

**ПРОГРАММА ДЛЯ ЭВМ «МАКС.ГИДРАВЛИКА»
Руководство пользователя по эксплуатации**

Содержание

Аннотация	7
1. Назначение Программы	8
1.1. Область применения Программы	8
1.2. Функциональное назначение Программы	8
1.3. Функции, выполняемые Программой	8
1.4. Формат данных, используемых Программой	8
2. Условия выполнения Программы	10
2.1. Минимальный состав аппаратных средств	10
2.2. Минимальный состав программных средств	10
2.3. Роли и полномочия пользователей	11
2.4. Требования к квалификации оператора	11
2.5. Требования к квалификации администратора	11
2.6. Ресурсы, поставляемые в составе Программы	12
3. Запуск и настройка Программы	13
3.1. Запуск Программы	13
3.2. Вход в Программу	13
3.3. Основные настройки Программы	14
3.3.1. Раздел «Общие»	14
3.3.2. Раздел «Группировка в деревьях»	15
3.3.3. Раздел «Атрибуты новых элементов проекта»	16
3.3.4. Раздел «Наследование атрибутов»	18
3.3.5. Раздел «Список серверов»	18
3.3.6. Раздел «Сборочный чертеж»	19
4. Графический интерфейс Программы	21
4.1. Главное меню	21
4.1.1. Меню «Проект»	21
4.1.2. Меню «Черчение»	26
4.1.3. Меню «Инструменты»	30
4.1.4. Меню «Администрирование»	30
4.2. Плавающие окна	44
4.2.1. Список плавающих окон	45
4.3. Панель управления Программой	53
4.4. Строка состояния	54
4.5. Управление отображением данных в плавающих окнах	55
5. Подготовка к работе	58

5.1. Управление пользователями	58
5.1.1. Создание нового пользователя	58
5.1.2. Редактирование свойств пользователя	60
5.1.3. Удаление пользователя	63
5.1.4. Создание группы пользователей	64
5.1.5. Изменение состава групп пользователей в окне «Группы пользователей»	67
5.1.6. История действий пользователя	69
5.2. Управление базами компонентов	72
5.2.1. Открытие базы компонентов	72
5.2.2. Создание новой базы компонентов	73
5.3. Работа с типами компонентов	74
5.3.1. Создание типа компонентов	75
5.3.2. Редактирование свойств типа компонента	77
5.3.3. Удаление типа компонентов	79
5.4. Управление компонентами	80
5.4.1. Создание нового компонента	80
5.4.2. Табличный импорт компонентов	90
5.4.3. Редактирование свойств компонента	93
5.4.4. Маски позиционных обозначений элементов	94
5.4.5. Удаление компонента	99
5.5. Управление производителями	101
5.5.1. Создание нового производителя	101
5.5.2. Изменение свойств производителя	102
5.5.3. Удаление производителя	103
5.6. Управление символами	104
5.7. Управление атрибутами	108
5.7.1. Создание нового атрибута	109
5.7.2. Редактирование свойств атрибута	111
5.7.3. Удаление атрибута	112
5.8. Управление зонами ВВФ	113
5.8.1. Создание новой зоны ВВФ	113
5.8.2. Редактирование свойств зоны ВВФ	114
5.8.3. Удаление зоны ВВФ	116
5.9. Управление условиями	117
5.9.1. Создание нового условия	117
5.9.2. Изменение свойств условия	118

5.9.3. Удаление условия	120
5.10. Управление шаблонами листов	121
5.10.1. Создание нового шаблона	121
5.10.2. Редактирование свойств шаблона листа	123
5.10.3. Создание копии шаблона листа	125
5.10.4. Удаление шаблона листа	126
5.11. Управление проектами	127
5.11.1. Создание нового проекта	127
5.11.2. Управление разрешениями на проект	128
5.11.3. Редактирование настроек проекта	131
5.12. Нормативно-справочная информация	133
5.12.1. Единицы измерения	134
5.12.2. Материалы	135
5.12.3. Рабочие среды	136
5.12.4. Типы соединений	138
5.12.5. Таблица сечений	139
5.12.6. Технические требования	140
5.12.7. Параметры	142
5.12.8. Коэффициенты	142
6. Работа с проектом	153
6.1. Базовые операции с проектом	153
6.1.1. Открытие проекта	153
6.1.2. Открытие проекта из файла	154
6.1.3. Сохранение проекта	154
6.1.4. Заккрытие проекта	155
6.2. Операции с данными проекта	155
6.2.1. Импорт данных в проект	155
6.2.2. Экспорт данных проекта в файл	157
6.3. Работа с документами	158
6.3.1. Создание документа	158
6.3.2. Изменение свойств документа	161
6.3.3. Удаление документа	164
6.3.4. Добавление листа в документ	164
6.3.5. Работа с листами	167
6.4. Работа на листе	169
6.4.1. Открытие листа	169
6.4.2. Инструменты работы с листом	170

6.4.3. Редактирование графических элементов листа	189
6.4.4. Слои	191
6.4.5. Автоматическая расстановка выносок	192
6.4.6. Создание таблицы стыков	194
6.4.7. Контекстное меню при работе с листом	196
6.5. Сравнение схем	197
7. Разработка схем типов ГЗ, ПЗ, СЗ, Г4, П4 и С4	200
7.1. Работа с компонентами и изделиями	200
7.1.1. Добавление компонентов в проект	200
7.1.2. Изменение свойств компонентов в проекте	200
7.1.3. Фильтрация компонентов	207
7.1.4. Удаление устройств	208
7.1.5. Добавление изделий в проект	209
7.1.6. Изменение свойств изделий	211
7.1.7. Удаление изделий	216
7.2. Работа с магистралями	217
7.2.1. Создание магистралей	217
7.2.2. Изменение свойств магистралей	220
7.2.3. Удаление магистралей	223
7.2.4. Визуальное представление магистралей	224
7.3. Формирование состава изделия	229
7.3.1. Создание изделия типа «Группа изделий»	229
7.3.2. Группировка элементов	230
7.3.3. Формирование перечня элементов	232
7.4. Управление опциями изделия	237
7.4.1. Создание стандартных опций и исполнений опций	237
7.4.2. Создание ведомостей конфигурации	239
7.4.3. Назначение опциональности	240
7.5. Проведение расчетов	243
7.5.1. Расчет проходного сечения трубопровода	243
7.5.2. Расчет потерь давления	246
7.6. Интеграция с внешними системами	252
7.6.1. Настройка интеграции с внешними системами	253
7.7. Интеграция с Teamcenter	257
7.7.1. Вызов функции выгрузки данных	257
7.7.2. Параметры интеграции с Teamcenter	264
7.7.3. Ошибки настроек интеграции с Teamcenter	265

7.8. Обмен данными с системой NX через файлы NX XML	267
7.8.1. Экспорт данных в систему NX	267
7.8.2. Импорт данных из системы NX	269
8. Построение трассы трубопроводов	271
8.1. Открытие сборки в NX из Teamcenter	271
8.2. Импорт данных в систему NX	271
8.2.1. Анализ конфликтов ассоциаций	272
8.2.2. Трассировка трубопровода в автоматизированном режиме	274
8.2.3. Автоматизированное прохождение трасс через назначенные грани	277
8.2.4. Назначение арматуры в местах разветвления трасс	277
8.2.5. Создание сборки трубопровода и наполнение ее составом макета изделия	279
8.2.6. Назначение сечения для трасс	279
8.2.7. Преобразования трубы в деталь и назначение обозначения	280
8.2.8. Назначение крепежных элементов для труб	282
8.3. Ручная трассировка с помощью штатных инструментов	283
8.4. Описание команд в NX для создания и изменения трассы	283
8.5. Экспорт данных в программу для ЭВМ «Макс»	290
9. Разработка конструкторской документации	292
9.1. Разработка сборочных чертежей «СБ»	292
9.1.1. Размещение выносок на сборочном чертеже	294
9.2. Разработка спецификации трубопровода	296
9.3. Формирование технических требований	297
9.3.1. Редактор технических требований	298
9.3.2. Формирование списка технических требований	302
9.3.3. Формирование текстовых ссылок	304
9.3.4. Редактирование технических требований	308
9.3.5. Разделение технических требований	308
Техническая поддержка	310
Приложение А: Перечень системных атрибутов	311
Приложение В: Перечень принятых сокращений, терминов и определений	313
Приложение С: Горячие клавиши	314

Аннотация

Настоящий документ (далее — Руководство) распространяется на программу для ЭВМ «Макс» (далее — Программа).

Данное Руководство содержит сведения для работы с Программой.

В разделе «Назначение Программы» указаны детальные сведения о назначении Программы.

В разделе «Условия выполнения Программы» указан минимальный состав аппаратных и программных средств, требования к квалификации оператора, требования к квалификации администратора.

В разделе «Запуск и настройка Программы» описаны действия по запуску и настройке приложения.

В разделе «Графический интерфейс Программы» описаны элементы пользовательского интерфейса Программы.

В разделе «Подготовка к работе» указана последовательность действий администратора, обеспечивающих дальнейшую работу в Программе пользователей.

В разделе «Работа с проектом» указана последовательность действий пользователей, обеспечивающих проектирование пневмогидравлических систем, указаны ответы Программы на действия оператора.

Содержание руководства постоянно уточняется и дополняется в процессе доработки Программы (выпуска новых версий).

1. Назначение Программы

1.1. Область применения Программы

Программа применяется для проектирования пневмогидравлических систем.

1.2. Функциональное назначение Программы

Программа обеспечивает выполнение следующих задач:

- Создание схем гидравлических, пневматических и комбинированных различных типов;
- Создание перечня элементов;
- Создание сборочного чертежа на трубопровод.

1.3. Функции, выполняемые Программой

Программа выполняет следующие функции:

- Загрузка, редактирование, сохранение и закрытие проекта;
- Создание, открытие, редактирование, закрытие, удаление листа;
- Добавление в проект необходимых компонентов из базы данных покупных комплектующих изделий (агрегатов, аккумуляторов, баков, гидромоторов, клапанов и т.д.);
- Размещение условных графических обозначений компонентов на схеме;
- Добавление графических примитивов и текстовых надписей;
- Соединение портов элементов линиями связи;
- Назначение выводам компонентов принадлежности к магистрали;
- Подсветка различных элементов на листах;
- Перемещение, изменение и удаление элементов на листах;
- Добавление и удаление изделий (группы изделий, трубопроводов);
- Привязка компонентов проекта и листов к определенному изделию;
- Формирование конструкторской документации на трубопровод (сборочный чертеж, спецификация) в автоматическом режиме;
- Формирование отчетных форм (перечня элементов, таблицы стыков) в автоматическом режиме;
- Управление данными компонентов системы;
- Группировка компонентов в дереве проекта по атрибутам для трубопроводов по типу компонента;
- Проведение гидравлических расчетов;
- Интеграция с системой трехмерного моделирования (NX);
- Вывод информации о статусе работы Программы.

1.4. Формат данных, используемых Программой

Программа имеет клиент-серверную архитектуру, основанную на применении баз данных.

Проектные данные в общем случае размещаются на серверной части Программы, к которой подключаются сетевые клиенты.

Для экспорта и импорта проектной информации используется собственный формат данных — файлы формата MKSD, MKSL.

Файл формата MKSD (расширение .mksd) содержит в себе изолированную часть проекта, актуальную на момент сохранения файла. При открытии файла .mksd система отображает результаты без обращения к базе данных Программы. Данный формат предназначен для передачи данных контрагентам, не имеющим доступа к базе программы для ЭВМ «Макс».

Файл формата MKSL (Maks Link, расширение .mksl) представляет собой ссылку на конкретный документ в базе данных программы для ЭВМ «Макс». При открытии файла Maks Link (.mksl) система отображает актуальное на текущий момент состояние документа в базе программы для ЭВМ «Макс».

2. Условия выполнения Программы

2.1. Минимальный состав аппаратных средств

Программа функционирует в составе аппаратуры АРМ.

В таблице представлен минимальный состав аппаратных средств для работы с Программой.

Таблица 1. Минимальный состав аппаратных средств

Оборудование компьютера	Клиентская часть	Серверная часть
Процессор	64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1 ГГц	4-ядерный 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1.4 ГГц
Оперативная память	4 ГБ	8 ГБ
Видеокарта	Графические карты с поддержкой полноцветного режима True Color и OpenGL	Требование не предъявляется
Жёсткий диск (свободное пространство)	15 ГБ	50 ГБ
Сетевой интерфейс	100 Мбит/с	1 Гбит/с
Средства установки	-	USB-port
Средства ввода	Клавиатура, манипулятор «мышь»	-

2.2. Минимальный состав программных средств

В таблице представлен минимальный состав программных средств для работы с Программой.

Таблица 2. Минимальный состав программных средств

Операционная система	Клиентская часть	Серверная часть
Windows 7 SP1 64 бит	Да	Да
Windows 8.1 64 бит	Да	Да
Windows 10 64 бит	Да	Да
Windows Server 2008 64 бит	Да	Да
Windows Server 2012 64 бит	Да	Да
Windows Server 2016 64 бит	Да	Да

В рабочей среде на базе ОС Windows, подготовленной к установке Программы, должны быть установлены библиотеки Microsoft Visual C++ 2008 Redistributable и Microsoft Visual C++ 2013 Redistributable.

2.3. Роли и полномочия пользователей

Программа предназначена для эксплуатации авторизованными пользователями, имеющими определенные полномочия. Полномочия определяются организационной структурой текущего проекта и могут описываться следующими ролями:

- «Администратор» — пользователь обладает полными правами на любые действия в программе, связанные с управлением базами компонентов, базами проектов, назначением полномочий другим пользователям, редактированием проектных данных;
- «Администратор базы компонентов» — пользователь обладает частичными правами администратора, связанными только с возможностью создавать и редактировать элементы базы компонентов;
- «Администратор проекта» — пользователь обладает частичными правами администратора, связанными только с управлением настройками проекта, назначением прав доступа к проекту другим пользователям и редактированием проектных данных;
- «Пользователь» — пользователь-оператор, имеющий право только создавать и редактировать проектные данные, формировать конструкторские документы и получать другие выходные данные.

В общем случае достаточно разграничения полномочий между ролями «Администратор» и «Пользователь».

Далее по тексту Руководства, если это не указано особо, все описания функций Программы и указания о применении инструментов будут рассматриваться для ролей «Администратор» и «Пользователь».

2.4. Требования к квалификации оператора

До начала работы с Программой пользователь должен изучить данное Руководство.

Пользователь должен иметь опыт работы с персональным компьютером на базе операционной системы, установленной на АРМ, на уровне квалифицированного пользователя и свободно осуществлять базовые операции с использованием стандартного интерфейса операционной системы.

2.5. Требования к квалификации администратора

Для выполнения ролей «Администратор», «Администратор базы компонентов» и «Администратор проекта» необходимо знать работу с Программой на уровне пользователя.

Обязанности:

Администрирование базы компонентов Программы на PostgreSQL:

- Организация структуры базы компонентов;
- Создание и актуализация базы компонентов (компоненты, атрибуты, шаблоны листов и т.д.);
- Адаптация БД под работу скриптов и других требований;
- Поддержка целостности БД;
- Резервирование данных.

Администрирование базы проектов Программы на PostgreSQL:

- Настройка рабочих мест и обучение;
- Управление доступом к проектам;
- Создание резервных копий и восстановление проектов.

2.6. Ресурсы, поставляемые в составе Программы

Для обеспечения базовой функциональности текущей версии Программы в состав поставки включен набор файлов, предназначенный для использования при администрировании баз компонентов, проектов и выполнения сценариев формирования табличных документов.

Файлы расположены в каталоге с установленной Программой в папке **resources**, которая содержит следующие ресурсы:

- **default.mksd** — файл, хранящий данные справочников, базовые наборы типов линий, компонентов, форматов листов и документов, наборы системных атрибутов по умолчанию. Предназначен для наполнения баз компонентов базовыми данными, обеспечивающими корректное функционирование инструментария Программы. При переходе на новую версию Программы файл может использоваться для обновления баз компонентов актуальными на текущий момент данными.

3. Запуск и настройка Программы

Для работы с Программой предусмотрено несколько типов лицензий, позволяющих получать доступ к различному набору инструментов — от просмотра проектных данных без возможности вносить и сохранять изменения до полного доступа ко всем функциям Программы. Для смены типа лицензии на другой необходимо обратиться к администратору Программы.

3.1. Запуск Программы

Запуск Программы осуществляется путем исполнения файла `launcher.exe` из корневой папки Программы.

3.2. Вход в Программу

Для выполнения входа в Программу необходимо:

- 1) На панели управления окном Программы, которая находится в правом верхнем углу, нажать на кнопку «Авторизация».

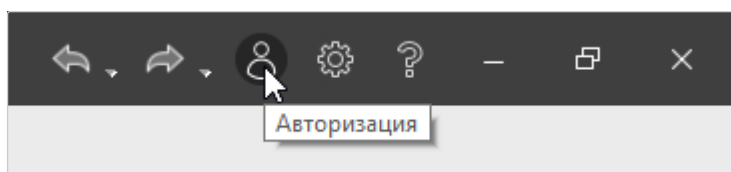


Рисунок 1. Кнопка «Авторизация» на панели управления окном Программы

- 2) В раскрывшемся меню выбрать пункт «Войти в систему».
- 3) В открывшемся диалоговом окне «Авторизация пользователя» произвести следующие действия (см. [рисунок 2](#)):

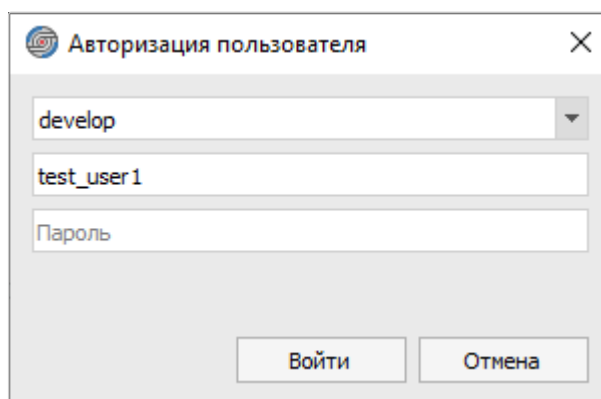


Рисунок 2. Диалоговое окно «Авторизация пользователя»

— Выбрать сервер из выпадающего списка.

Примечание — В поле выбора сервера изначально установлен сервер, назначенный по умолчанию в настройках Программы (см. [раздел 3.3.5](#)).

— Ввести наименование учетной записи пользователя.

- Ввести пароль пользователя.
- Нажать на кнопку «Войти».

Примечание — В Программе доступен многопользовательский режим работы. Одновременно несколько пользователей могут работать в одном проекте, размещенном на сервере. Все изменения будут синхронизироваться динамически.

3.3. Основные настройки Программы

Настройка основных параметров Программы осуществляется в окне «Настройки приложения». Для открытия этого окна необходимо нажать на кнопку «Настройки» на панели управления окном Программы, которая находится в правом верхнем углу (см. [рисунок 3](#)).

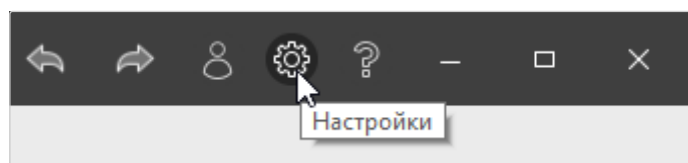


Рисунок 3. Пункт «Настройки» на панели управления окном Программы

3.3.1. Раздел «Общие»

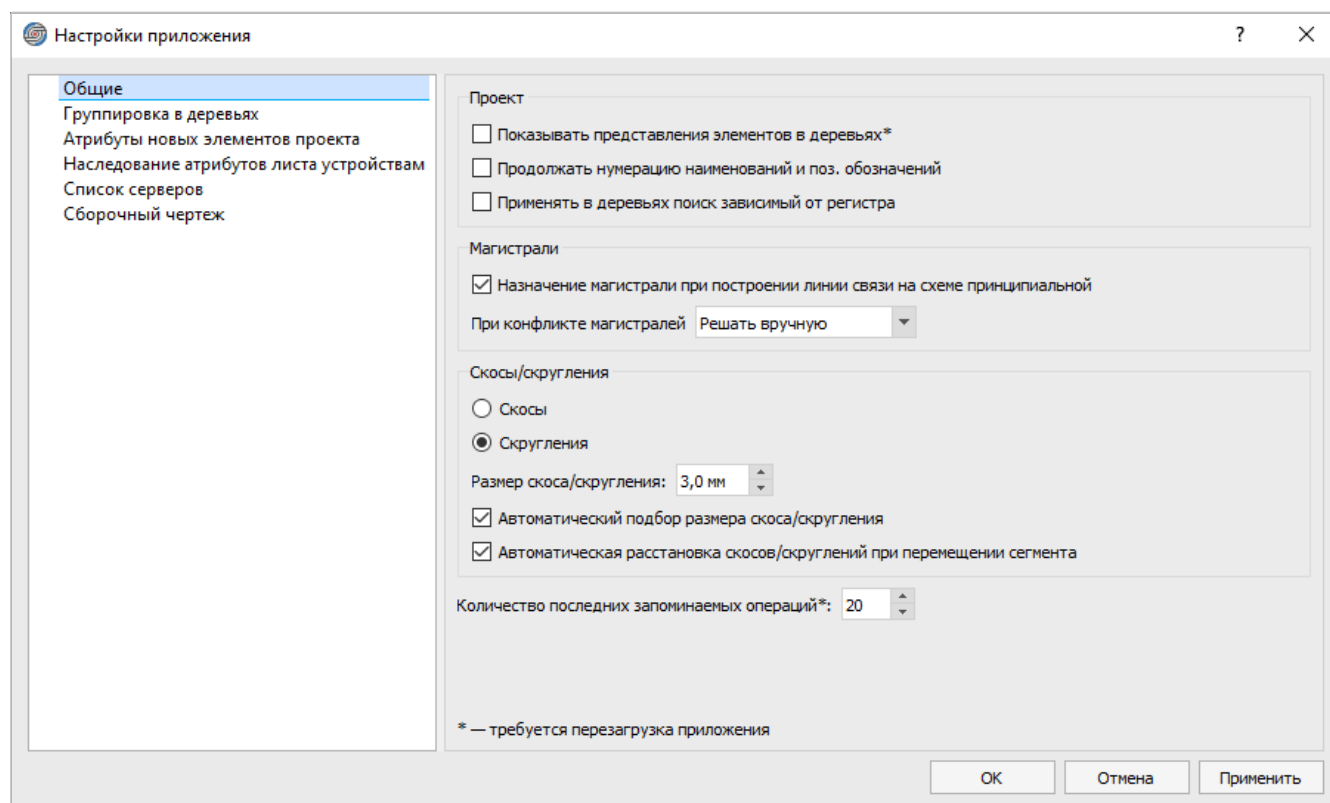


Рисунок 4. Раздел «Общие»

1) Проект:

- «Показывать представления элементов в деревьях» — при включенном параметре в плавающих окнах для всех элементов проекта, размещенных на листах документов, отображаются дополнительные объекты (представления, связанные с условно-

- графическими обозначениями этих элементов);
- «Продолжить нумерацию наименований и поз. обозначений»;
- «Применять в деревьях поиск, зависимый от регистра»;

2) Магистралей:

Настройка проверки магистралей осуществляется с помощью указания значения для параметра «Назначение магистралей при построении линии связи на схеме принципиальной»:

- «Разрешать вручную»;
- «Запрещать».

