. Растровое изображение, подготовленное в виде файла JPG или BMP (как правило, следует предпочесть формат JPG), можно импортировать в документ-мнемосхему через команду *Импортировать* меню *Файл*; в диалоге импорта следует выбрать формат файла «*Изображения...*». Другим вариантом является создание на схеме объекта-изображения (при помощи инструмента вставки изображений) с последующей загрузкой в него требуемого изображения из файла (с помощью инструментов редактора свойств). Объект, содержащий изображение, следует поместить в слой *План* или в другой слой по выбору оператора, который отрисовывается на экране ранее слоёв, в которых размещаются значки оборудования.

3.10.2. Запуск нескольких экземпляров программы

В случае необходимости работы с несколькими документами одновременно, оператор имеет возможность запустить несколько экземпляров программы. При этом программы, запущенные *из различных каталогов*, будут работать полностью независимо. Экземпляры программы, *запущенные из одного каталога*, будут использовать один и тот же файл настроек.

Изменение настроек будет возможно во всех запущенных экземплярах редактора. При завершении работы редактора все настройки записываются в конфигурационный файл; при использовании одного файла настроек несколькими экземплярами программы окончательная версия файла будет сформирована той программой, которая будет закрыта последней.

4. СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ

В данном разделе описаны сообщения, генерируемые программой.

4.1. Сообщения, выводимые в строке состояния

В текстовой панели строки состояния программы выводятся сообщения, информирующие оператора о текущем состоянии программы, ходе выполнения текущей операции или результате операции, возникающих ошибках и т. п. Эти сообщения описаны ниже в таблице. Сообщения об ошибках, выводимые в диалоговых окнах, описаны в следующем подразделе.

Текст сообщения	Значение
Режим изменения масштаба Режим изменения формы линий Режим перемещения документа Режим создания объектов Режим выбора объектов	При выборе инструмента на панели инструментов информирует оператора о смене режима работы редактора.
Загрузка документа... Сохранение документа...	Информирует оператора о текущей операции.
Активный слой: <имя> Активный слой не выбран	Индикация смены активного графического слоя.
Активный слой не выбран - создание новых объектов невозможно	Сообщение напоминает оператору о необходимости выбора активного слоя перед созданием любых объектов схемы.
Объект создан - <Тип>	Операция создания объекта схемы указанного типа успешно завершена.
Импортировано объектов: <количество>	Сообщение выводится во время операции импорта из САПР-файла и информирует оператора о количестве объектов, загруженных из файла к текущему моменту.
Операция импорта завершена. Загружено объектов: <количество>	Сообщение выводится после завершения операции импорта из САПР-файла и информирует оператора о количестве загруженных объектов.
Найдено объектов: <количество>	Сообщение информирует о результатах работы операции поиска и выделения объектов заданного типа или с заданными характеристиками.

Новый документ <ширина> x <высота>	Сообщение выводится после создания нового документа. В сообщении указаны размеры нового документа.
Документ загружен из <имя файла> <ширина> x <высота>	Сообщение выводится после успешной загрузки документа из файла. В сообщении указаны размеры документа.
Документ загружен из базы данных <ширина> x <высота>	Сообщение выводится после успешной загрузки документа из базы данных. В сообщении указаны размеры документа.
Документ не загружен	Сообщение выводится в случае возникновения ошибки при попытке загрузки документа из файла или базы данных.
Документ <ширина> x <высота>	Сообщение выводится после успешного завершения операции импорта данных из файла DXF или изменении размеров документа. В сообщении указаны размеры документа.
Документ сохранён в <имя файла>	Сообщение выводится после успешного сохранения документа в файл.
Проверка корректности заполнения реестра оборудования...	Выполняется процедура проверка корректности заполнения реестра оборудования.
Операция экспорта в БД отменена.	Сообщение выводится в случае, если операция экспорта была отменена из-за ошибки.
Ошибок в реестре оборудования не обнаружено.	Процедура проверки по формальным признакам корректности заполнения реестра оборудования не обнаружила ошибок в реестре.
В реестре оборудования обнаружены ошибки.	Процедура проверки по формальным признакам заполнения реестра оборудования обнаружила в реестре некорректные данные. Сообщение предваряется диалоговым окном, содержащим подробные результаты проверки.
Ошибка процедуры проверки корректности заполнения реестра.	Процедура проверки корректности заполнения реестра не была полностью выполнена из-за ошибки программы.
Соединение с базой данных...	Программа пытается установить соединение с базой данных.
Выгрузка мнемосхемы...	Идёт формирование потока данных, которые будут экспортированы в базу данных.
Ошибка формирования потока данных.	Операция выгрузки мнемосхемы завершилась неудачей.