3) Скосы/скругления:

- «Скосы» или «Скругления» — выбор типа для расстановки при включении функции «Расставить скосы/скругления»;
- «Размер скоса/скругления» — по умолчанию 10 мм;
- «Автоматический подбор размера скоса/скругления» — автоматическое уменьшение размера скоса/скругления, если длины прилегающего сегмента недостаточно для отображения стандартного размера.

Примечание— При включенном параметре расставляются скосы/скругления с размером $R=1/2$ длины сегмента. При выключенном — скосы и скругления не расставляются. Автоматическое уменьшение размера скоса применяется для каждого случая индивидуально, и на схеме могут присутствовать скосы различных размеров.

- «Автоматическая расстановка скосов/скруглений при перемещении сегмента» — если линия связи имеет хотя бы один изгиб со скосом/скруглением, то при перемещении сегмента этой линии связи на всех остальных углах ее сегментов расставляются скосы/скругления. При выключенном параметре скосы и скругления не расставляются.

4) «Количество последних запоминаемых операций» — числовое значение в диапазоне от 1 до 100.

3.3.2. Раздел «Группировка в деревьях»

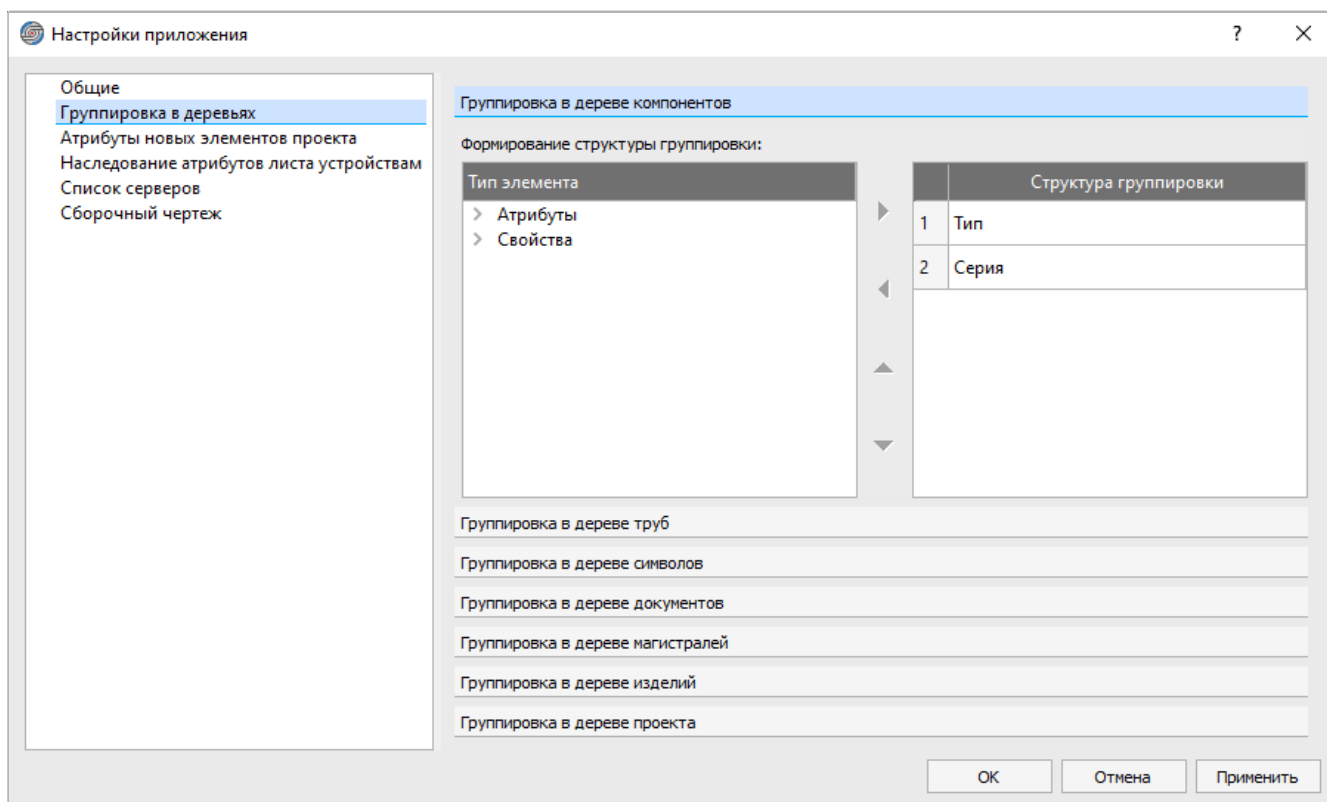


Рисунок 5. Раздел «Группировка в деревьях»

В разделе «Группировка в деревьях» отображаются следующие пункты для настройки объектов в плавающих окнах:

- «Группировка в дереве труб»;
- «Группировка в дереве символов»;
- «Группировка в дереве документов»;
- «Группировка в дереве магистралей»;
- «Группировка в дереве изделий»;
- «Группировка в дереве проекта».

Группировка производится по атрибутам и свойствам, добавленным в список «Элемент структуры группировки» из списка «Тип элемента».

Возможно перемещение строк в списке «Элемент структуры группировки» вверх и вниз для настройки порядка группировки. Группировка в деревьях является 5-уровневой. Порядок атрибутов и свойств в настройках «Группировка в деревьях» определяет порядок уровней в деревьях.

3.3.3. Раздел «Атрибуты новых элементов проекта»

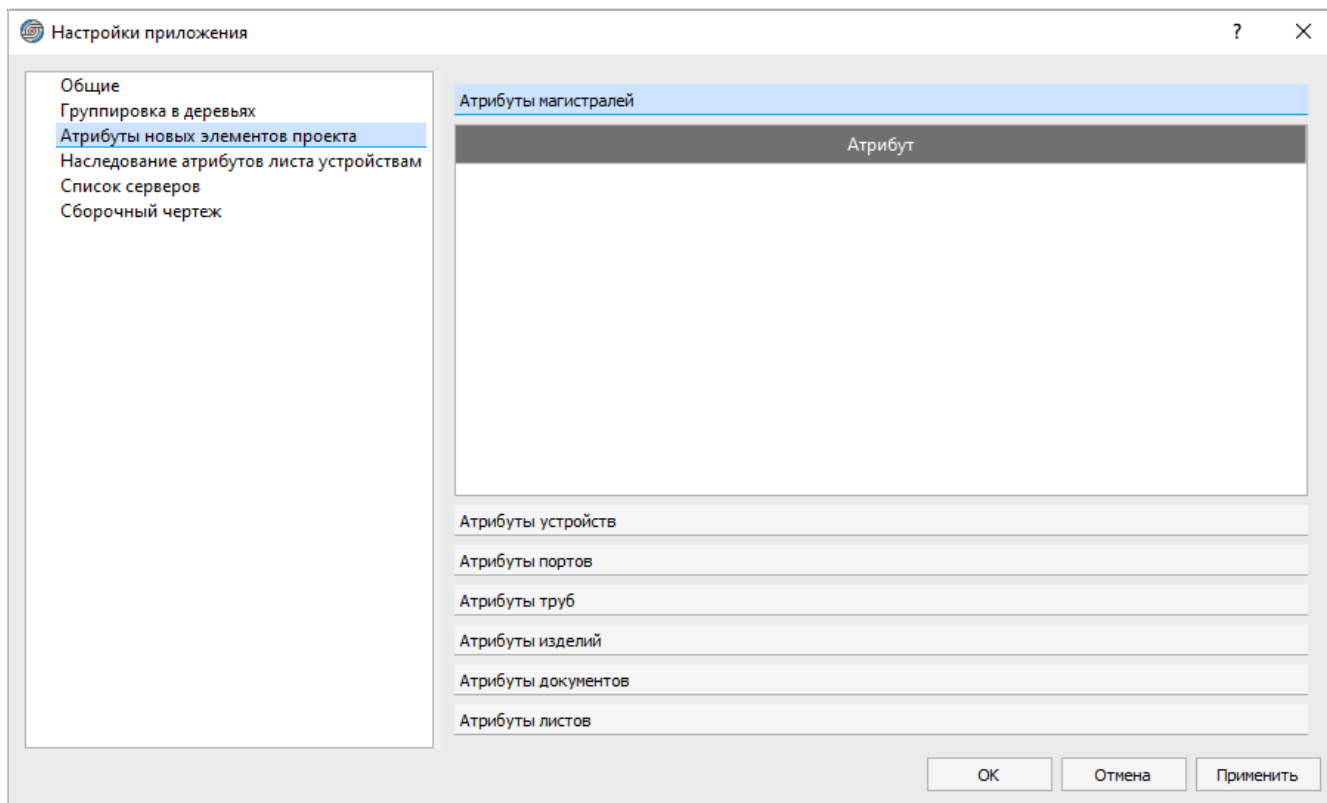


Рисунок 6. Раздел «Атрибуты новых элементов проекта»

В разделе «Атрибуты новых элементов проекта» осуществляется назначение атрибутов по умолчанию для создаваемых в проекте элементов. При создании данных элементов им автоматически будут присвоены указанные атрибуты.

Для добавления требуемых атрибутов необходимо:

- 1) Выбрать элемент, щелкнув по его наименованию в правой области;
- 2) Вызвать контекстное меню, щелкнув правой кнопки мыши в свободной области поля «Атрибут»;
- 3) Выбрать в контекстном меню команду «Добавить атрибут»;
- 4) Выбрать из выпадающего списка необходимый атрибут;
- 5) Для изменения уже добавленного атрибута дважды нажать на него и выбрать новый атрибут в раскрывающемся списке.

Примечание— При попытке добавить уже имеющийся в списке атрибут появится предупреждение о том, что атрибут уже добавлен.

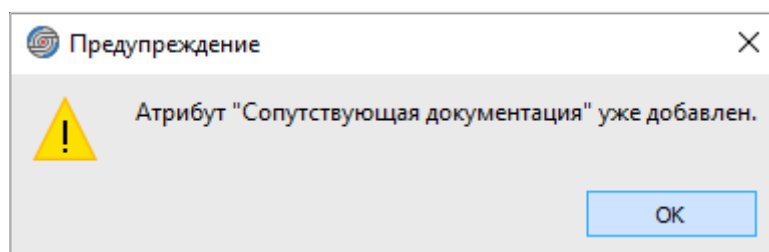


Рисунок 7. Окно «Предупреждение»

Для удаления атрибутов из списка необходимо вызвать контекстное меню на строке с нужным атрибутом и выбрать команду «Удалить». Для удаления группы

атрибутов необходимо сначала отметить флажками все удаляемые атрибуты.

3.3.4. Раздел «Наследование атрибутов»

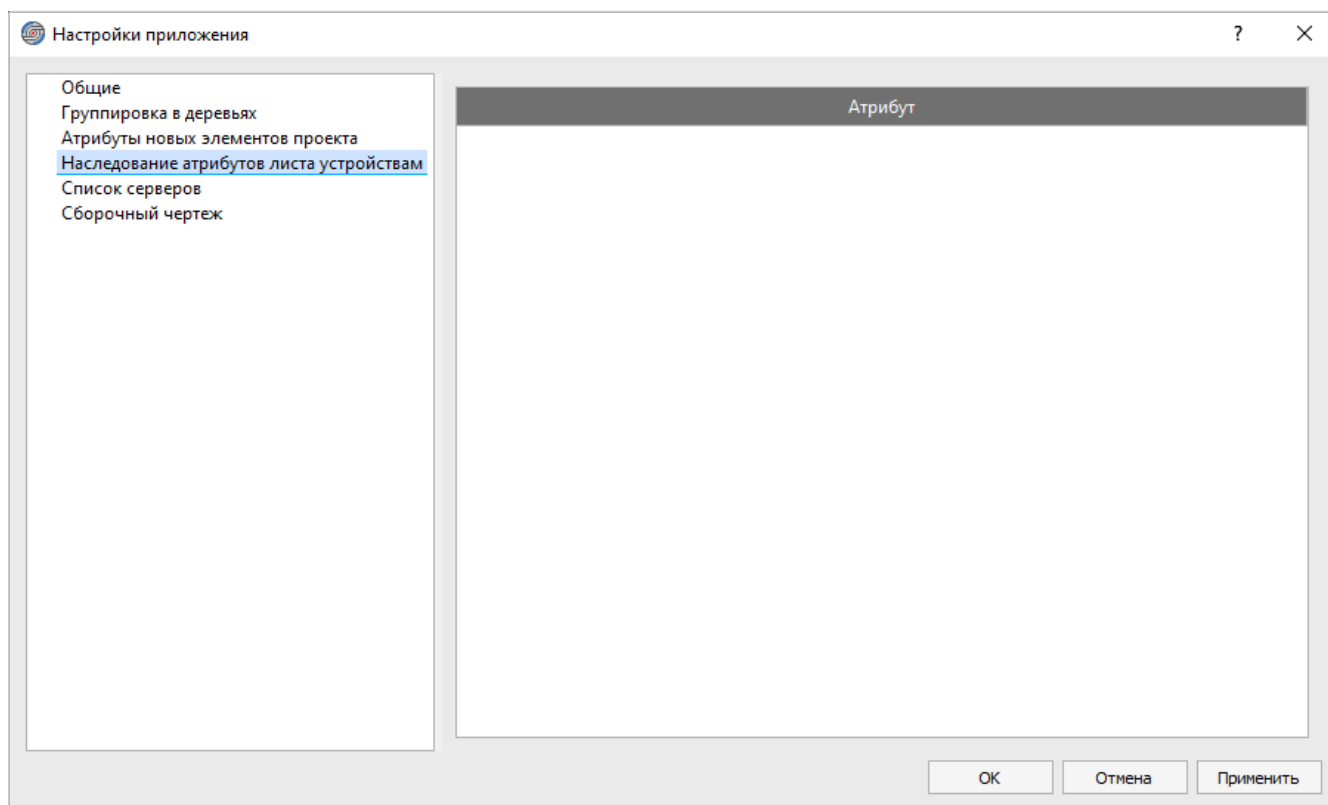


Рисунок 8. Раздел «Наследование атрибутов»

В разделе представлен перечень правил наследования атрибутов для устройств.

При включенном параметре «Наследовать атрибуты листа» (см. [раздел 3.3.1](#)) объект, впервые размещаемый на листе, наследует заданные в соответствующем правиле атрибуты листа. При дальнейшем размещении данного объекта на этом или другом листах наследование атрибутов не происходит.

3.3.5. Раздел «Список серверов»

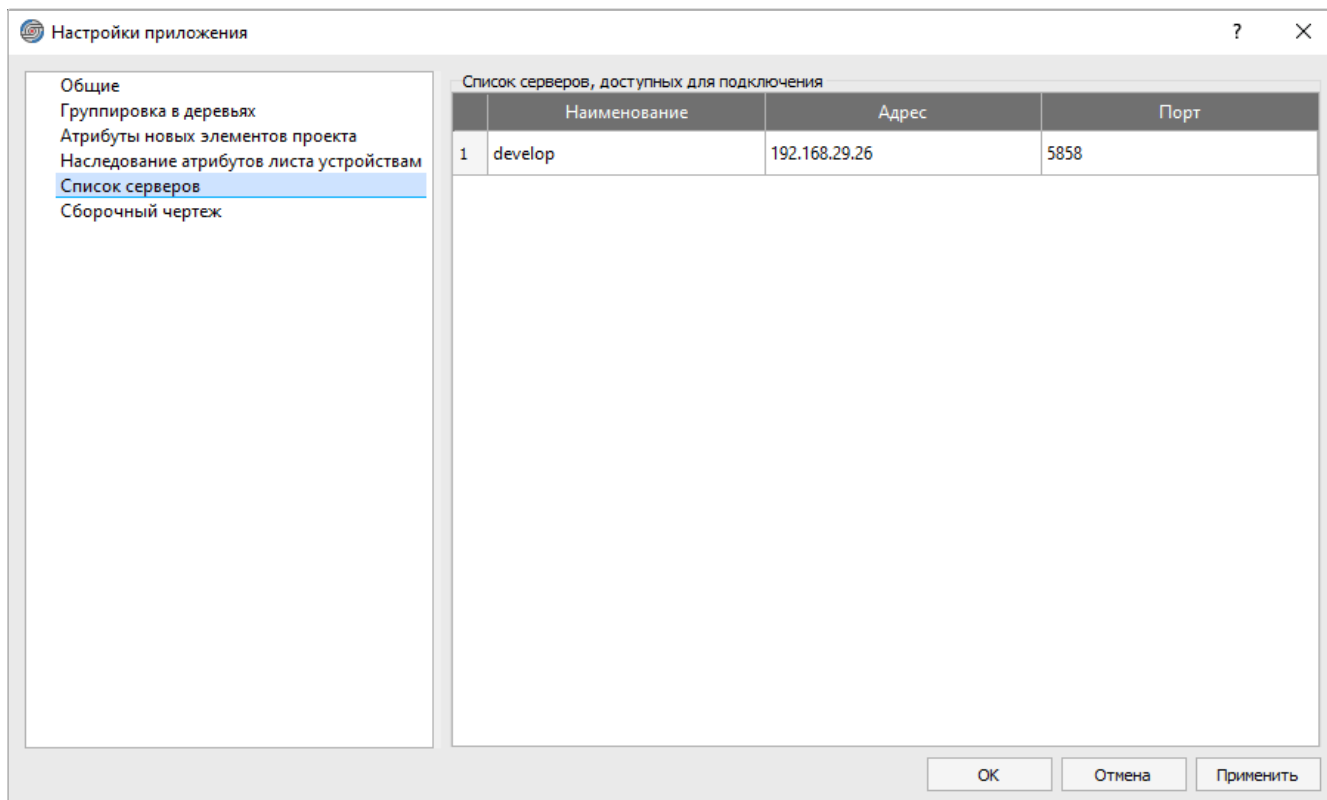


Рисунок 9. Раздел «Список серверов»

Раздел содержит таблицу «Список серверов, доступных для подключения», которая служит для добавления серверов и изменения параметров подключения к ним из клиента Программы. Данные в таблице представлены в следующих столбцах:

- «Наименование» — наименование параметра подключения к серверу;
- «Имя сервера или IP-адрес» — сетевое имя или IP-адрес сервера;
- «Порт» — номер порта для подключения к серверу.

Параметры подключения к серверу, назначенному по умолчанию, располагаются вверху списка.

3.3.6. Раздел «Сборочный чертеж»

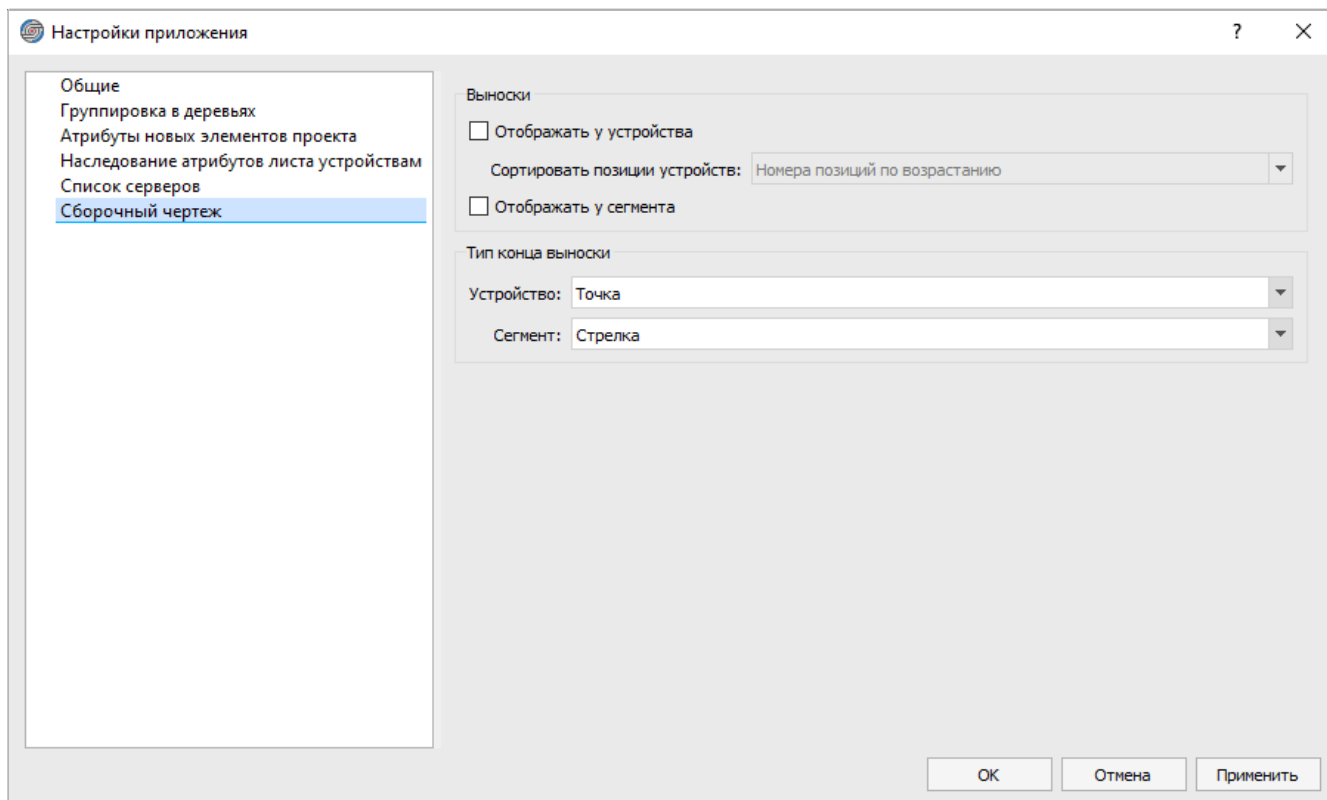


Рисунок 10. Раздел «Сборочный чертеж»

1) Выноски:

- «Отображать у устройства» — параметр, отвечающий за отображение выносок у устройств на сборочном чертеже.
- «Сортировать позиции у устройства» — сортировка позиций устройств:
 - «Номера позиций по возрастанию» — вывод номеров позиций на выноске по возрастанию;
 - «От устройства к материалу» — номера позиций устройства выводятся в первую очередь, далее выводятся номера позиций материалов в порядке возрастания.
- «Отображать у сегмента» — параметр, отвечающий за отображение выносок у сегментов на сборочном чертеже.