Экспорт данных... Попытка <номер>	Сообщение сигнализирует о старте операции экспорта в базу данных.
Запрос серверу на предоставление доступа к базе данных...	Сообщение выводится во время первого этапа операции экспорта в базу данных.
Файл <имя> успешно экспортирован в БД...	Сообщение об успешном завершении основного этапа операции экспорта указанного документа в базу данных.
Формирование команды обновления данных программ...	После обновления конфигурационных параметров в базе данных редактор формирует сообщение об этом событии, адресованное всем программным модулям системы.
Файл <имя> успешно экспортирован в БД. Команда обновления данных программ отправлена.	Сообщение об успешном завершении всех этапов операции экспорта указанного документа в базу данных.
Операция экспорта отменена.	Сообщения такого вида фиксируют результат неудачной попытки экспорта в базу данных. Более подробно причина ошибки раскрывается в диалоговом окне.

4.2. Информационные сообщения

В случаях, перечисленных ниже, программа выводит сообщения оператору в диалоговых окнах. Оператору следует принять к сведению информацию, содержащуюся в сообщении.

- Загрузка файлов с расширением *<расширение имени файла>* не поддерживается программой.
- Импорт файлов *<расширение имени файла>* графической библиотекой не поддерживается.
- Автоматически сохранённая версия не найдена – файл автосохранения не найден.

4.3. Предупреждения

При обнаружении программой попытки оператора выполнить действия, способные привести к потере данных либо к другим потенциально нежелательным последствиям, и с целью предотвращения случайного (ненамеренного) выполнения таких операций, программа

запрашивает подтверждения операции пользователем и предлагает выбрать один из вариантов продолжения работы. Разъяснение смысла таких предупреждений приведено в таблице.

<p>Схема "<имя схемы>" содержит <число> объекта(ов), которые будут удалены вместе со схемой. Удалить эту схему и принадлежащие ей объекты? Варианты ответа: Да (Yes), Нет (No).</p>	<p>Предупреждение выводится при попытке удаления непустой схемы документа. Оператор имеет возможность подтвердить, либо предотвратить удаление названной схемы.</p>
<p>Слой "<имя>" содержит объекты, расположенные на схеме "<имя схемы>". Удалить этот слой и все принадлежащие ему объекты?</p>	<p>Предупреждение выводится при попытке удаления непустого графического слоя. Оператор имеет возможность подтвердить, либо предотвратить удаление названного слоя.</p>
<p>Информация в базе данных системы позиционирования будет изменена! База данных: <имя сервера: база данных>. Экспортировать параметры конфигурации системы позиционирования в общую базу данных системы? Варианты ответа: Да (Yes), Нет (No).</p>	<p>Это предупреждение предназначено для предотвращения ненамеренного изменения информации в общей базе данных, используемой всеми компонентами системы позиционирования. Оператор должен подтвердить операцию, либо отказаться от внесения изменений в БД.</p>
<p>Сохранить изменения в файле "<имя файла>"? Варианты ответа: Да (Yes), Нет (No), Отменить (Cancel).</p>	<p>Если оператор пытается закрыть редактор или закрыть документ, изменения в котором не были сохранены, выдаётся предупреждение о возможной потере несохранённых данных. Варианты действий: Да – запускается процедура сохранения файла, после которой документ будет закрыт; Нет – выход без сохранения изменений; Отмена – отказ от закрытия документа и продолжение работы.</p>
<p>Вы пытаетесь переименовать объект "<имя объекта>" в "<новое имя>". Имена объектов вида "Zone_<номер>" должны использоваться только для зон. Переименовать объект и рассматривать его в дальнейшем как зону?</p>	<p>Объекты, имена которых соответствуют правилу именования зон, приведённому в разделе <i>Инструмент создания зон</i>, автоматически считаются зонами. Сообщение выводится в случаях, когда объекту, не</p>

<p>Варианты ответа: Да (Yes), Нет (No).</p>	<p>являющемуся зоной, присваивается имя, соответствующее правилу. Оператор может либо согласиться с переименованием и превращением объекта в зону (Ответ: Да), либо отказаться от переименования (Ответ: Нет) и выбрать для объекта другое имя.</p>
<p>Для автономной точки отметки "<имя АТО>" зона не указана. Продолжить операцию экспорта? [Cancel] - прервать операцию, [Ignore] - игнорировать ошибку и продолжить.</p>	<p>Зона, которую контролирует АТО, как правило, должна быть указана, но не всегда. Оператору следует проверить, должна ли быть указана зона для конкретной АТО и либо подтвердить правильность ввода данных (игнорировать ошибку) и продолжить операцию экспорта данных, либо прервать операцию и скорректировать данные.</p>
<p>Две автономные точки отметки, <номер> и <номер>, ссылаются на одну и ту же зону <номер>. Это правильно? Варианты ответа: [Cancel] - прервать операцию, [Ignore] - игнорировать ошибку и продолжить.</p>	<p>Как правило, в зоне работает только одна АТО. В случае исключения из этого правила требуется подтверждение оператора.</p>
<p>Максимальное значение, содержащееся в колонке "<название>" (<значение>) превышает заданное (<значение>).</p>	<p>В реестре оборудования можно задать максимальное значение номера в списке выбора номеров линий связи. Данное сообщение возникает при попытке установки максимального значения, меньшего, чем те, которые уже использованы в таблице линий связи (в указанной колонке). Следует выбрать большее значение.</p>
<p>Соединение с базой данных установлено. Сохранить текущие настройки для дальнейшего использования? Выберите Yes для применения настроек в текущем сеансе работы и сохранения для последующих сеансов. Выберите No для применения настроек в текущем сеансе работы без сохранения. Выберите Cancel для возврата к ранее установленным настройкам.</p>	<p>При тестировании соединения попытка установления соединения оказалась успешной, соединение установлено, затем разорвано. Оператор должен выбрать один из предложенных вариантов продолжения работы.</p>

<p>В каталоге программы обнаружен(ы) документ(ы), автоматически сохранённый(ые) ранее. Возможно, он(они) был(и) создан(ы) во время сеанса работы, который не был завершён корректно.</p> <p>Дата и время изменения файла: <дата и время>.</p> <p>Загрузить этот файл сейчас?</p> <p>Варианты ответа: «Yes» (Да), «No» (Нет).</p>	<p>Во время работы редактор периодически сохраняет резервную копию текущего открытого документа (если включена функция автосохранения), и автоматически обнаруживает ранее созданные резервные копии при запуске программы.</p> <p>Если оператор выберет первый вариант ("Да"), резервная копия будет загружена в редактор. Для сохранения информации, содержащейся в этом файле, его следует записать на диск под другим именем.</p> <p>Если оператор ответит "Нет", автоматически сохранённая информация предыдущих сеансов будет удалена.</p> <p>Если в каталоге программы окажется несколько файлов автосохранения предыдущих сеансов, будет предложено автоматически открыть только один из них. Остальные файлы могут быть открыты позже, с помощью команды <i>Открыть</i> меню <i>Файл</i>.</p> <p>При этом в диалоге выбора файла следует перейти в каталог, из которого запущена программа, и выбрать тип файла «Автоматически сохранённые мнемосхемы».</p> <p>После сохранения восстановленной информации, ненужные файлы автосохранения следует удалить.</p>
<p>Из-за несоответствия версий, информация из базы данных может быть загружена с ошибками.</p> <p>Попытаться выполнить загрузку информации?</p>	<p>При выполнении операции загрузки из базы данных может быть обнаружено несоответствие версии базы данных и версии редактора, при этом программа выдаёт сообщение об ошибке. Пользователь может попытаться выполнить загрузку данных, однако, корректность загрузки не гарантируется.</p>