2) Тип конца выноски:

- «Устройство» — выбор типа конца выноски на сборочном чертеже для устройства из выпадающего списка:
 - «Отсутствует»;
 - «Точка»;
 - «Стрелка».
- «Сегмент» — выбор типа конца выноски на сборочном чертеже для сегмента из выпадающего списка:
 - «Отсутствует»;
 - «Точка»;
 - «Стрелка».

4. Графический интерфейс Программы

Главное окно Программы представлено на следующем рисунке.

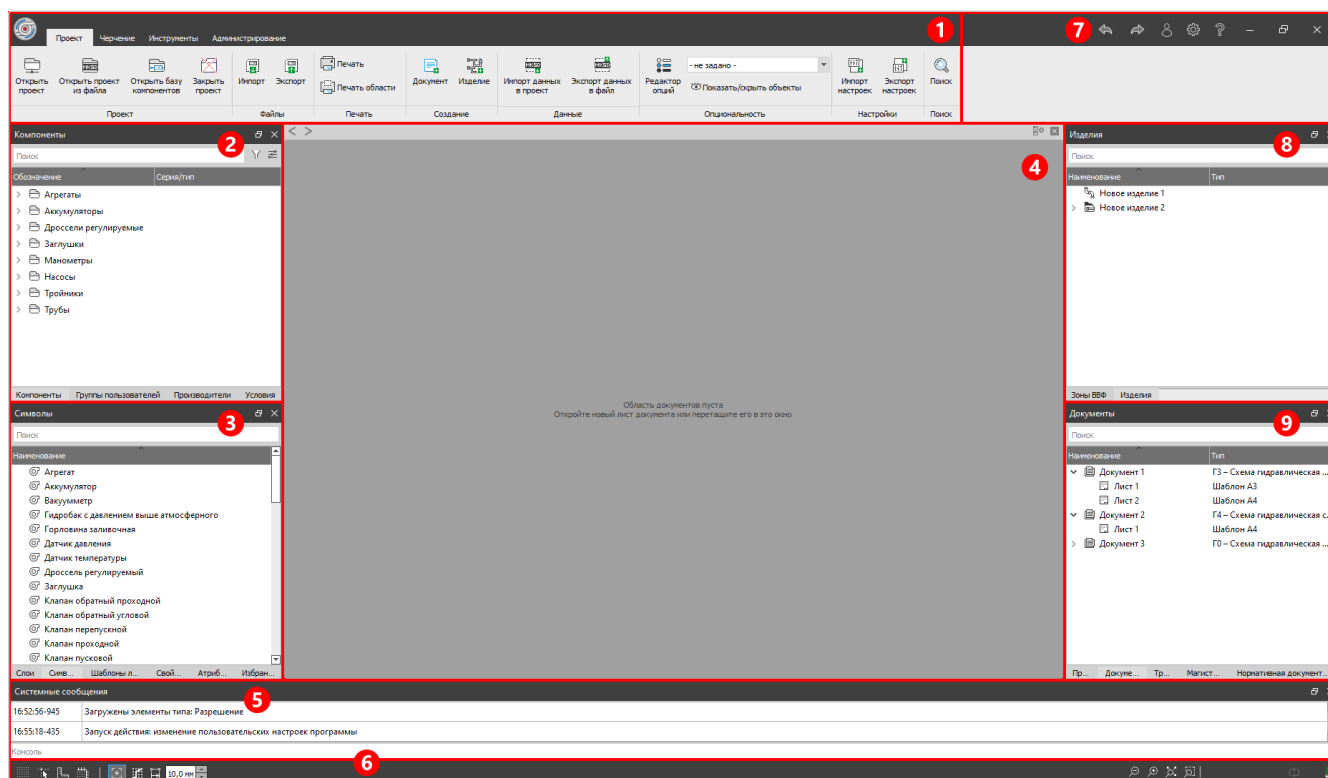


Рисунок 11. Главное окно программы

Главное окно Программы включает:

- 1 — главное меню;
- 2 — плавающие окна «Компоненты» «Группы пользователей», «Производители», «Условия»;
- 3 — плавающие окна «Слои», «Символы», «Шаблоны листа», «Свойства», «Атрибуты», «Избранное»;
- 4 — рабочее поле;
- 5 — плавающее окно «Системные сообщения»;
- 6 — строка состояния с панелью настройки рабочего поля и его масштабирования;
- 7 — панель управления Программой;
- 8 — плавающие окна «Зоны ВВФ», «Изделия»;
- 9 — плавающие окна «Проект», «Документы», «Трубы», «Магистраль», «Нормативная документация».

4.1. Главное меню

Главное меню имеет четыре вкладки инструментов: «Проект», «Черчение», «Инструменты» и «Администрирование».

4.1.1. Меню «Проект»

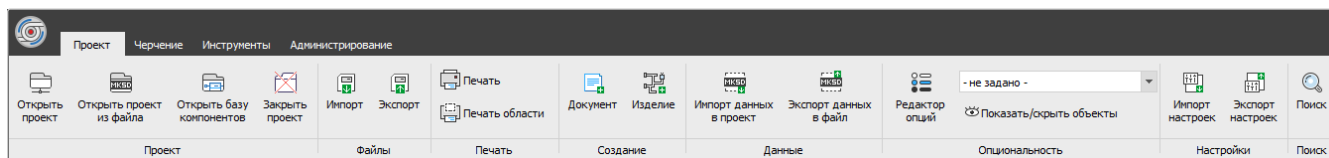


Рисунок 12. Панель инструментов меню «Проект»

Меню «Проект» содержит инструменты, применяемые пользователем для управления данными проекта.

Панель инструментов меню «Проект» разбита на следующие группы:

- «Проект» — содержит кнопки, позволяющие открывать проекты (в том числе из файлов формата MKSD) и хранилища данных компонентов, созданные и настроенные пользователем с правами администратора;
- «Файлы» — содержит кнопки «Импорт» и «Экспорт», позволяющие выгружать и загружать файлы с проектными данными. Загрузить документы в открытый проект возможно из файлов формата DXF, выгрузка файлов из открытого проекта возможна в файлы формата PDF, DXF;
- «Печать» — содержит кнопки «Печать» и «Печать области», позволяющие отправить на печать текущий лист или его область;
- «Создание» — содержит кнопки инструментов, позволяющие создавать документы и изделия в проекте:
 - «Создать документ» — открывает окно «Создание нового документа»;

Создание нового документа

Наименование: Двигательная установка

Тип: ГЗ – Схема гидравлическая принципиальная

Описание:

Изделие: -

Шаблон листов: Шаблон листа 1

Общее количество листов: 1

	Атрибут	Значение
1	★ 01_Разработал	Р
2	★ 02_Проверил	
3	★ 03_Т Контр.	
4	★ 04_Начальник отдела	
5	★ 05_Н Контр.	

OK Отмена

Рисунок 13. Окно «Создание нового документа»

— «Создать изделие» – открывает окно «Создание нового изделия»;

Создание нового изделия

Наименование: Двигательная установка

Обозначение (децимальный номер):

Состояние: Новый

Тип: Трубопровод

Описание:

	Атрибут	Значение
1	01_Разработал	Р
2	02_Проверил	
3	03_Т Контр.	
4	04_Начальник отдела	
5	05_Н Контр.	

OK Отмена

Рисунок 14. Окно «Создание нового изделия»

- «Данные» — содержит кнопки «Импорт данных в проект» и «Экспорт данных в файл», позволяющие реализовать экспорт или импорт данных посредством файла формата Maks Data (.mksd);

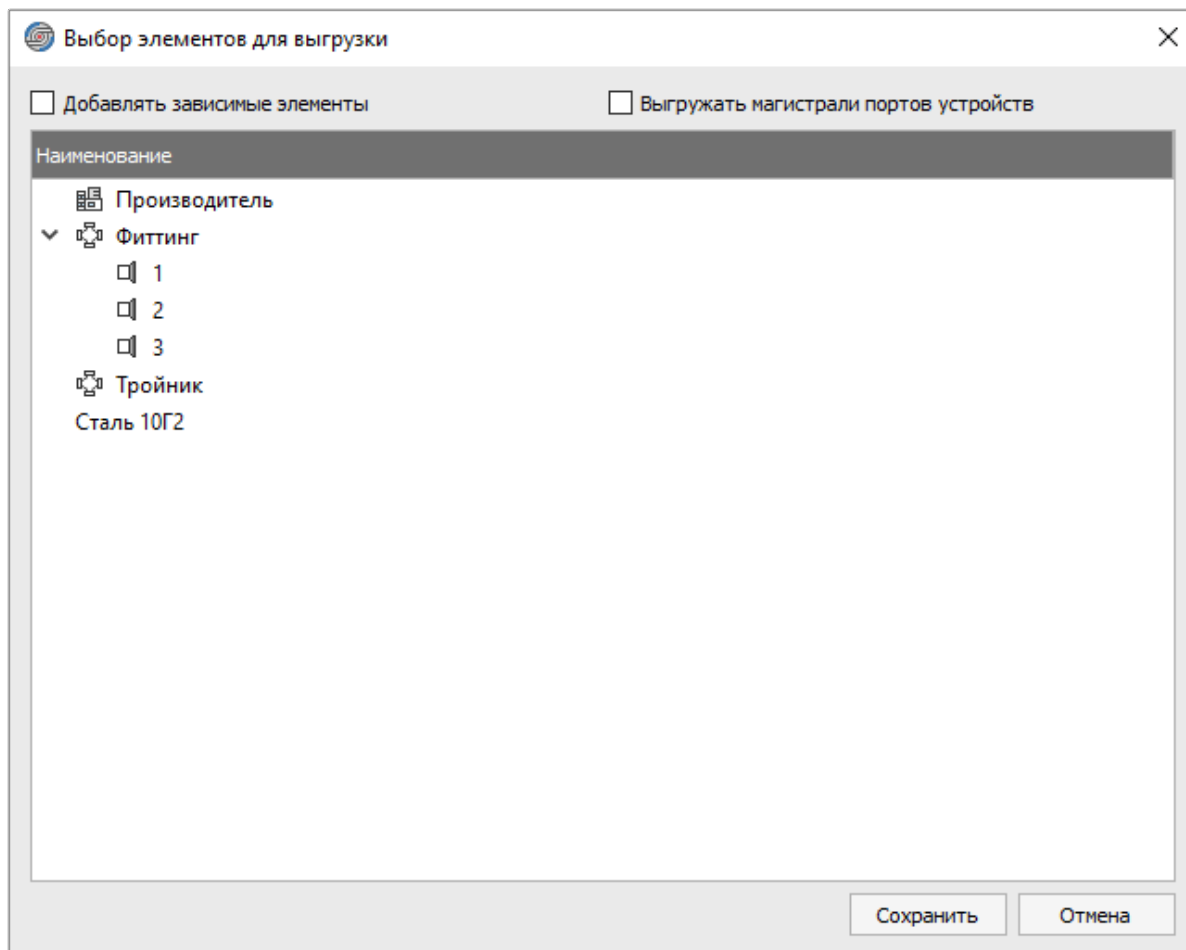


Рисунок 15. Окно «Выбор элементов для выгрузки»

- «Опциональность» — содержит элементы управления опциональностью:
 - «Исполнения опций» — открывает окно «Выберите исполнение опций»;
 - «Ведомость конфигурации» — выпадающий список с выбором уже созданных ведомостей конфигурации;
 - «Показать/скрыть объекты» — отображение/скрытие элементов проекта, не входящих в выбранную ведомость конфигурации.

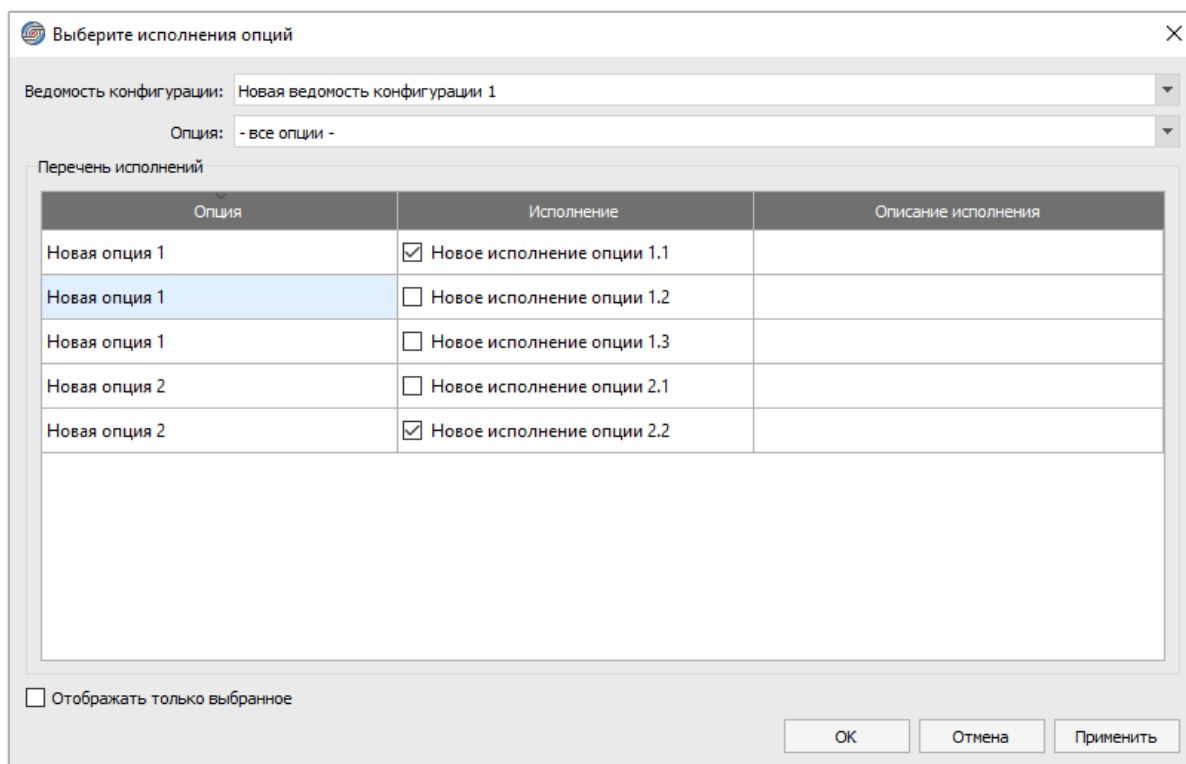


Рисунок 16. Окно «Выберете исполнение опций»

— «Настройки» — содержит кнопки «Импорт настроек» и «Экспорт настроек», позволяющие импортировать или экспортировать настройки проекта посредством двух автоматически создаваемых файлов с форматами MKSD и JSON.

4.1.2. Меню «Черчение»

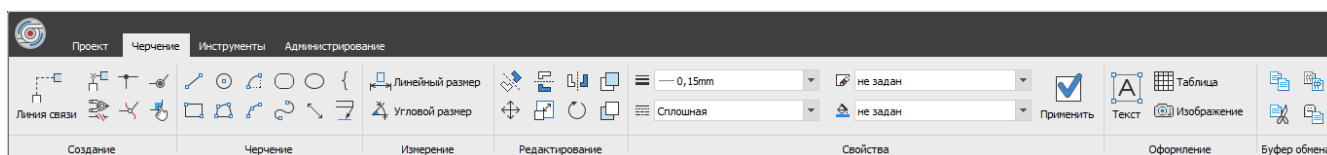


Рисунок 17. Панель инструментов меню «Черчение»

Панель инструментов меню «Черчение» разбита на следующие группы:

1) «Создание» — содержит инструменты для создания и редактирования линий связи на листе документа:



Рисунок 18. Группа «Создание»

- «Линия связи» — нажатие на кнопку позволяет построить линию связи на открытом листе документа;
- «Обрыв линии связи» — нажатие на кнопку позволяет расположить обрыв линии связи;
- «Автоматическая расстановка точек соединения» — нажатие на

кнопку включает автоматическую расстановку точек соединения при соединении линий связи;

- «Срастить сегмент» — нажатие на кнопку позволяет срастить сегмент на чертеже;
- «Разрезать сегменты» — нажатие на кнопку позволяет создать разрез сегмент;
- «Разделить сегмент» — нажатие на кнопку позволяет разделить сегмент на два сегмента. Для этого необходимо выбрать сегмент и кликнуть левой кнопкой мыши в необходимом месте;
- «Расставить скругления вручную» — нажатие на кнопку позволяет расставить скосы или скругления вручную на открытом листе в местах ортогональных соединений линий связи.

2) «Черчение» — содержит инструменты для создания графики на листах:



Рисунок 19. Группа «Черчение»

- «Отрезок»;
- «Окружность»;
- «Дуга»;
- «Капсула»;
- «Эллипс»;
- «Фигурная скобка»;
- «Прямоугольник»;
- «Ломаная»;
- «Дуга по трем точкам»;
- «Кривая»;
- «Стрелка»;
- «Выноска».

3) «Измерение» — содержит инструменты для добавления на лист измерений элементов:

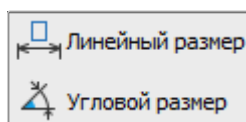


Рисунок 20. Группа «Измерение»

- «Линейный размер» — нажатие на кнопку позволяет построить линейный размер на открытом листе;
- «Угловой размер» — нажатие на кнопку позволяет построить угловой размер на открытом листе.

4) «Редактирование» — содержит инструменты для редактирования размещения и отображения элементов на листе документа:

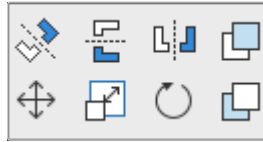


Рисунок 21. Группа «Редактирование»

- «Отразить по линии»;
- «Отразить по вертикали»;
- «Отразить по горизонтали»;
- «На передний план»;
- «Переместить»;
- «Масштабировать»;
- «Повернуть»;
- «На задний план».

5) «Свойства» — содержит поля настроек, позволяющие изменять характеристики линий:

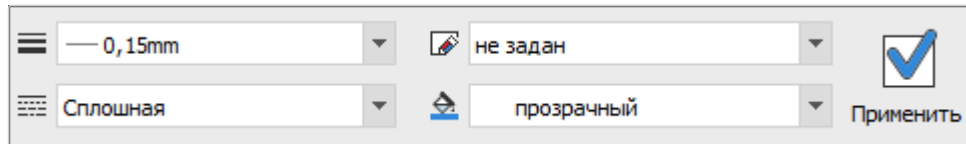


Рисунок 22. Группа «Свойства»

- Толщину линий;
- Вид линий;
- Цвет контура линий;
- Цвет заливки линий;

Примечание — Для применения этих параметров после их изменения необходимо нажать на кнопку «Применить».

6) «Оформление» — содержит инструменты для создания текста, таблиц и добавления изображений на листе документа:

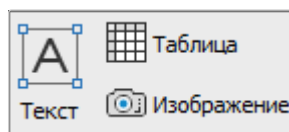


Рисунок 23. Группа «Оформление»

- «Текст» — открывает диалоговое окно «Добавление текстовой надписи», позволяющее создать текстовую надпись с указанными в этом окне параметрами на открытый лист:

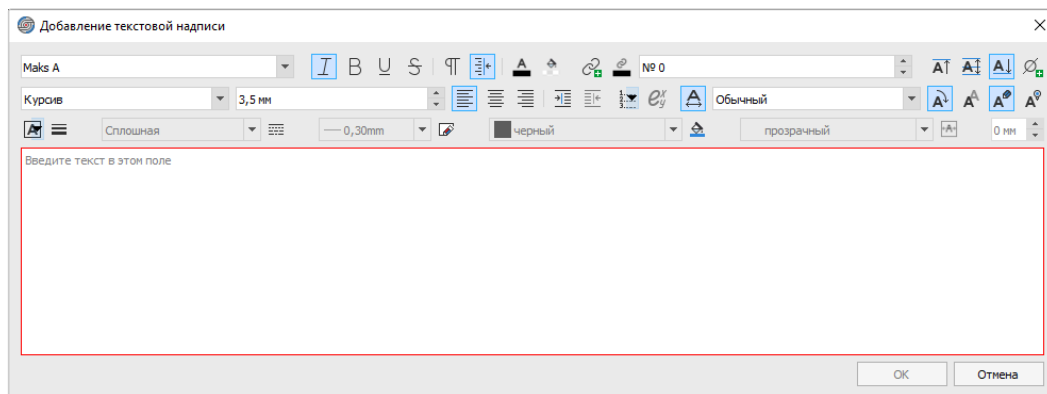


Рисунок 24. Диалоговое окно «Добавление текстовой надписи»

- «Таблица» — открывает диалоговое окно «Редактор таблицы», позволяющее создать таблицу на открытом листе:

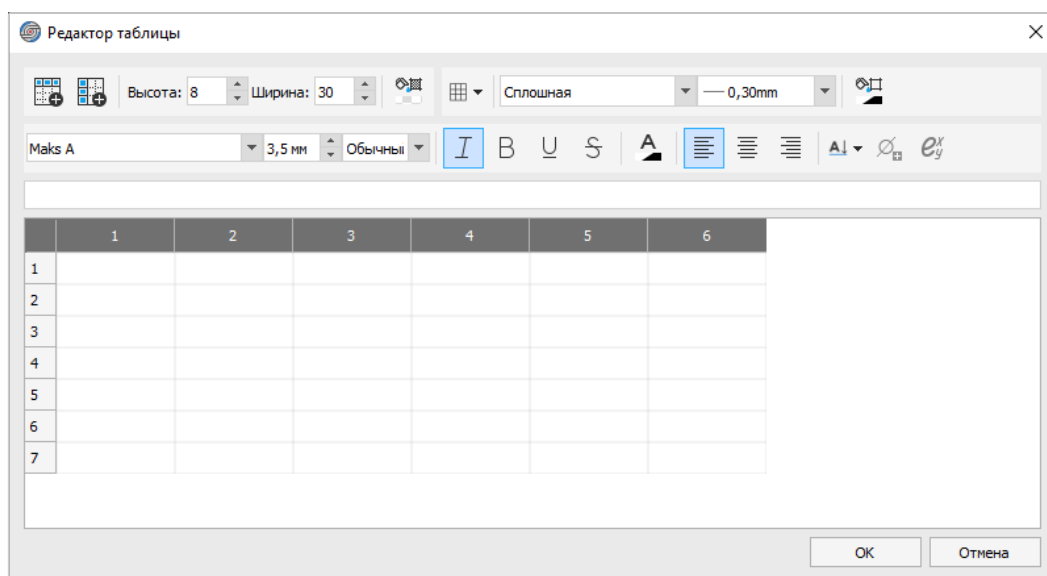


Рисунок 25. Диалоговое окно «Редактор таблицы»

- «Изображение» — позволяет добавить на открытый лист изображение из внешнего файла.
- 7) «Буфер обмена» - содержит инструменты для копирования, вырезания и вставки элементов и участков схемы:



Рисунок 26. Группа «Буфер обмена»

- «Копировать» — предназначена для копирования выбранных на листе объектов в буфер обмена;
- «Вырезать» — предназначена для удаления с листа выбранных объектов в буфер обмена;
- «Вставить» — предназначена для вставки элементов.
- «Клонировать участок схемы» — предназначена для клонирования элементов, размещенных на схемах.

4.1.3. Меню «Инструменты»

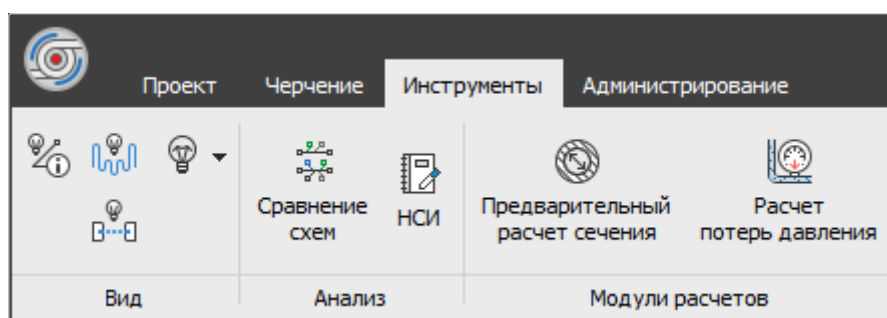


Рисунок 27. Панель инструментов меню «Инструменты»

Панель инструментов меню «Инструменты» включает следующие группы:

- 1) «Вид» — содержит кнопки, позволяющие задать настройки отображения на схеме:
 - «Отобразить/скрыть подсказки»;
 - «Подсвечивать соединения по линиям связи»;
 - «Подсвечивать элементы листа при щелчке в плавающем окне»;
 - «Показать скругления/скосы»;
 - «Подсвечивать соединения без линий связи».
- 2) «Анализ» — содержит инструменты для работы в проекте:
 - «Сравнение схем» — открывает окно для загрузки ранее созданной схемы в формате MKSD и сравнения ее с текущей схемой;
 - «НСИ» — открывает окно «Нормативно-справочная документация» с данными об используемых в проекте единицах измерения, применяемых сечениях, типах соединений, принятых цветовых обозначениях и т. д.

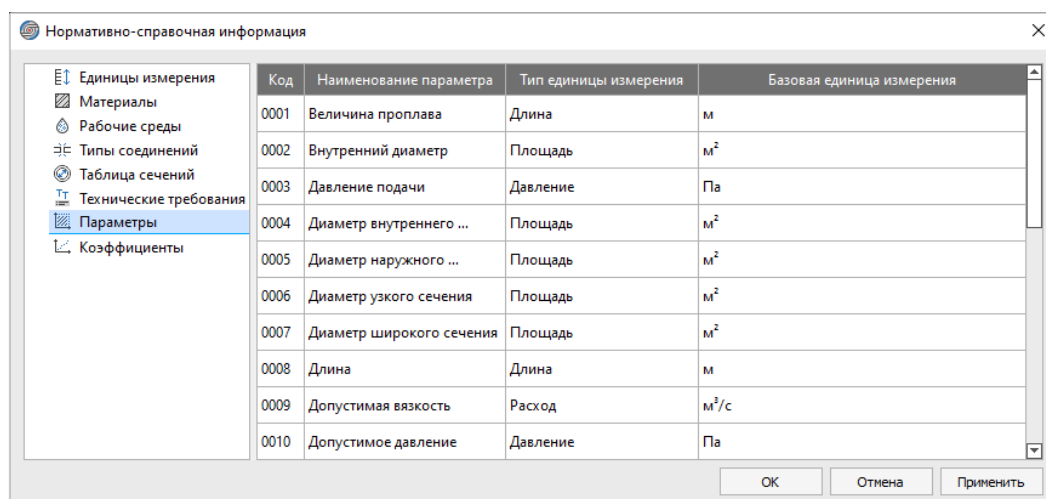


Рисунок 28. Окно «Нормативно-справочная документация»

- 3) «Модули расчетов» — содержит инструмент «Предварительный расчет сечения» для реализации расчетов в проекте.

4.1.4. Меню «Администрирование»

Меню «Администрирование» содержит инструменты для пользователей с правами «Администратора» (см. [рисунок 29](#)).

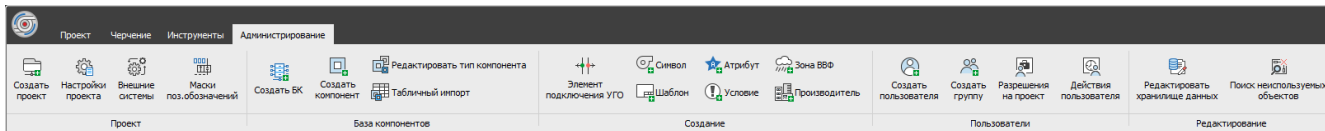


Рисунок 29. Панель инструментов меню «Администрирование»

Панель инструментов меню «Администрирование» содержит следующие группы:

- 1) «Проект» — содержит инструменты для работы с проектами (предназначены для пользователей с ролями «Администратор»):
 - «Создать проект» — открывает окно «Создание нового проекта» (см. [рисунок 30](#)):

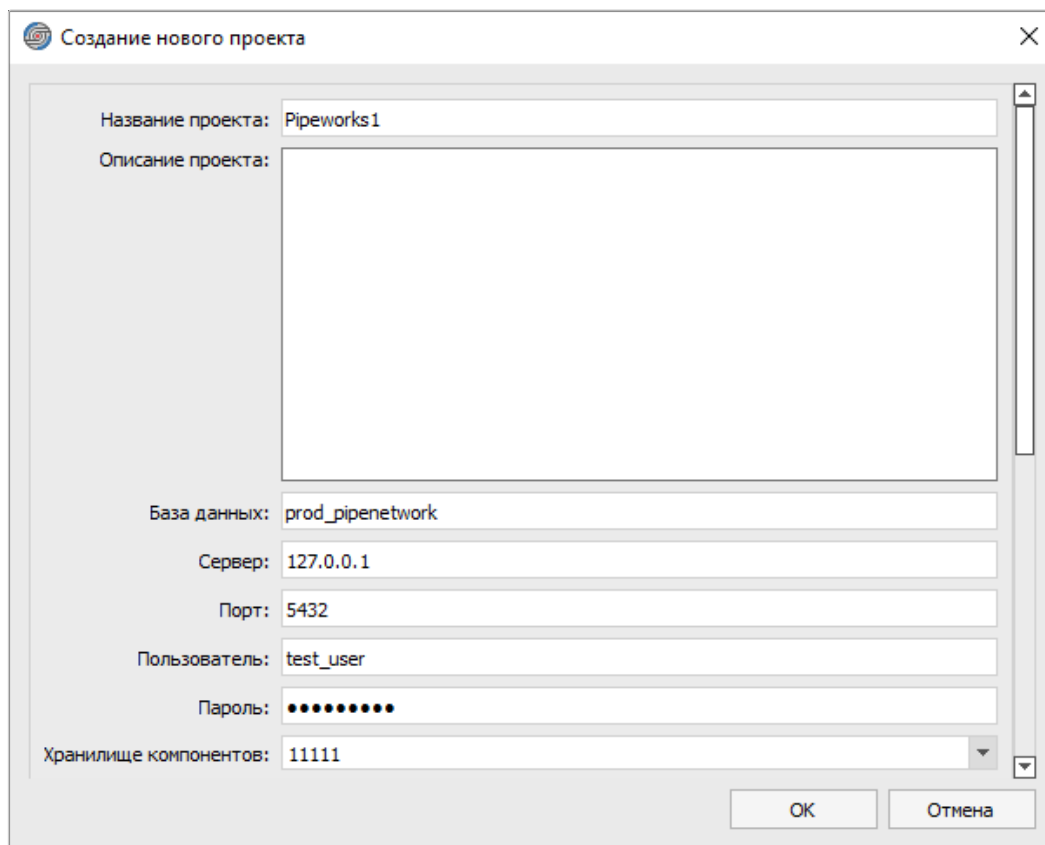


Рисунок 30. Окно «Создание нового проекта»

- «Настройки проекта» — открывает окно «Настройки проекта», позволяющее управлять основными параметрами проекта (см. [рисунок 31](#)):

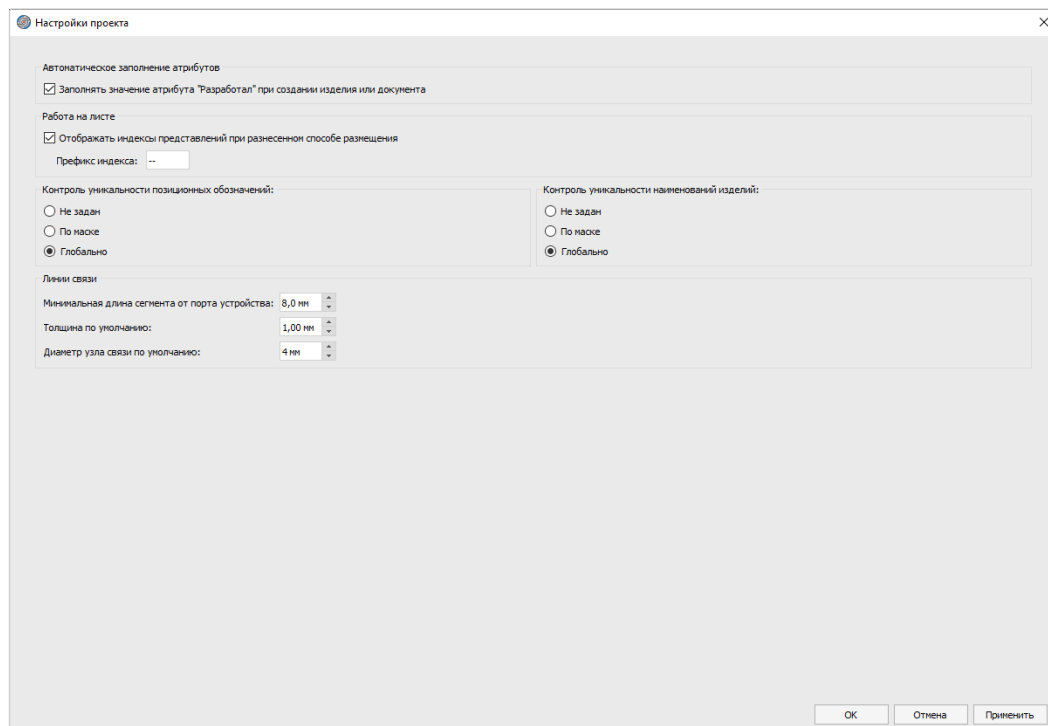


Рисунок 31. Окно «Настройки проекта»

— «Маски поз. обозначений» — открывает окно, позволяющее форматировать составные условные обозначения элементов в проекте.

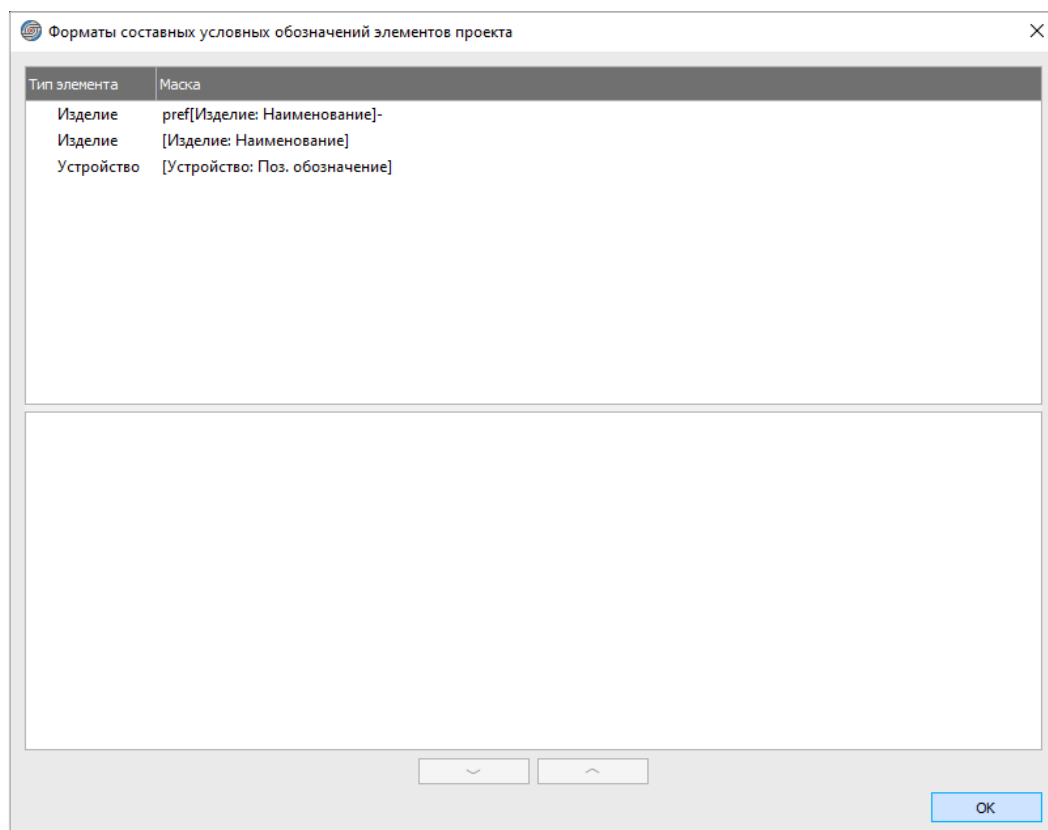


Рисунок 32. Окно «Форматы составных условных обозначений элементов проекта»

2) «База компонентов» — содержит инструменты для работы с хранилищем компонентов:

- «Создать БК» — открывает окно «Создание нового хранилища компонентов», позволяющее создать новую базу компонентов (см. [рисунок 33](#)):

Создание нового хранилища компонентов

Хранилище компонентов: prod_pipenetwork

Описание хранилища:

База данных: Postgre_PN

Сервер: 127.0.0.1

Порт: 5432

Пользователь: test_user

Пароль: ●●●●●●●●

OK Отмена

Рисунок 33. Окно «Создание нового хранилища компонентов»

- «Создать компонент» — позволяет открыть окно «Создание нового компонента» (см. [рисунок 34](#)), в котором доступно создание типов устройств следующих категорий:
 - «Агрегат»;
 - «Аккумулятор»;
 - «Бак»;
 - «Гидромотор»;
 - «Гидроцилиндр»;
 - «Диффузор»;
 - «Клапан»;
 - «Крепеж»;
 - «Материал»;
 - «Насос»;
 - «Пользовательское устройство»;
 - «Теплообменник»;
 - «Труба»;
 - «Фильтр»;
 - «Фитинг».

Создание нового компонента

Основные свойства | Порты | УГО

Условное обозначение: Новый компонент

Серия:

Буквенный код:

Производитель: Не задан

Тип компонента: Агрегат

Единица измерения: Штуки

Скрытый:

Нормативная документация

Атрибут	Значение
---------	----------

OK Отмена

Рисунок 34. Окно «Создание нового компонента»

- «Редактировать тип компонента» — позволяет открыть окно для создания типов компонентов и редактирования их свойств (см. [рисунок 35](#));

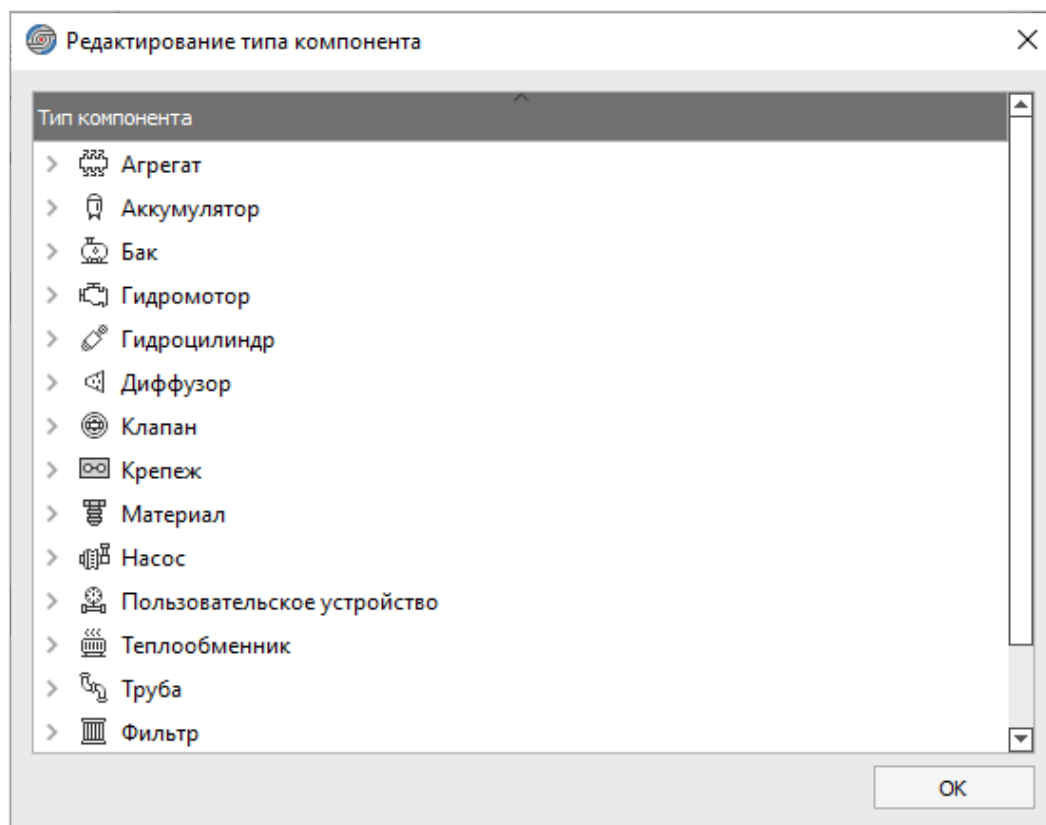


Рисунок 35. Окно «Редактирование типа компонента»

- «Табличный импорт» — открывает окно «Табличный импорт компонентов», позволяющее импортировать набор компонентов из таблицы формата XLSX (см. [рисунок 36](#));

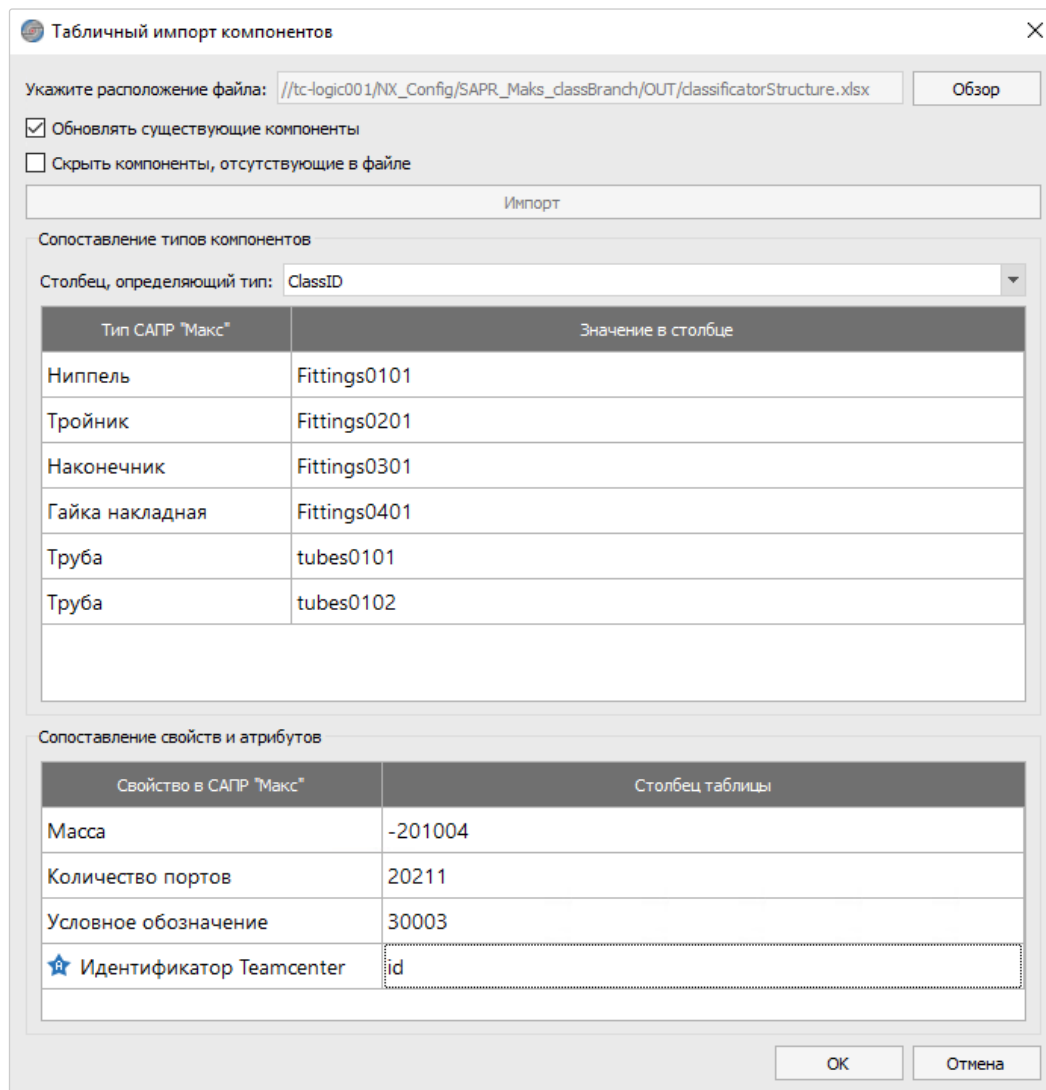


Рисунок 36. Окно «Табличный импорт компонентов»

- 3) «Создание» — содержит следующие инструменты:
- «Создать элемент подключения УГО» — позволяет добавить точки подключения УГО;
 - «Создать символ» — открывает окно для добавления в базу компонентов символа (см. [рисунок 37](#));