4.4. Сообщения об ошибках

В случае возникновения во время работы программы исключительной ситуации, программа пытается осуществить обработку исключения в автоматическом режиме. В некоторых случаях требуется информировать оператора об ошибке либо выбрать один из вариантов продолжения работы. В таких случаях на экран выводится диалоговое окно. Разъяснение значения ситуаций, обрабатываемых таким образом, а также возможных вариантов действий оператора, приведено в таблице. В некоторых случаях в текст выводимого сообщения может быть включён текст сообщения об ошибке, сгенерированного операционной системой либо СУБД Firebird; при необходимости получения дополнительной информации следует обратиться к документации по этим программным продуктам.

<p>Программе не удалось инициализировать модуль соединения с базой данных. Функции импорта/экспорта информации из/в БД будут недоступны.</p>	<p>Сообщение может возникнуть на этапе запуска программы, в случае, если не удалось найти модули, необходимые для установления соединения с базой данных. Программа продолжит работу, но оператору следует принять к сведению информацию, содержащуюся в сообщении. Для включения недоступных функций следует обеспечить наличие на машине оператора клиентских библиотек СУБД Firebird и перезапустить приложение.</p>
<p>Установленная у вас версия редактора <номер версии> не может работать с базой данных версии <номер версии>. Укажите другую базу данных; либо обновите программы или свяжитесь с разработчиком.</p>	<p>Любая программа комплекса ПО СПГТ проверяет соответствие между текущей версией базы данных системы и текущей версией самой программы. При несоответствии версии БД и версии редактора сохранение данных в БД, а также чтение из БД, невозможны. Если версия базы данных не указана, это означает, что редактор не смог её считать. Пользователь имеет возможность сохранить документ в файле. Для устранения причины ошибки следует обеспечить соответствие версий: указать параметры соединения с другой базой данных, либо установить программы комплекса и базу данных из одного и того же комплекта обновлений ПО СПГТ.</p>
<p>Файл <имя файла> имеет неправильный формат.</p>	<p>Была предпринята попытка открытия (или импорта из) файла, содержимое которого не соответствует формату, определяемому расширением имени файла. Вероятно, файл</p>

	содержит ошибку, либо расширение имени файла не соответствует его формату.
При попытке открытия файла <имя файла> произошла ошибка: <сообщение ОС>.	При попытке открытия (или импорта из) указанного файла произошла ошибка, причина которой не была однозначно идентифицирована программой. Действия оператора зависят характера ошибки, описанного в тексте сообщения операционной системы.
Ошибка импорта из файла <имя файла>: <сообщение ОС>.	При попытке импорта информации из указанного файла произошла ошибка, причина которой не была однозначно идентифицирована программой. Действия оператора зависят характера ошибки, описанного в тексте сообщения операционной системы.
Ошибка при попытке чтения информации из базы данных: <сообщение СУБД>	При попытке чтения информации из базы данных произошла ошибка, причина которой не была однозначно идентифицирована программой. Действия оператора зависят характера ошибки, описанного в тексте сообщения СУБД.
Ошибка при попытке сохранения файла <имя файла>: <сообщение ОС>.	При попытке записи информации в указанный файл произошла ошибка, причина которой не была однозначно идентифицирована программой. Действия оператора зависят характера ошибки, описанного в тексте сообщения операционной системы.
Нарушена уникальность нумерации устройств в таблице <имя таблицы>. Сообщение сервера: <сообщение СУБД>. Операция экспорта в БД отменена.	При попытке экспорта конфигурационных параметров обнаружено нарушение ограничений целостности информации, установленных в базе данных. Текст сообщения СУБД приводится для получения дополнительной информации. Информация в БД не изменена. Оператору следует обеспечить уникальность нумерации устройств в названной таблице и повторить попытку экспорта.
Сервер БД занят. Сделано <число> попыток. Повторить операцию экспорта? Варианты ответа: Повторить (Retry), Отменить (Cancel).	Редактор автоматически выполнил несколько последовательных попыток записи данных в таблицы базы данных, однако, все попытки оказались безуспешными из-за конфликта с каким-то другим приложением либо из-за занятости сервера БД. Оператор может попытаться повторить серию попыток, либо отменить операцию экспорта до устранения причин ошибки, описанных в сообщении сервера