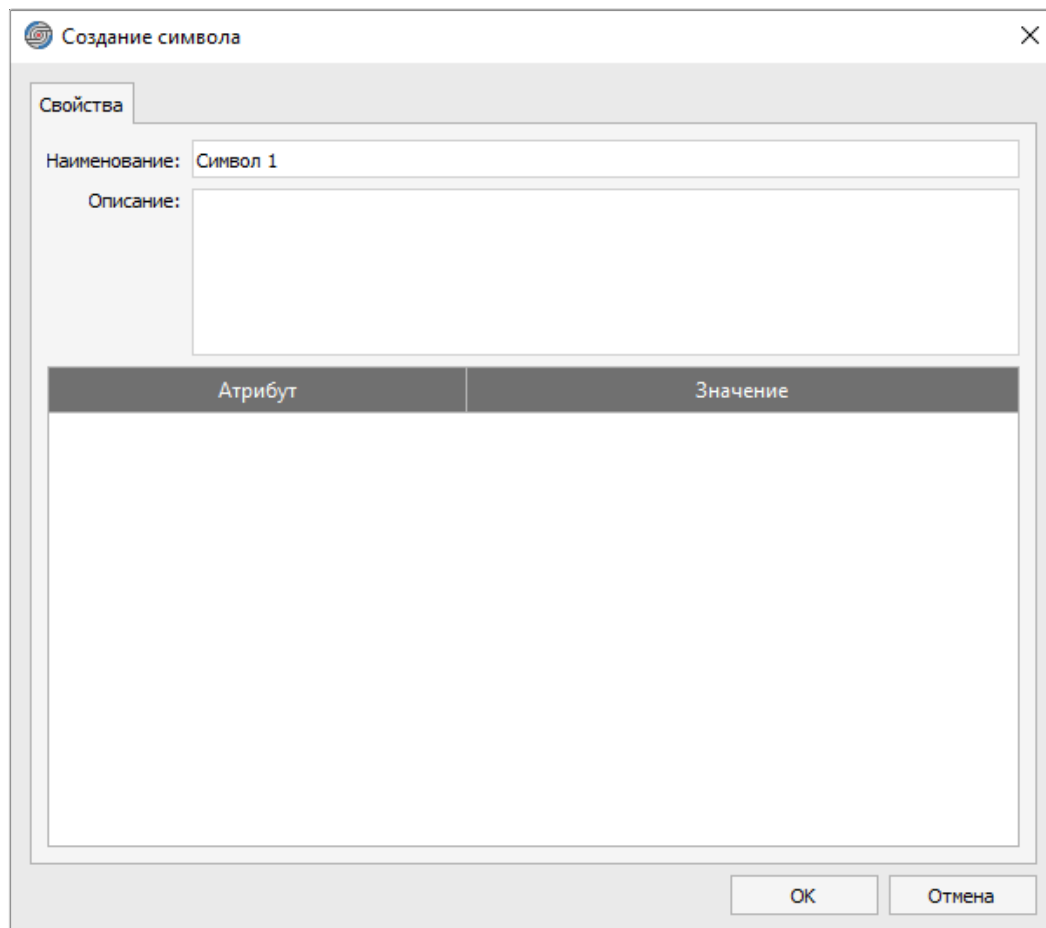


Рисунок 37. Окно «Создание символа»

- «Создать атрибут» — открывает окно для добавления в базу компонентов атрибута (см. [рисунок 38](#));

Рисунок 38. Окно «Создание атрибута»

- «Создать Зону ВВФ» — открывает окно для добавления зоны ВВФ путем добавления в нее ранее созданных условий (см. [рисунок 39](#));

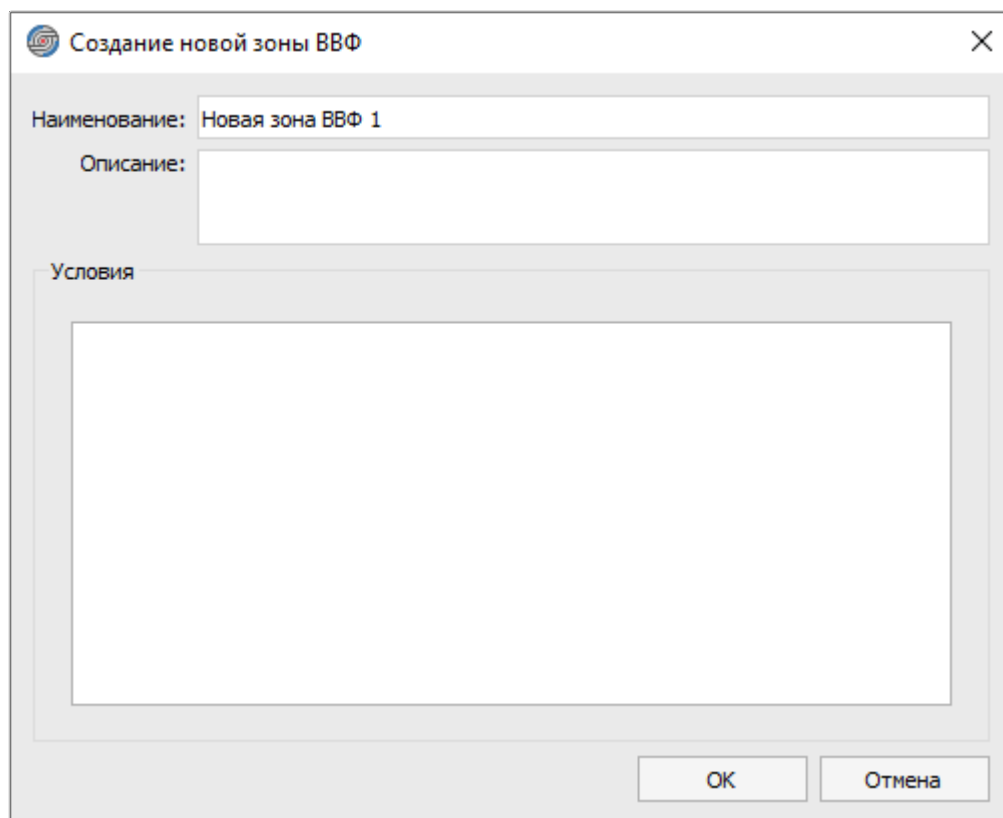


Рисунок 39. Окно «Создание новой зоны ВВФ»

- «Шаблон» — открывает окно для добавления в базу компонентов нового шаблона листа (см. [рисунок 40](#));

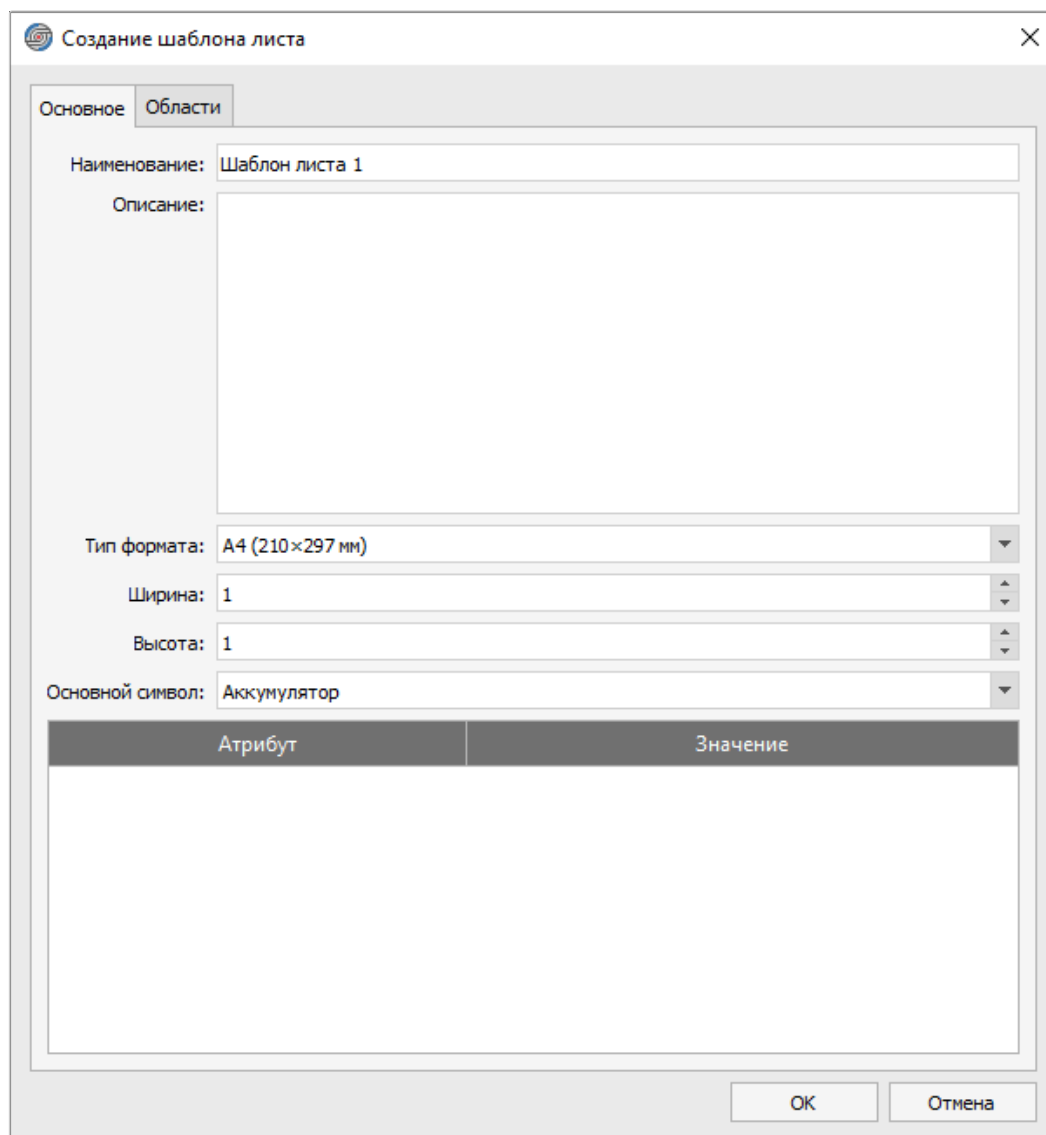


Рисунок 40. Окно «Создание шаблона листа»

— «Условие» — открывает окно для добавления нового ограничения (см. [рисунок 41](#));

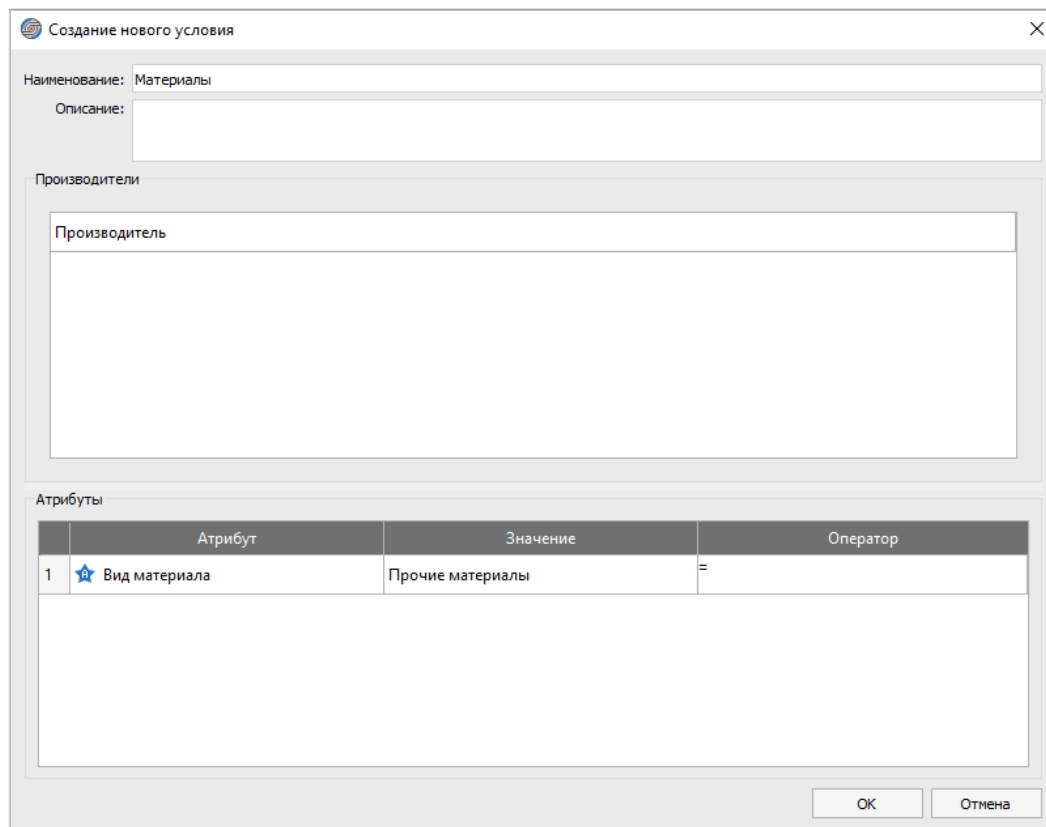


Рисунок 41. Окно «Создание нового условия»

- «Производитель» — открывает окно для добавления нового производителя (см. [рисунок 42](#));

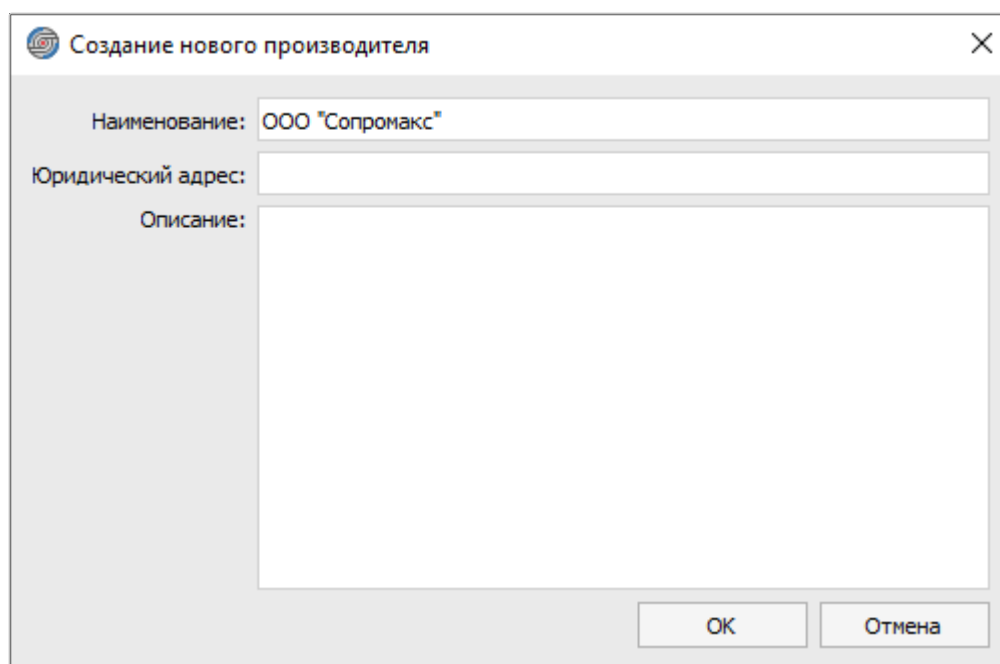


Рисунок 42. Окно «Создание нового производителя»

- 4) «Пользователи» — содержит следующие инструменты:
 - «Создать пользователя» — открывает окно для добавления нового пользователя (см. [рисунок 43](#));

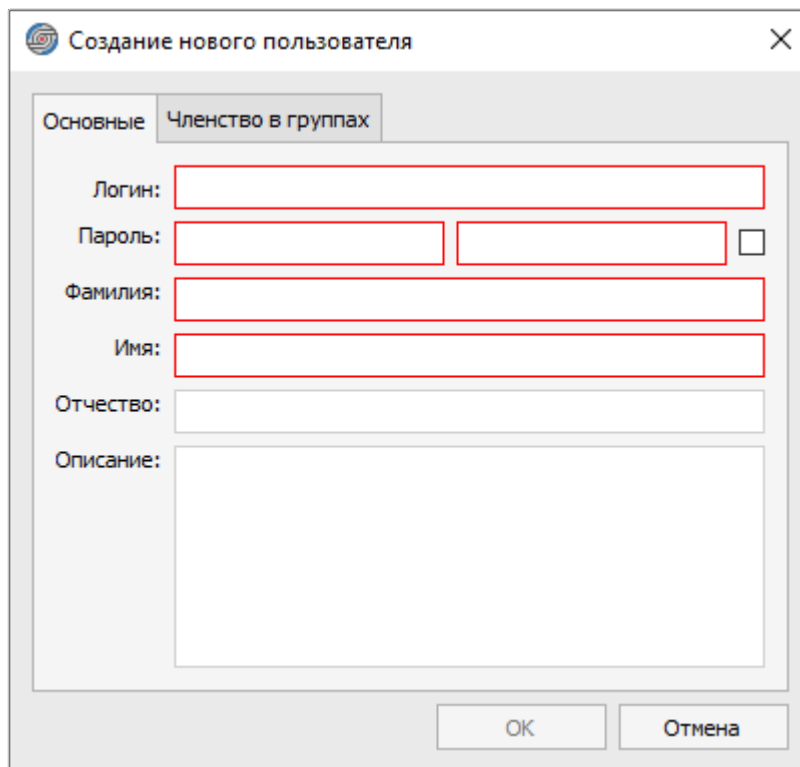


Рисунок 43. Окно «Создание нового пользователя»

- «Создать группу» — открывает окно для добавления новой группы пользователей (см. [рисунок 44](#));

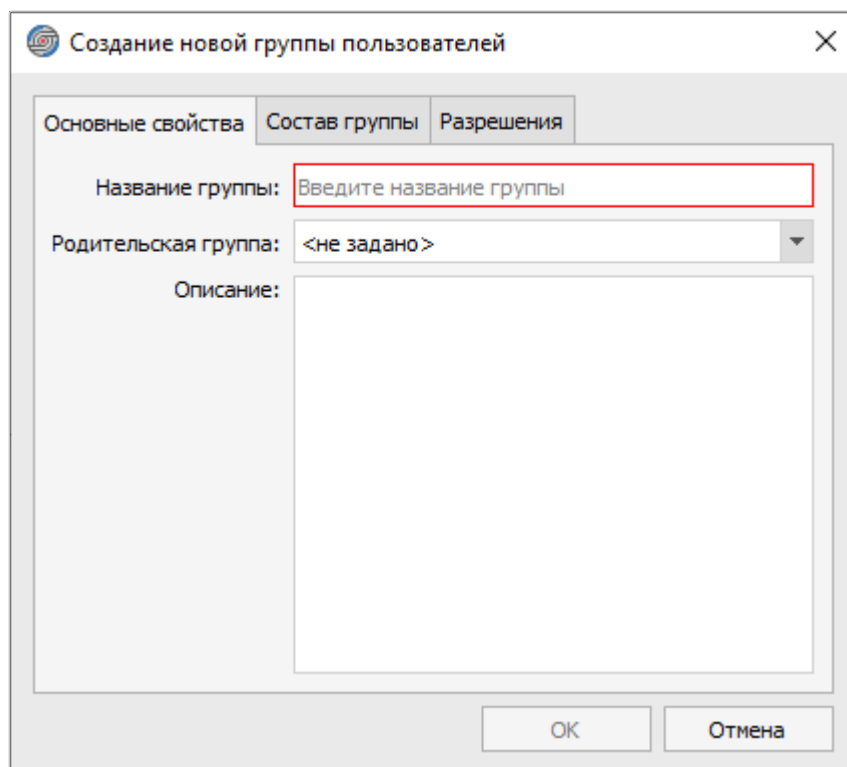


Рисунок 44. Окно «Создание новой группы пользователей»

- «Разрешения на проект» — открывает окно «Управление доступом», позволяющее предоставлять соответствующие права пользователям на просмотр и управление данными в проекте (см. [рисунок 45](#));

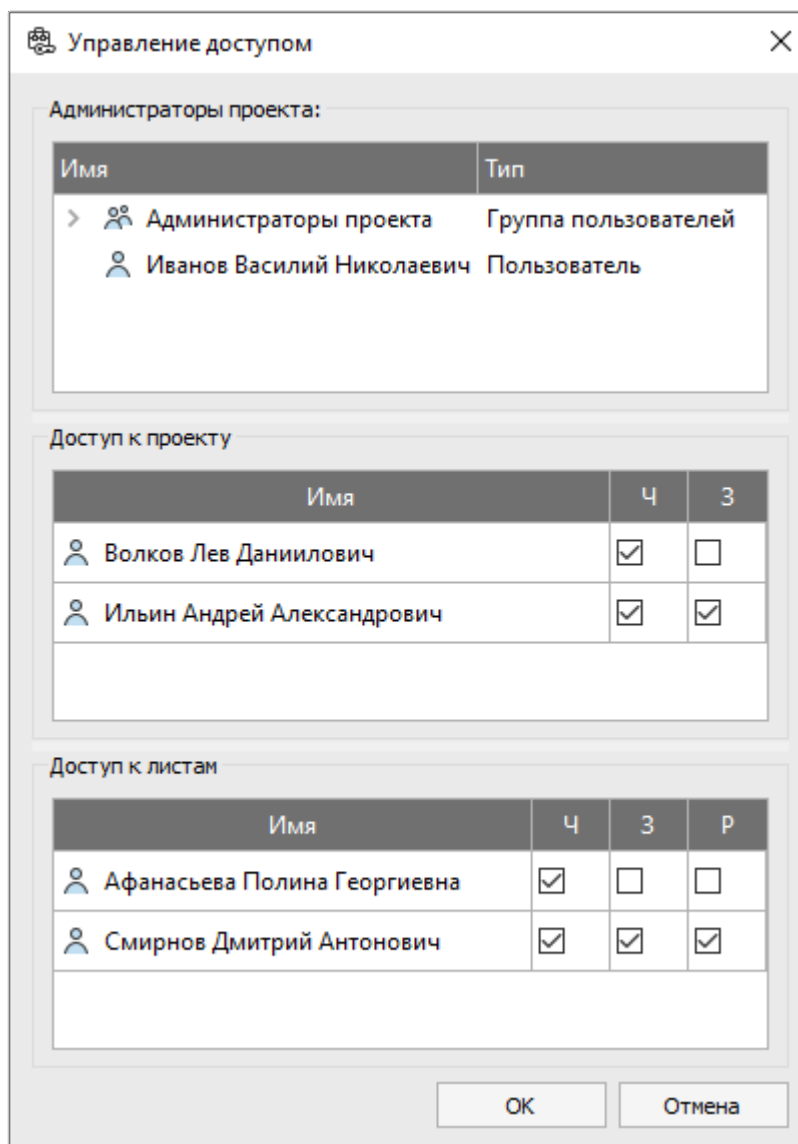


Рисунок 45. Окно «Управление доступом»

- «Действия пользователя» — открывает окно, позволяющее просматривать историю действий пользователей (см. рисунок 46);

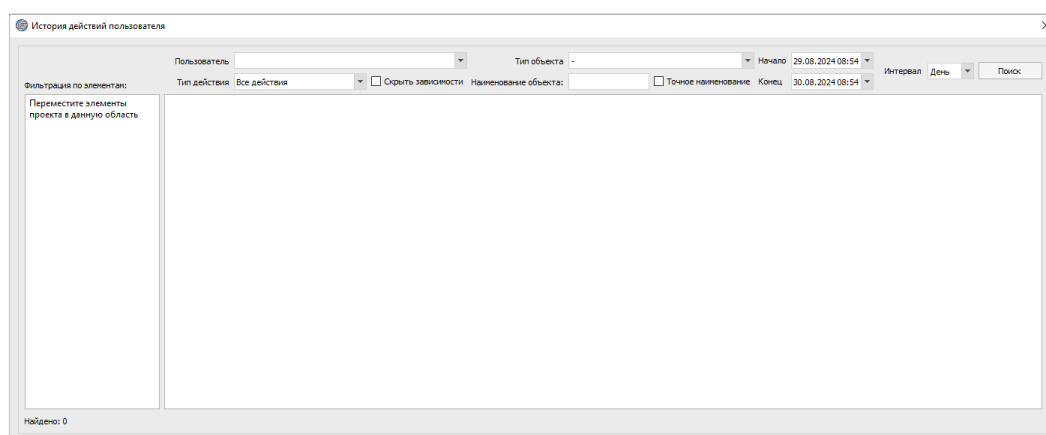


Рисунок 46. Окно «История действий пользователя»

5) «Редактирование» — содержит следующие инструменты:

- «Редактировать хранилище данных» — открывает окно

«Редактирование хранилищ данных», позволяющее изменять основные свойства текущего хранилища данных (см. [рисунок 47](#)).

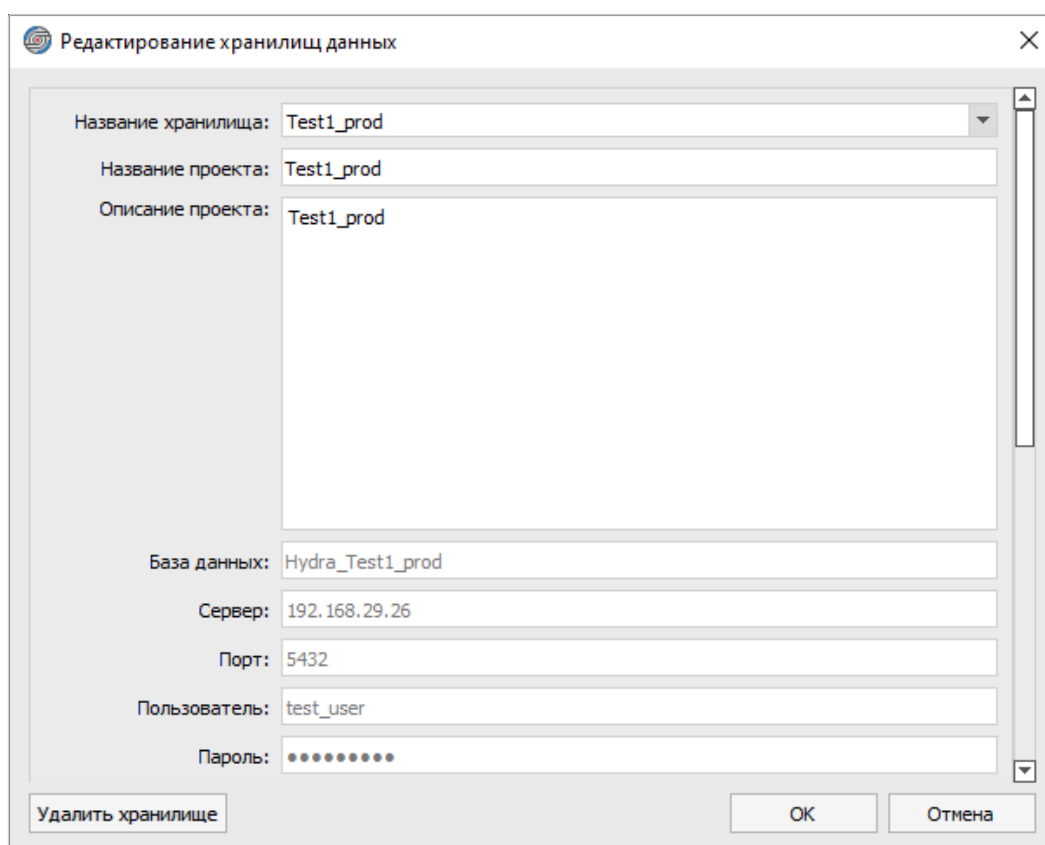


Рисунок 47. Окно «Редактирование хранилищ данных»

4.2. Плавающие окна

В интерфейсе Программы применен специальный тип окон, называемый «Плавающие окна».

Плавающие окна можно прикрепить к одной из сторон главного окна для быстрого доступа к логически сгруппированным данным

Плавающие окна в Программе можно группировать произвольным образом, перетаскивая их поверх других плавающих окон. Между сгруппированными плавающими окнами можно переключаться посредством вкладок, расположенных под ними.

Плавающие окна можно скрыть, чтобы освободить место в рабочей области Приложения. При необходимости заново открыть окно нужно вызвать контекстное меню на панели инструментов или заголовке любого открытого плавающего окна и выбрать в списке требуемое окно (см. [рисунок 48](#)).

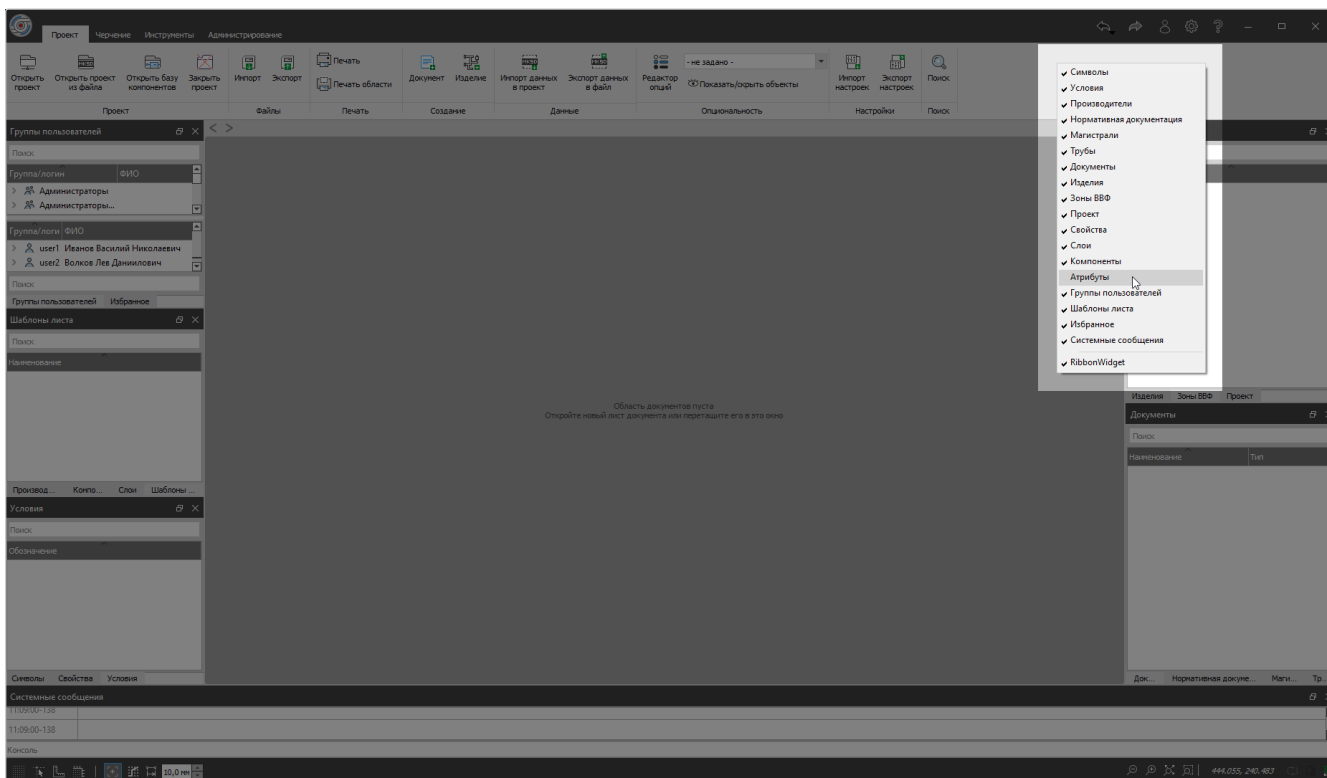


Рисунок 48. Восстановление ранее закрытого плавающего окна

4.2.1. Список плавающих окон

- 1) Окно «Группы пользователей» состоит из двух полей. В верхнем поле отображаются группы, внутри которых содержится список принадлежащих к ним пользователей. В нижнем поле отображается перечень учетных записей пользователей (см. рисунок 49).

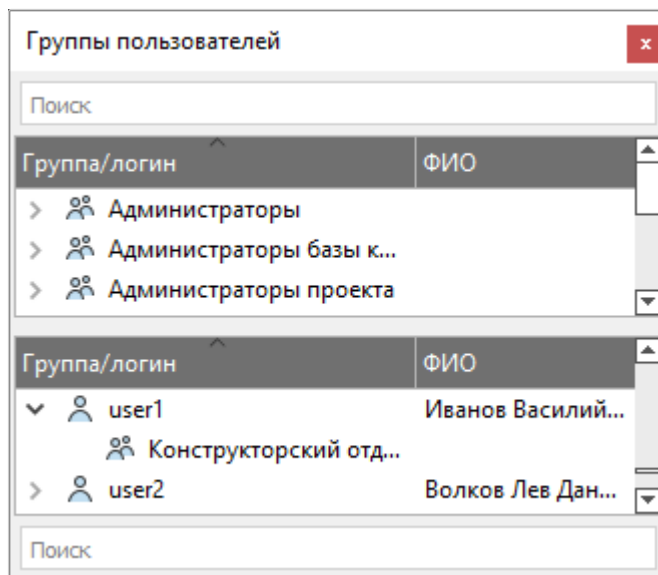


Рисунок 49. Плавающее окно «Группы пользователей»

- 2) Окно «Избранное» позволяет подобрать и произвольно сгруппировать часто используемые компоненты для быстрого доступа (см. рисунок 50).

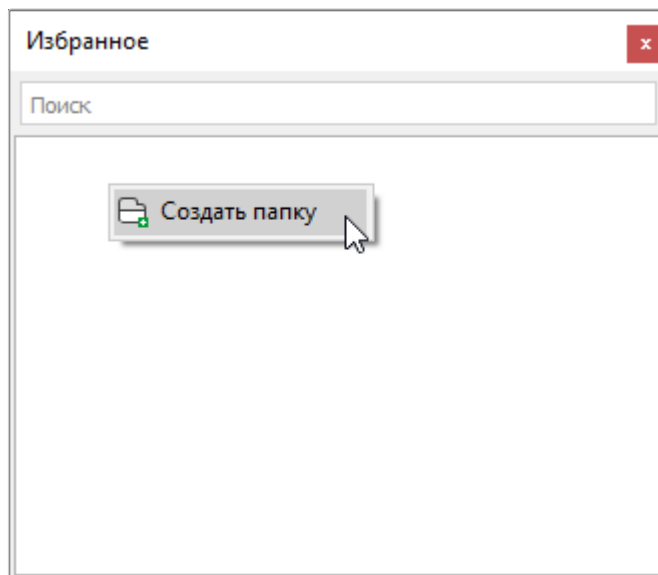


Рисунок 50. Плавающее окно «Избранное»

- 3) Окно «Производители» отображает перечень производителей покупных комплектующих изделий (см. [рисунок 51](#)).

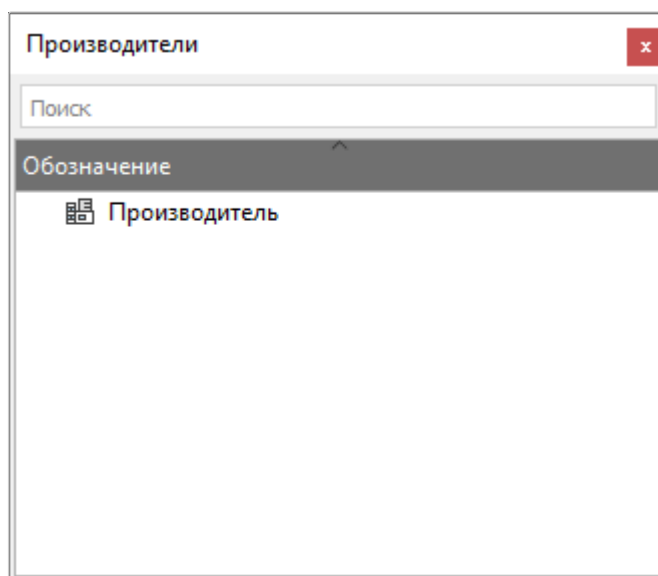


Рисунок 51. Плавающее окно «Производители»

- 4) Окно «Компоненты» содержит компоненты, на основе которых создаются элементы в проекте (см. [рисунок 52](#)).

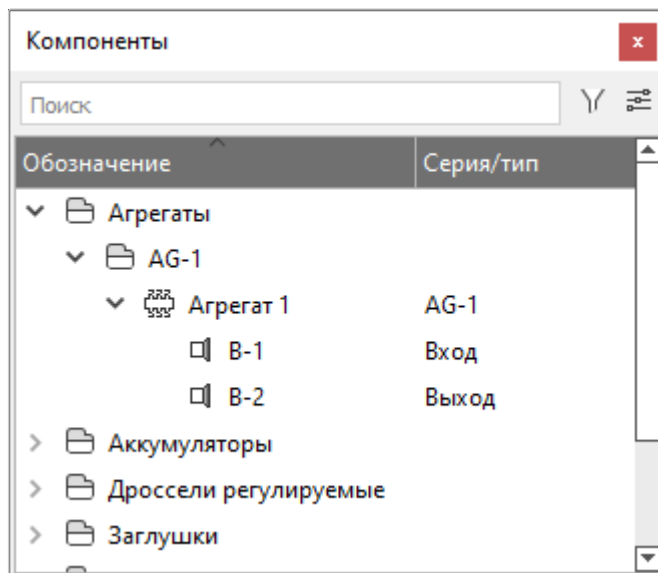


Рисунок 52. Плавающее окно «Компоненты»

- 5) Окно «Слои» отображает перечень слоев открытого листа документа и позволяет выборочно скрыть отдельные слои из видимой области (см. [рисунок 53](#)).

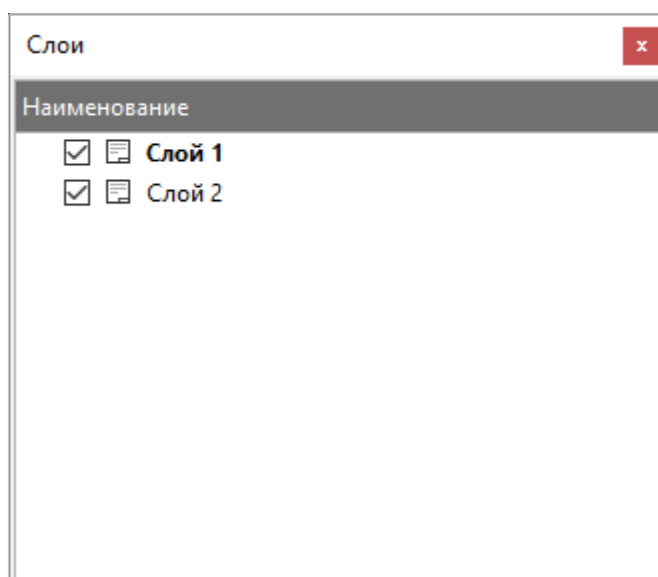


Рисунок 53. Плавающее окно «Слои»

- 6) Окно «Шаблоны листа» отображает перечень шаблонов, доступных для использования в проекте (см. [рисунок 54](#)).

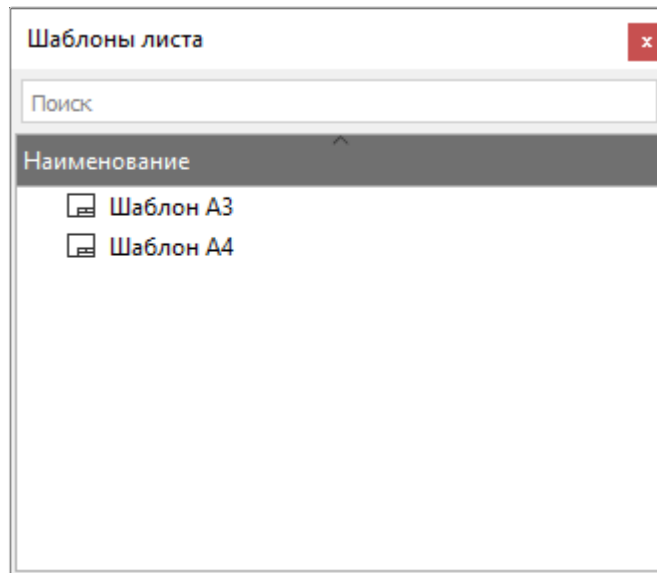


Рисунок 54. Плавающее окно «Шаблоны листа»

- 7) Окно «Символы» отображает перечень символов, доступных в проекте (см. [рисунок 55](#)).

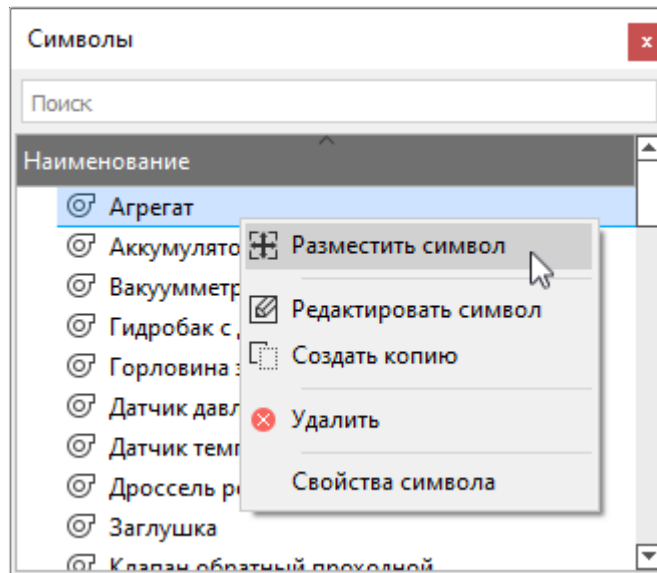


Рисунок 55. Плавающее окно «Символы»

- 8) Окно «Свойства» предназначено для динамического отображения и редактирования свойств графических объектов, выбираемых на открытом листе документа (см. [рисунок 56](#)).

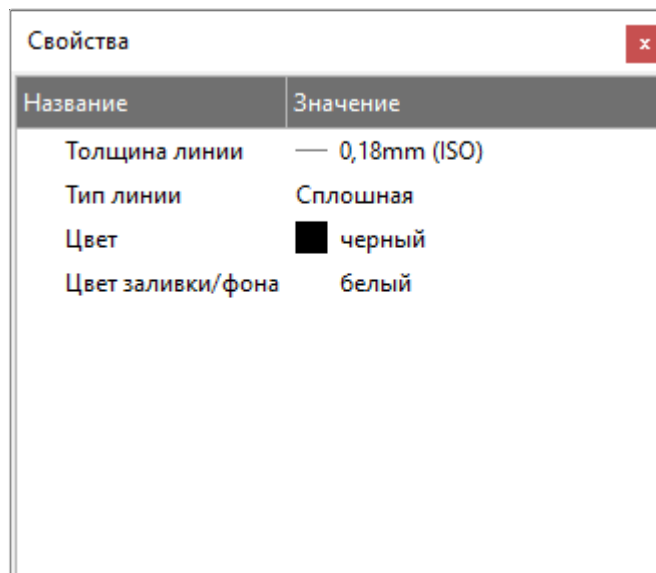


Рисунок 56. Плавающее окно «Свойства»

Примечание — При множественном выделении элементов на листе свойства группируются на следующие типы: «Общие», «Текст», «Другие».

- 9) Окно «Атрибуты» отображает перечень атрибутов, доступных в проекте (см. [рисунок 57](#)).

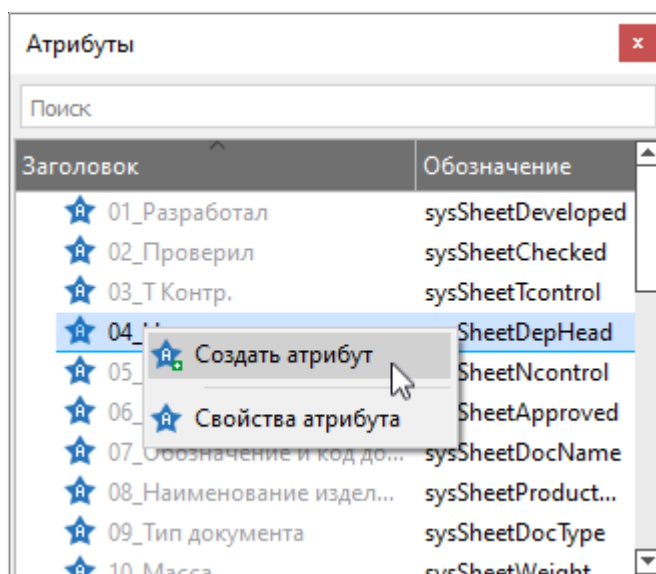


Рисунок 57. Плавающее окно «Атрибуты»

- 10) Окно «Условия» отображает перечень ограничений (см. [рисунок 58](#)).