	СУБД. Следует также сохранить данные документа в файле.
Одна из записей таблицы считывателей содержит в поле "Номер ИП" ссылку на источник питания не зарегистрированный в таблице источников питания.	Нарушено ограничение ссылочной целостности, установленное в базе данных, в результате операция экспорта данных отменена. Оператору следует проверить правильность указания номеров источников питания, контролируемых считывателями (по таблице считывателей), а также наличие на схеме и в таблице источников питания всех источников, на которые есть ссылки в таблице считывателей. После устранения ошибок ввода информации можно повторить попытку.
Операция экспорта в БД отменена из-за ошибки: <сообщение ОС>.	Попытка экспорта данных отменена по причинам, не связанным с работой сервера СУБД. Оператору следует принять меры к сохранению данных в файле, попытаться устранить причины ошибки, описанной в сообщении операционной системы, и повторить попытку.
При попытке формирования сообщения об обновлении конфигурационных параметров произошла ошибка: <сообщение ОС>. Информация, используемая другими программными модулями системы позиционирования, может оказаться устаревшей.	Новый набор конфигурационных параметров успешно сохранён в базе данных системы позиционирования, однако, попытка формирования сообщения об этом событии для других компонентов комплекса оказалась неудачной. Можно повторить операцию экспорта, либо инициировать обновление информации в других программах вручную.
В реестре оборудования обнаружены следующие ошибки: <перечень ошибок>. Операция экспорта параметров конфигурации системы позиционирования в общую базу данных не может быть выполнена.	Перед выполнением операции экспорта в БД, а также по запросу оператора, редактор проверяет корректность заполнения реестра оборудования по формальным признакам и сообщает оператору об обнаруженных проблемах в тексте этого сообщения.
Для зоны "<имя зоны>" выбрано недопустимое имя "<новое имя>". Для зон должны	При переименовании объекта-зоны нарушено правило именования зон (см. в разделе <i>Инструмент создания зон</i>). Следует либо изменить имя зоны на соответствующее правилу,

использоваться только имена вида "Zone_<номер>".	либо удалить объект.
Вы пытаетесь переименовать зону "<имя зоны>" в "<новое имя>", однако, объект с таким именем уже существует. Переименование невозможно.	Имена зон должны быть уникальны в пределах документа. Следует проверить правильность нумерации зон и выбрать другое имя объекта.
Зона № <номер>, на которую ссылается считыватель "<название>", не найдена. Операция отменена.	Обнаружено, что считыватель ссылается на несуществующую зону. Следует скорректировать введённую информацию и повторить операцию.
Зона № <номер>, на которую ссылается автономная точка отметки "<название>", не найдена. Операция отменена.	Обнаружено, что автономная точка отметки ссылается на несуществующую зону. Следует скорректировать введённую информацию и повторить операцию.
Устройство <название> "<тип>" имеет недопустимое значение атрибута "<название атрибута>" (<значение>). Операция отменена.	Обнаружено, что указанное устройство имеет недопустимое значение номера линии или номера зоны. Следует скорректировать введённую информацию и повторить операцию.
Устройство <название> "<тип>" имеет недопустимый <адрес номер> (<значение>). Операция отменена.	Обнаружено, что указанное устройство имеет недопустимое значение адреса или номера. Следует скорректировать введённую информацию и повторить операцию.
<адрес номер> устройства <название> (<тип>) использован более одного раза. Операция отменена.	Обнаружено, что нарушена уникальность присвоения адресов (номеров) устройств указанного типа. Следует скорректировать введённую информацию и повторить операцию.
Обнаружено многократное использование имени зоны "<имя зоны>". Операция отменена.	Обнаружено, что нарушена уникальность нумерации (присвоения номеров) зон. Следует скорректировать введённую информацию и повторить операцию.
Ошибка создания узла дерева объектов: <сообщение ОС>.	Для каждого графического слоя документа автоматически создаётся узел дерева объектов в редакторе слоёв. Сообщение