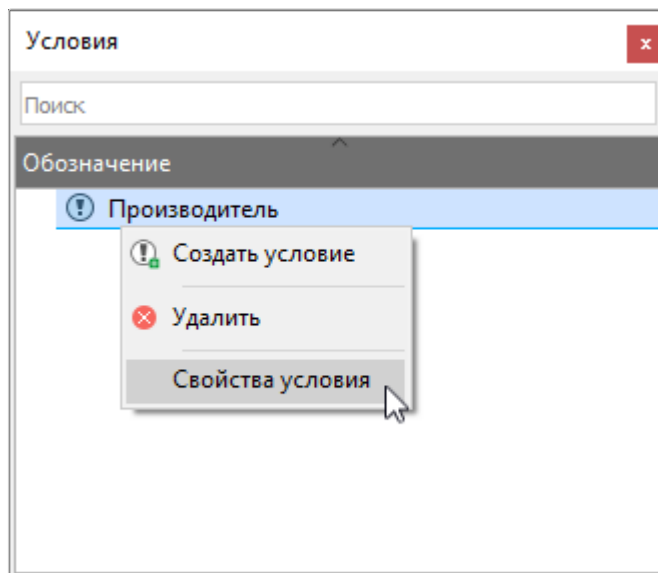


Рисунок 58. Плавающее окно «Условия»

- 11) Окно «Системные сообщения» отображает действия пользователя в системе (см. [рисунок 59](#)).

Системные сообщения	
10:15:42-105	Запуск действия: создать новую папку избранного
10:50:19-507	Запуск действия: изменение свойств условия ограничения
Консоль	

Рисунок 59. Плавающее окно «Системные сообщения»

- 12) Окно «Проект» отображает перечень объектов, используемых в проекте (см. [рисунок 60](#)).

Наименование	Тип
AGR-91	Агрегат 1
B-1	Порт
B-2	Порт
NGME51	Дроссель регулируемый
AML1.51	Аккумулятор 1
I-1	Порт
O-1	Порт
OL81	Манометр 1

Рисунок 60. Плавающее окно «Проект»

- 13) Окно «Изделия» отображает перечень и состав изделий, созданных в проекте. Контекстное меню позволяет создавать новые изделия, редактировать их свойства, удалять изделия и изменять их позицию в

структуре (см. [рисунок 61](#)).

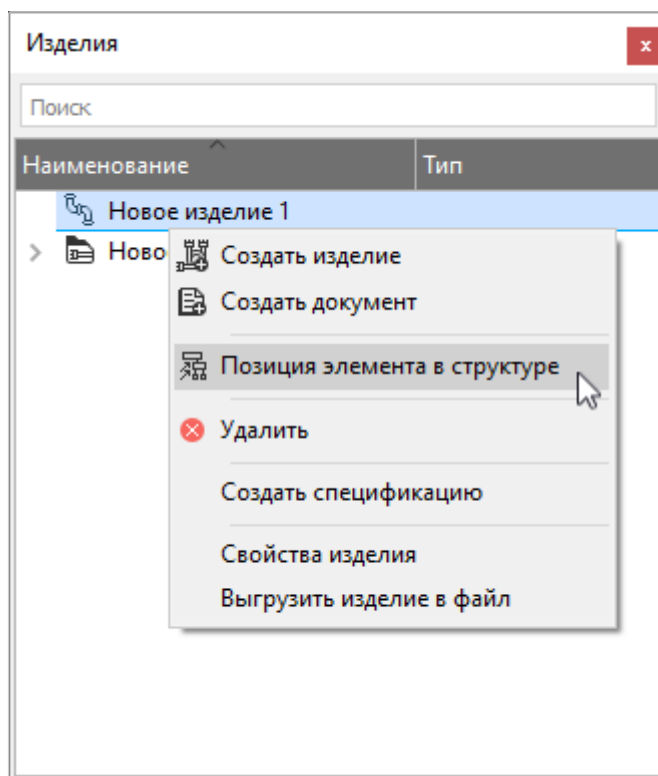


Рисунок 61. Плавающее окно «Изделия»

- 14) Окно «Зоны ВВФ» отображает перечень зон ВВФ, заданных для проекта. Контекстное меню позволяет создавать новые зоны ВВФ, удалять их и редактировать их свойства (см. [рисунок 62](#)).

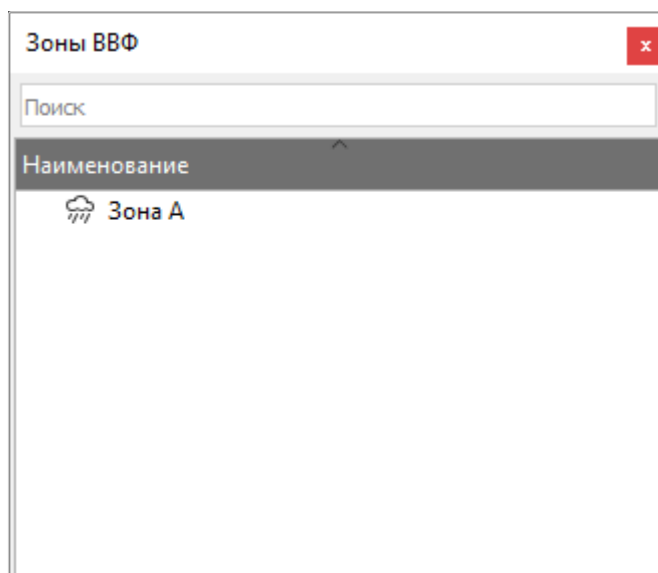


Рисунок 62. Плавающее окно «Зоны ВВФ»

- 15) Окно «Документы» отображает перечень и состав документов, созданных в проекте (см. [рисунок 63](#)).

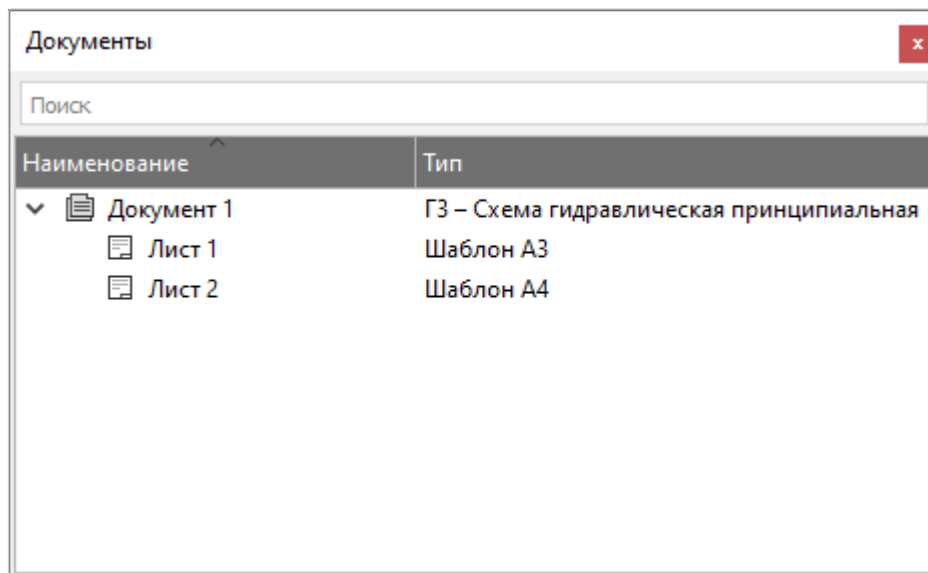


Рисунок 63. Плавающее окно «Документы»

- 16) Окно «Нормативная документация» отображает перечень нормативных документов, предназначенных для назначения компонентам, элементам проекта (см. [рисунок 64](#)).

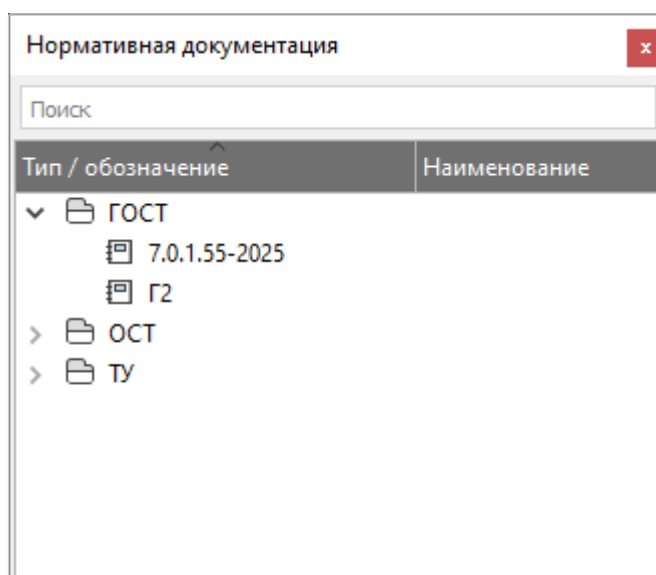


Рисунок 64. Плавающее окно «Нормативная документация»

- 17) Окно «Магистралей» отображает перечень магистралей, используемых в проекте.

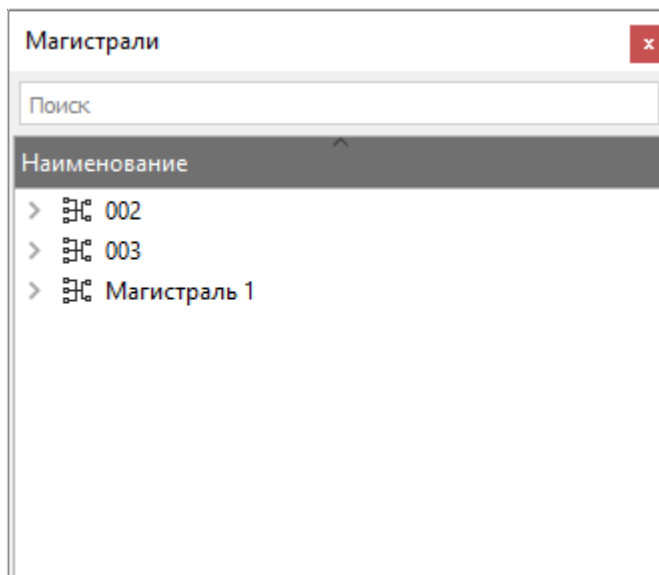


Рисунок 65. Плавающее окно «Магистрالی»

18) Окно «Трубы» отображает перечень труб, используемых в проекте.

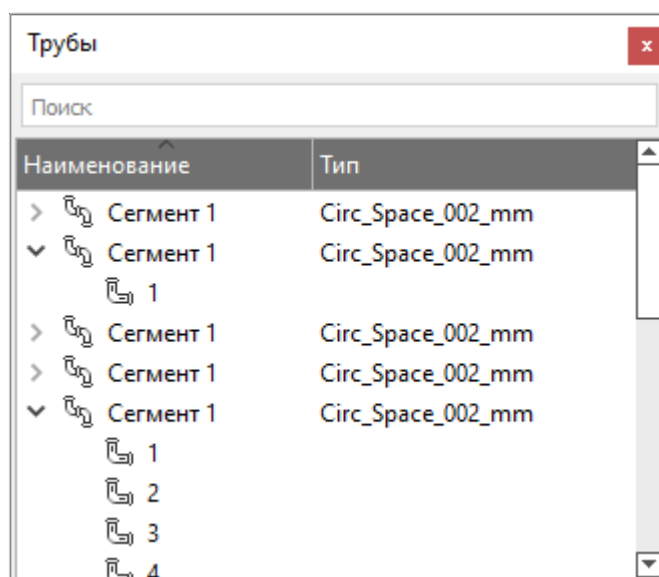


Рисунок 66. Плавающее окно «Трубы»

4.3. Панель управления Программой



Рисунок 67. Панель управления Программой

Панель управления Программой расположена в правом верхнем углу главного окна Программы. На панели расположены следующие кнопки:

- «Отмена действия» – отменяет последнее действие или группу действий пользователя;
- «Повтор отмененного действия» – повторяет отмененное действие или группу действий;
- «Авторизация» – предназначена для смены пароля пользователя и выхода

из системы;

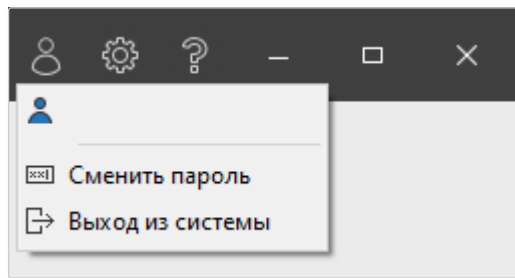


Рисунок 68. Кнопка авторизации пользователя

- «Настройки» – предназначена для открытия окна «Настройки приложения» (см. [Основные настройки Программы](#));

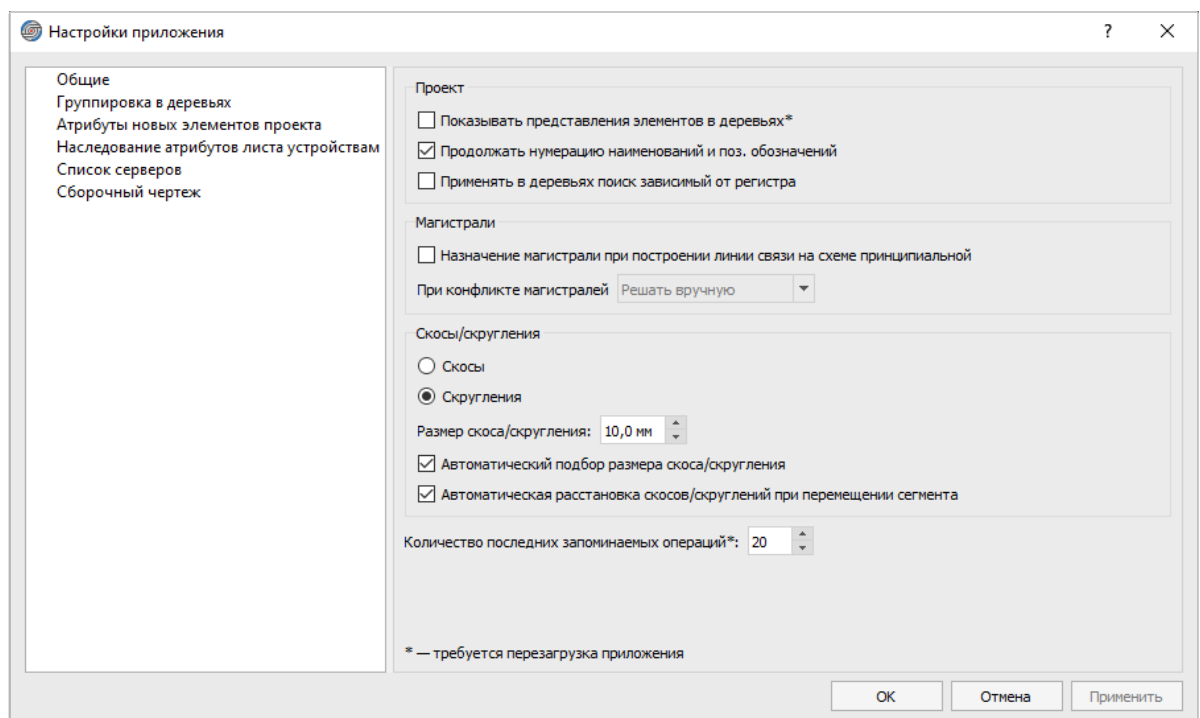


Рисунок 69. Окно «Настройки приложения»

- «Справка» – предназначена для вызова справки и отображения окна информации о текущей версии Программы;
- «Свернуть» — предназначена для сворачивания окна Программы;
- «Развернуть» — предназначена для перехода из режима обычного окна в полноэкранный режим;
- «Свернуть в окно» — предназначена для перехода из полноэкранного режима в режим обычного окна;
- «Заккрыть» — предназначена для закрытия окна Программы.

4.4. Строка состояния

В нижней части окна Программы расположена строка состояния, визуально разделенная на две области.



Рисунок 70. Строка состояния

В нижней левой части окна Программы расположена панель инструментов настроек сцены:

- «Показать/скрыть сетку»;
- «Показать/скрыть перекрестие курсора»;
- «Показать/скрыть линейку»;
- «Показать зоны»;
- Настройка привязки:
 - «Без привязки» - позволяет свободно размещать элементы на листе;
 - «Привязка к сетке» - при размещении элементы выравниваются по делениям сетки;
 - «Привязка с шагом» - элементы перемещаются с шагом, указанным в поле рядом с кнопкой.

В правой области располагаются следующие элементы:

- Кнопки масштабирования листа в рабочей области;
- Текущие координаты курсора мыши в системе координат проекта;
- Состояние соединения с сервером.

4.5. Управление отображением данных в плавающих окнах

Во всех плавающих окнах данные представлены в настраиваемом табличном виде. По умолчанию — например, при первом запуске Программы — в каждом плавающем окне представлен ограниченный набор столбцов, отображающих значения свойств, характерных для объектов этого окна.

Для изменения набора столбцов или порядка их отображения в плавающем окне необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши по заглавной строке табличной области и в контекстном меню выбрать пункт «Столбцы».

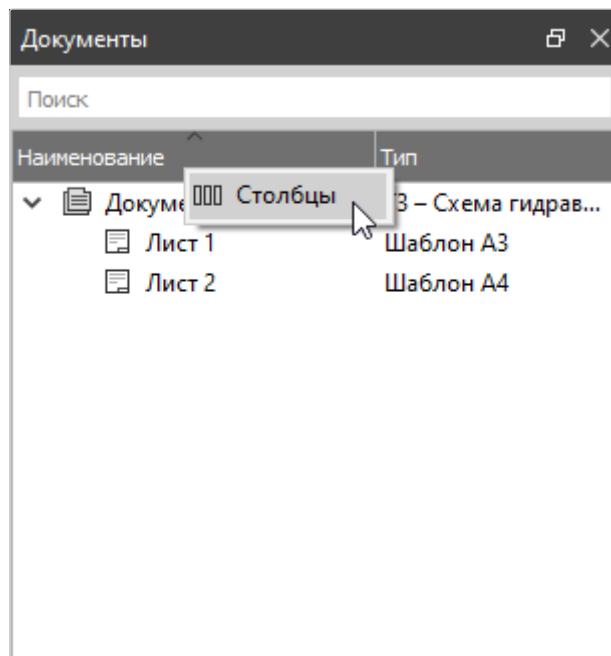


Рисунок 71. Пункт «Столбцы»

В открывшемся окне «Менеджер столбцов» (см. [рисунок 72](#)) в области «Отображаемые столбцы» представлен список наименований свойств и атрибутов, отображаемых в плавающем окне на момент открытия менеджера столбцов.

В области «Доступные столбцы» перечислены все остальные атрибуты и свойства элементов.

С помощью кнопок «Вверх», «Вниз», «Переместить вправо», «Переместить влево» можно изменять порядок следования столбцов и их набор.

В менеджере столбцов плавающего окна «Компоненты» в области «Доступные столбцы» отображаются все свойства, перечисленные в списках «Поля свойств» всех типов компонентов (в том числе, добавленные администратором).

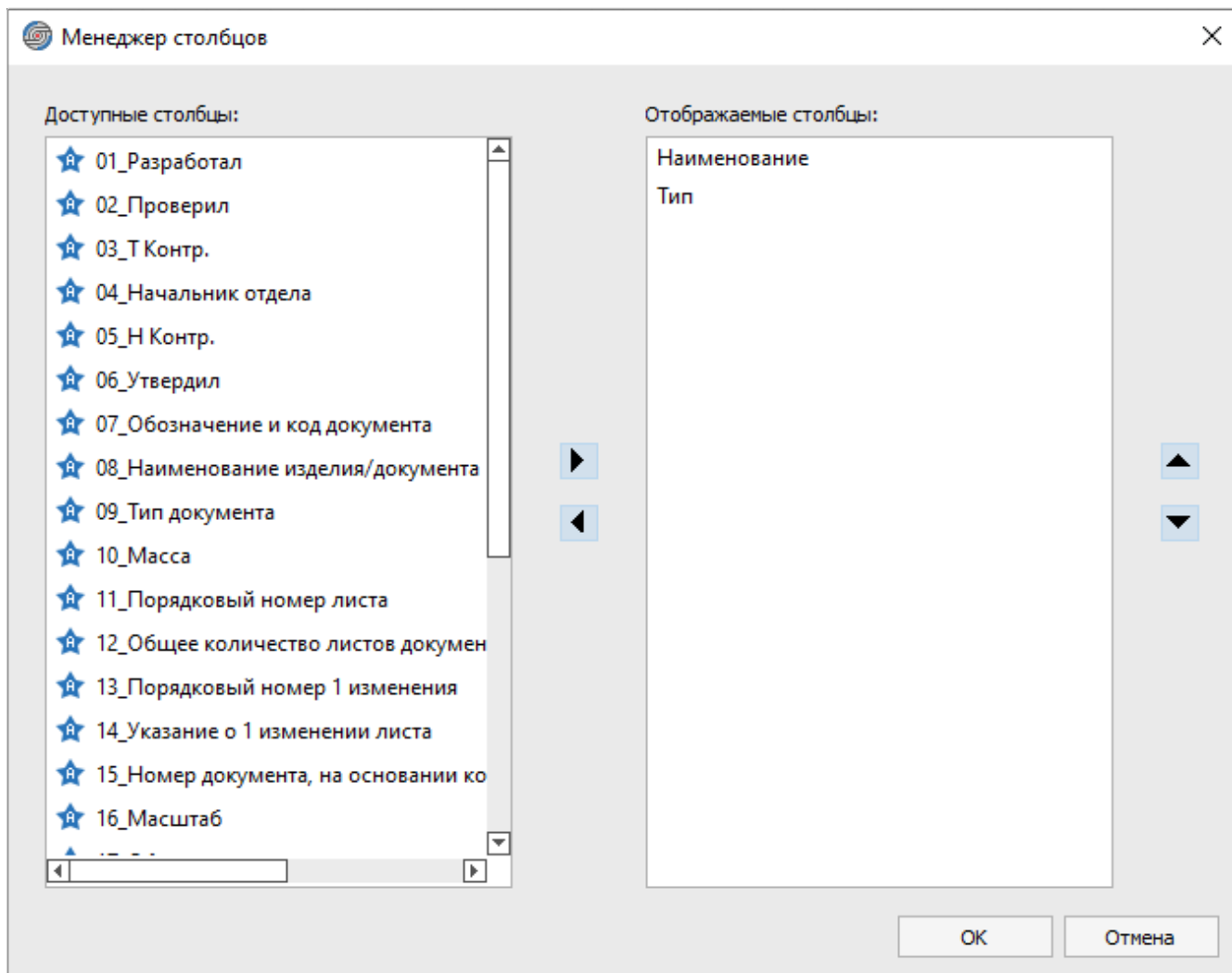


Рисунок 72. Окно «Менеджер столбцов»


5. Подготовка к работе

5.1. Управление пользователями

Действия, описываемые в данной главе, выполняются пользователями с ролями «Администратор» и «Администратор базы компонентов».