	информирует оператора о ненормальной работе редактора и возможных причинах ошибки. Следует сохранить данные и попытаться ликвидировать причину ошибки. Возможно, необходимо перезапустить редактор.
Недопустимое значение свойства "Номер ИП"	Не удалось сохранить новое значение свойства. Следует ввести допустимое значение и повторить попытку.
Ошибка загрузки графического файла.	При попытке загрузки изображения из графического файла произошла ошибка. Следует убедиться, что файл содержит графическое изображение и повторить попытку. Возможно также, что графический формат не поддерживается программой. В этом случае можно попробовать перевести изображение в другой формат.
Ошибка обработки изображения.	При текущей операции обработки изображения произошла непредвиденная ошибка. Следует убедиться, что были заданы корректные параметры операции, и повторить попытку.
Не указано имя базы данных. Укажите псевдоним (alias) или полный путь к файлу БД.	Предпринята попытка соединения с базой данных без указания идентификатора БД. Следует ввести необходимую информацию и повторить попытку.
Не указано имя сервера.	Предпринята попытка соединения с базой данных без указания имени сервера БД. Следует ввести необходимую информацию и повторить попытку.
При попытке регистрации устройства произошла ошибка. Информация в реестре оборудования может быть недостоверной. Проверьте введённые данные и повторите попытку.	При попытке регистрации устройства произошла непредвиденная ошибка. Следует проверить введённые данные и повторить попытку. Возможно, придётся перезапустить редактор.
Удалить линию <номер> нельзя, поскольку имеется оборудование, привязанное к этой линии. Эти устройства перечислены в следующих таблицах: <список имён>. Вы	Нарушение ссылочной целостности данных. Следует проверить введённую информацию: список задействованных линий связи и привязку оборудования к линиям связи.

<p>можете удалить эти устройства или перенести их на другую линию, используя инструменты редактора схем размещения оборудования.</p>	
<p>Номера линий должны быть в пределах от 1 до 255. Проверьте заполнение таблицы линий связи в реестре оборудования. Ошибка в строке: Линия <номер>. Добавление строки таблицы заблокировано.</p>	<p>Сообщение возникает при попытке присваивания недопустимого номера линии или порта, а также при открытии документа с недопустимым номером в списке линий связи. Следует скорректировать данные в таблице линий связи в реестре оборудования.</p>
<p>Нарушена уникальность нумерации линий связи.</p>	<p>Нарушена уникальность нумерации линий связи в реестре оборудования. Следует скорректировать вводимые данные.</p>
<p>При добавлении информации в базу данных произошла ошибка: <сообщение>. Операция отменена.</p>	<p>При попытке сохранения информации в реестре оборудования произошла непредвиденная ошибка. Оператору следует проверить вводимые данные, принять меры к сохранению введённой информации, попытаться устранить причину ошибки на основе информации, содержащейся в сообщении, возможно, перезапустить редактор.</p>
<p>Введено недопустимое значение шага сетки: <значение>.</p>	<p>Введённое значение не является строковым представлением целого числа. Следует скорректировать ввод.</p>
<p>При попытке применения новых параметров соединения произошла ошибка: <сообщение>.</p>	<p>Редактор не смог установить новые значения параметров соединения. Дополнительная информация, определяющая действия оператора, содержится в сообщении.</p>
<p>Ошибка при попытке соединения с базой данных: "<сообщение>". Вероятно, указанный сервер БД не доступен.</p>	<p>При тестировании соединения с базой данных произошла ошибка, описание ошибки содержится в сообщении. Следует проверить правильность ввода сетевого имени машины-сервера БД и её доступность по сети, затем повторить попытку.</p>
<p>Ошибка при попытке</p>	<p>При тестировании соединения с базой данных произошла</p>

соединения с базой данных: "<сообщение>". Вероятно, путь к файлу базы данных указан неверно.	ошибка, описание ошибки содержится в сообщении. Следует проверить правильность ввода пути к файлу БД или псевдонима БД и повторить попытку. Возможно, информация введена правильно, но псевдоним в файле конфигурации СУБД Firebird ссылается на несуществующий файл.
Ошибка при попытке соединения с базой данных: "<сообщение>". Вероятно, указана неверная комбинация имени пользователя и пароля.	При тестировании соединения с базой данных произошла ошибка, описание ошибки содержится в сообщении. Следует проверить правильность ввода имени пользователя и пароля и повторить попытку.
Ошибка при попытке соединения с базой данных: "<сообщение>". Вероятно, служба сервера БД не запущена.	При тестировании соединения с базой данных произошла ошибка, описание ошибки содержится в сообщении. Вероятная причина ошибки: указанная машина-сервер баз доступна по сети, но СУБД на этой машине не запущена. Следует установить и запустить СУБД Firebird на сервере БД.
Размеры документа в логических единицах должны быть заданы как целые числа.	Введённое значение не является корректным символьным представлением целого числа. Следует скорректировать ввод.
Размеры поля чертежа в метрах должны быть заданы как целые или вещественные числа.	Введённое значение не является корректным символьным представлением числа. Для отделения дробной части числа должна использоваться запятая. Следует скорректировать ввод.
Ошибка: масштаб чертежа не был установлен. Введите целые числа.	Введённое значение не является корректным символьным представлением целого числа. Следует скорректировать ввод.
Ошибка: новые размеры документа не были установлены.	Введённое значение не является корректным символьным представлением целого числа. Следует скорректировать ввод.
Введите правильное строковое представление целого числа.	Введённое значение не является корректным символьным представлением целого числа. Следует скорректировать ввод.
Введите правильное строковое представление вещественного числа. Для отделения дробной части используйте запятую.	Введённое значение не является корректным символьным представлением вещественного числа. Для отделения дробной части числа необходимо использовать запятую. Следует скорректировать ввод.
При попытке сохранения	При попытке внедрения в документ списка линий связи

<p>списка линий связи произошла ошибка: <сообщение>.</p>	<p>произошла непредвиденная ошибка. Дополнительная информация об ошибке содержится в сообщении. Оператору следует принять меры по сохранению информации, проверить введённую информацию.</p>
<p>Неверный формат строки списка линий связи.</p>	<p>Элемент списка линий связи в текущем документе имеет неправильный формат, поэтому не был загружен. Оператору необходимо повторить ввод информации в таблицу линий связи в реестре оборудования.</p>
<p>При попытке чтения списка линий связи произошла ошибка: <сообщение>.</p>	<p>При попытке чтения списка линий связи в текущем документе произошла непредвиденная ошибка. Дополнительная информация об ошибке содержится в сообщении. Оператору следует принять меры по сохранению информации, проверить введённую информацию.</p>

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ

BMP – растровый графический формат, не использующий сжатия данных.

JPG(JPEG) – растровый графический формат, использующий сжатие данных.

DXF – стандартный векторный формат обмена графическими данными, разработанный фирмой Autodesk.

FXD – векторно-графический формат, используемый фирмой FlexGraphics.

IP – Internet Protocol, протокол межсетевого обмена.

SVG – векторно-графический формат.

TCP – Transmission Control Protocol, протокол транспортного уровня с поддержкой соединения.

АТО – автономная точка отметки.

БД – база данных.

ИП – источник питания.

ОС – операционная система.

САПР – системы автоматизированного (компьютерного) проектирования.

СПГТ – система позиционирования горнорабочих и транспорта.

СУБД – система управления базами данных.

СЧ – считыватель системы позиционирования.

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 3.1 – Главное окно редактора системы позиционирования.

Рисунок 3.2 – Пиктограммы состояния графических слоёв.

Рисунок 3.3 – Пиктограммы инструментов редактора.

Рисунок 3.4 – вид курсора инструмента вращения.