5.1.1. Создание нового пользователя

Для создания нового пользователя необходимо:

- 1) Нажать на кнопку  «Создать пользователя» на панели инструментов «Администрирование» (см. [Меню «Администрирование»](#));
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Создание нового пользователя» (см. [рисунок 73](#)) заполнить поля:
 - На вкладке «Основные»:

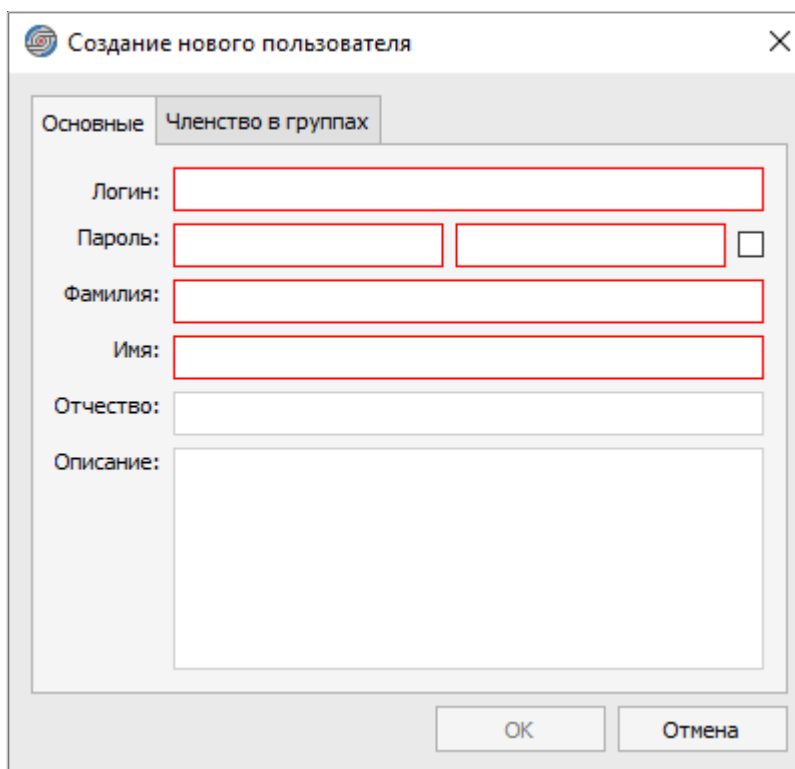


Рисунок 73. Диалоговое окно «Создание нового пользователя»

- «Логин» — наименование учетной записи пользователя;
- «Пароль» — уникальный пароль для создаваемого пользователя. Содержит два поля: первое для ввода пароля, второе для подтверждения;
- «Фамилия»;
- «Имя»;
- «Отчество»;
- «Описание» — дополнительные отметки о создаваемом пользователе;

Примечания

- 1) Все поля, кроме поля «Описание», обязательны для заполнения.
- 2) Логин создаваемого пользователя должен быть уникальным.
- 3) Напротив поля «Пароль» необходимо ввести пароль пользователя еще раз для подтверждения правильности пароля.
- 4) Чтобы отобразить пароль, необходимо установить флажок напротив поля «Пароль». В таком случае поле подтверждения скрывается и пароль можно задать в явном виде.

— На вкладке «Членство в группах» добавить пользователя в группу/группы для определения его роли в проекте. Чтобы добавить пользователя в группу необходимо:

- В поле «Группа» щелкнуть правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выбрать команду «Добавить в группы» (см. [рисунок 74](#));

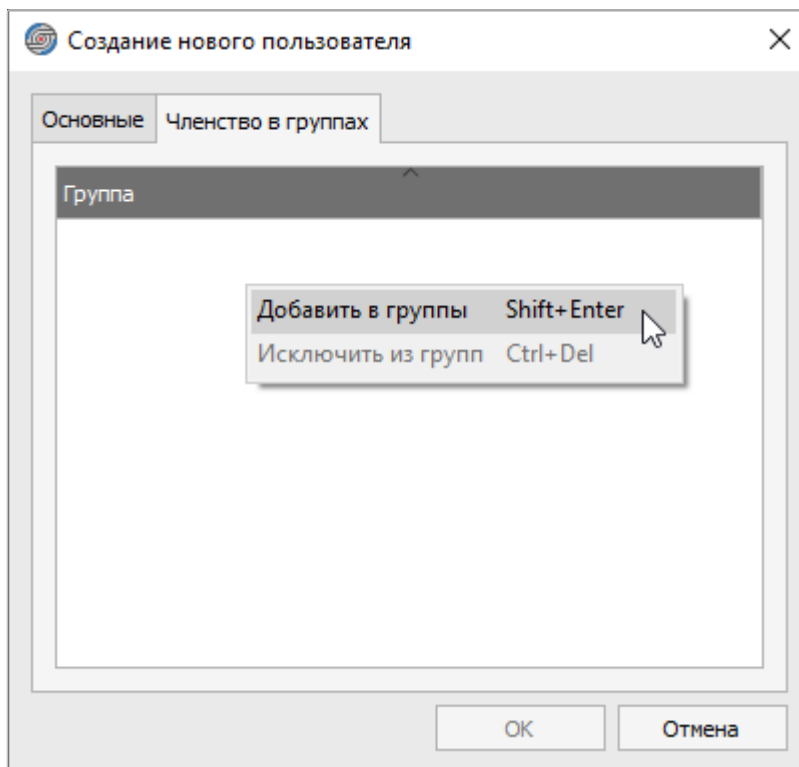


Рисунок 74. Команда «Добавить в группы»

- В открывшемся диалоговом окне «Выбор групп пользователей» (см. [рисунок 75](#)) добавить пользователя в группу «Администраторы», «Администраторы базы компонентов» (заданы по умолчанию) или в другие группы, созданные ранее администратором (см. [Создание группы пользователей](#)) и содержащиеся в поле «Группа»;

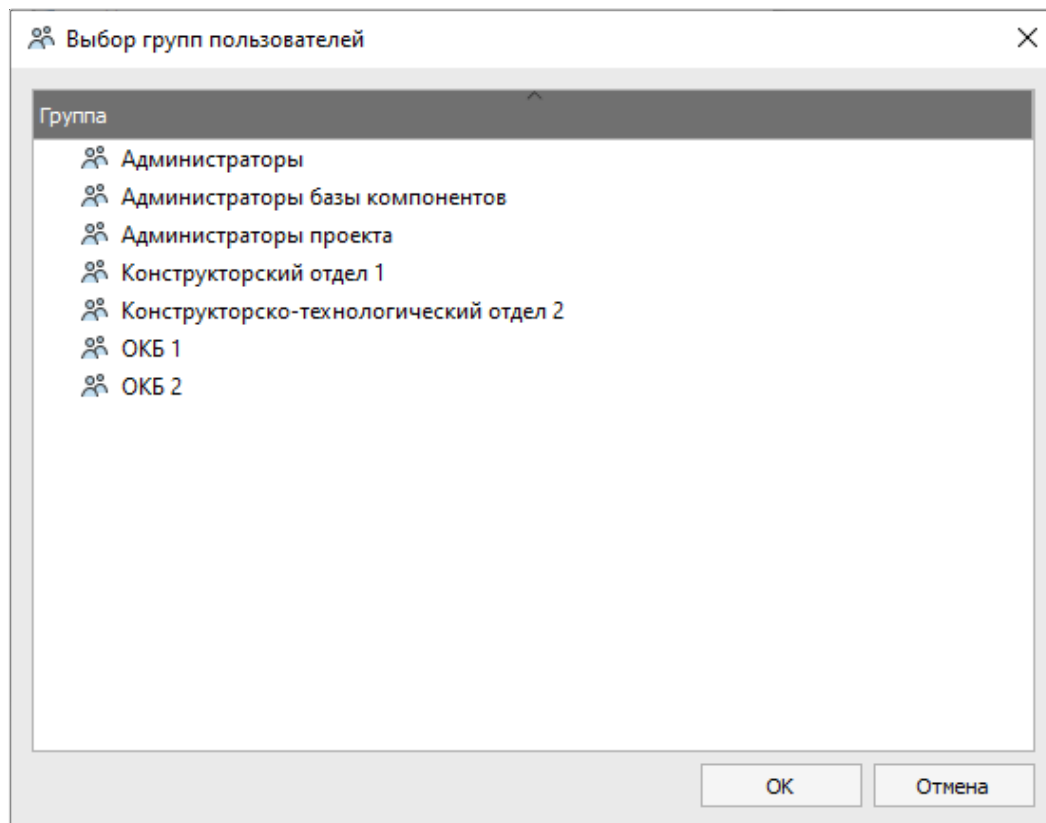


Рисунок 75. Диалоговое окно «Выбор групп пользователей»

- 1) Нажать на кнопку ОК. Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется, а созданный пользователь появится в дереве объектов плавающего окна «Группы пользователей».

5.1.2. Редактирование свойств пользователя

Для редактирования свойств пользователя необходимо:

- 1) В окне «Группы пользователей» щелкнуть правой кнопкой мыши по выбранному пользователю и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Свойства учетной записи» (см. [рисунок 76](#));

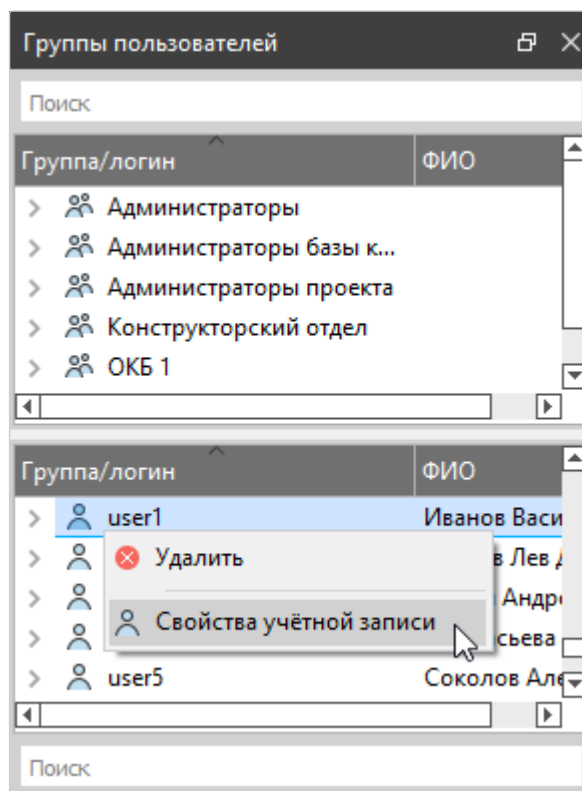


Рисунок 76. Пункт контекстного меню «Свойства учетной записи»

- 2) В открывшемся окне «Свойства учетной записи» при необходимости отредактировать свойства пользователя на вкладках:
- «Основные»

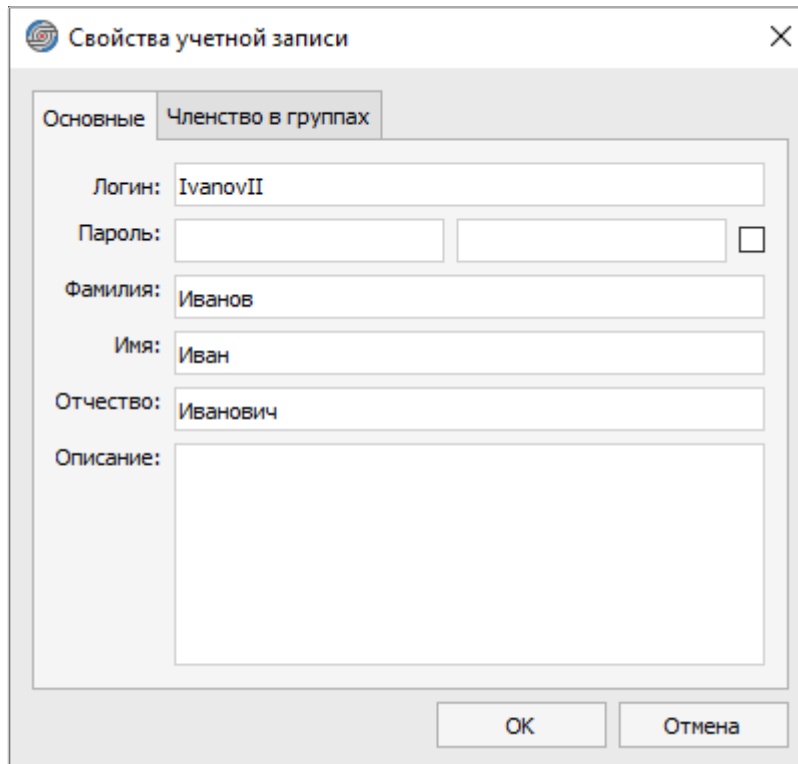


Рисунок 77. Окно «Свойства учетной записи»

На вкладке «Основные» отображаются и доступны к изменению следующие данные пользователя: «Логин», «Пароль», «Фамилия», «Имя», «Отчество», «Описание»;

- «Членство в группах». На вкладке «Членство в группах» отображаются группы, в которых состоит пользователь (см. [рисунок 78](#)).

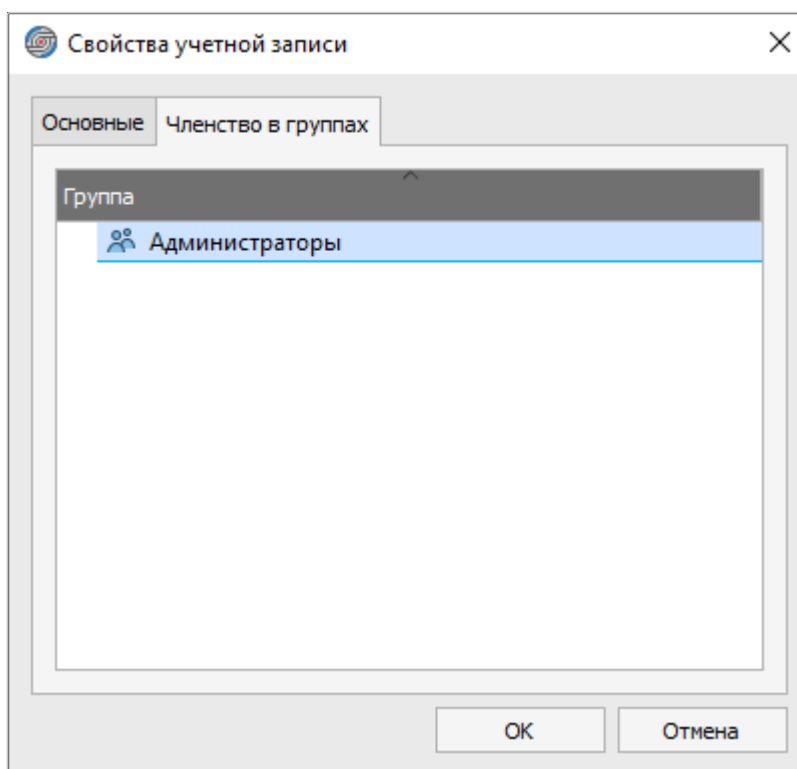


Рисунок 78. Диалоговое окно «Членство в группах»

Для добавления пользователя в группу необходимо в поле открытой вкладки «Членство в группах» щелкнуть правой клавишей мыши и в контекстном меню выбрать пункт «Добавить в группы».

Примечание — Добавление пользователя в группу также возможно посредством:

- 1) Комбинации клавиш **Shift** + **Enter**;
- 2) Перетаскивания необходимой группы из окна «Группы пользователей».

Для исключения пользователя из группы необходимо щелкнуть правой клавишей мыши по названию группы и выбрать пункт «Исключить из групп» (см. [рисунок 79](#)) или выделить нужную группу и нажать сочетание клавиш **Ctrl** + **Delete**.

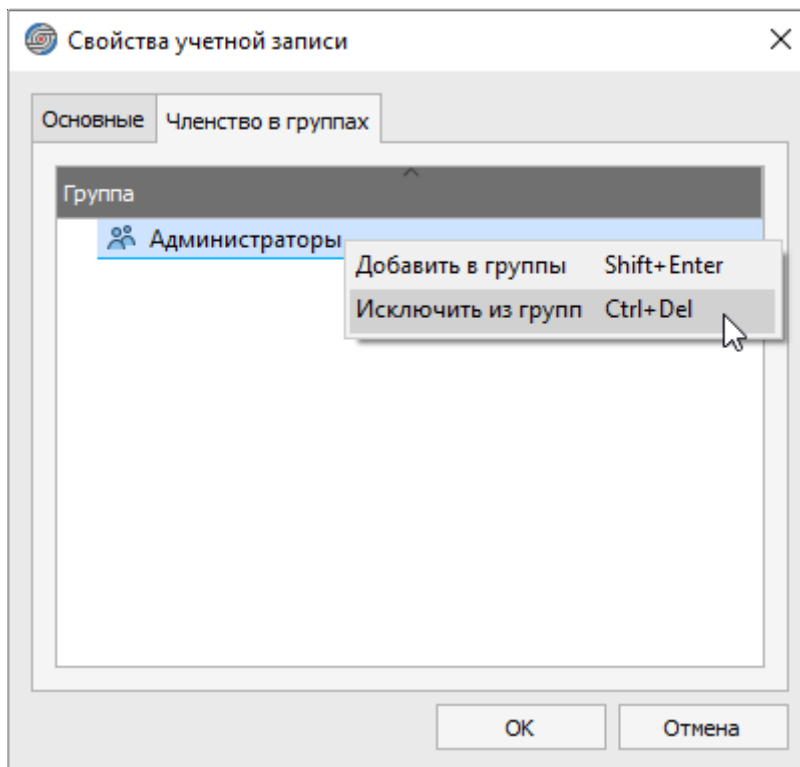


Рисунок 79. Исключение пользователя из группы

5.1.3. Удаление пользователя

Для удаления пользователя необходимо:

- 1) В окне «Группы пользователей» щелкнуть правой кнопкой мыши по пользователю и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Удалить» (см. [рисунок 80](#));

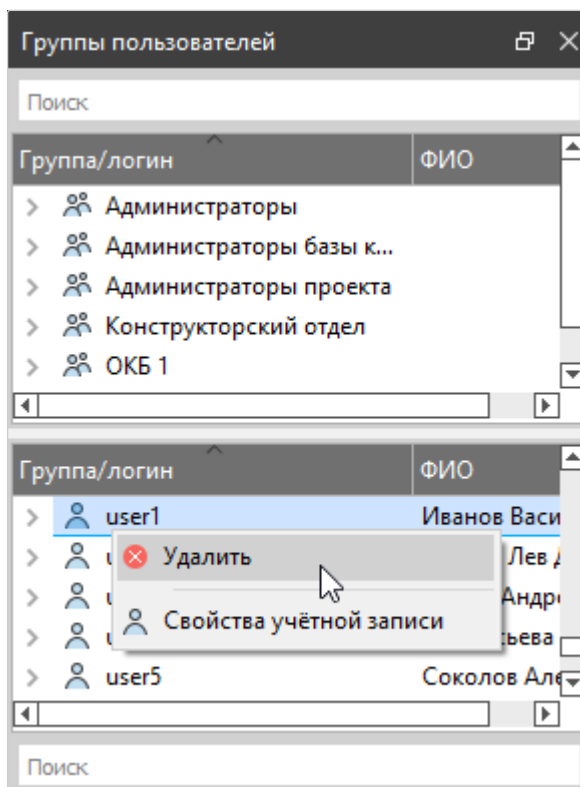


Рисунок 80. Удаление пользователя


- 2) В появившемся диалоговом окне нажать на кнопку «Да» для подтверждения удаления.

5.1.4. Создание группы пользователей

В Программе предусмотрено создание групп пользователей. Созданные группы пользователей будут отображаться в верхней области плавающего окна «Группы пользователей».

В списке групп пользователей всегда присутствуют группы «Администраторы» и «Администраторы базы компонентов», которые нельзя удалить.

Для создания группы пользователей необходимо:

- 1) На панели инструментов «Администрирование» (см. [Меню «Администрирование»](#)) нажать на кнопку  «Создать группу»;
- 2) Откроется диалоговое окно «Создание новой группы пользователей», в котором содержатся вкладки:
 - «Основные свойства»;
 - «Состав группы»;
 - «Разрешения»;
- 3) На вкладке «Основные свойства» (см. [рисунок 81](#)) заполнить следующие поля:
 - «Название группы» – ввести название создаваемой группы;
 - «Родительская группа» – выбрать наименование из выпадающего списка имеющихся групп для определения создаваемой группы в качестве подгруппы;
 - «Описание» – дополнительные отметки о создаваемой группе (необязательно для заполнения);

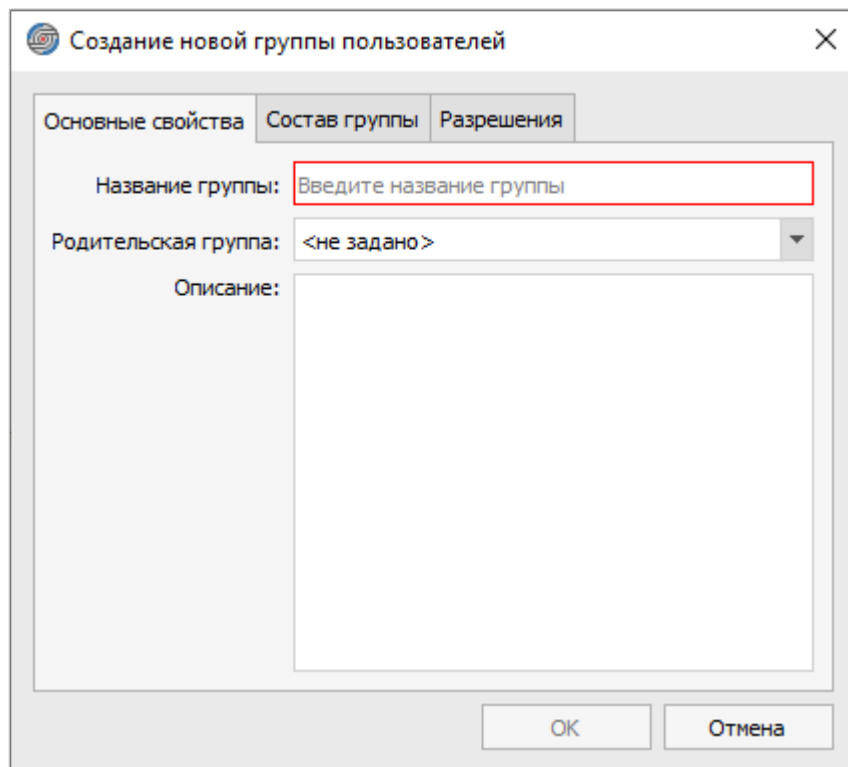


Рисунок 81. Вкладка «Основные свойства» диалогового окна «Создание новой группы пользователей»

- 4) На вкладке «Состав группы» (см. [рисунок 82](#)) добавить участников создаваемой группы. Чтобы добавить участника, необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши по свободной области и в открывшемся контекстном меню выбрать команду «Добавить пользователей в группу» или использовать комбинацию клавиш **Shift** + **Enter**.

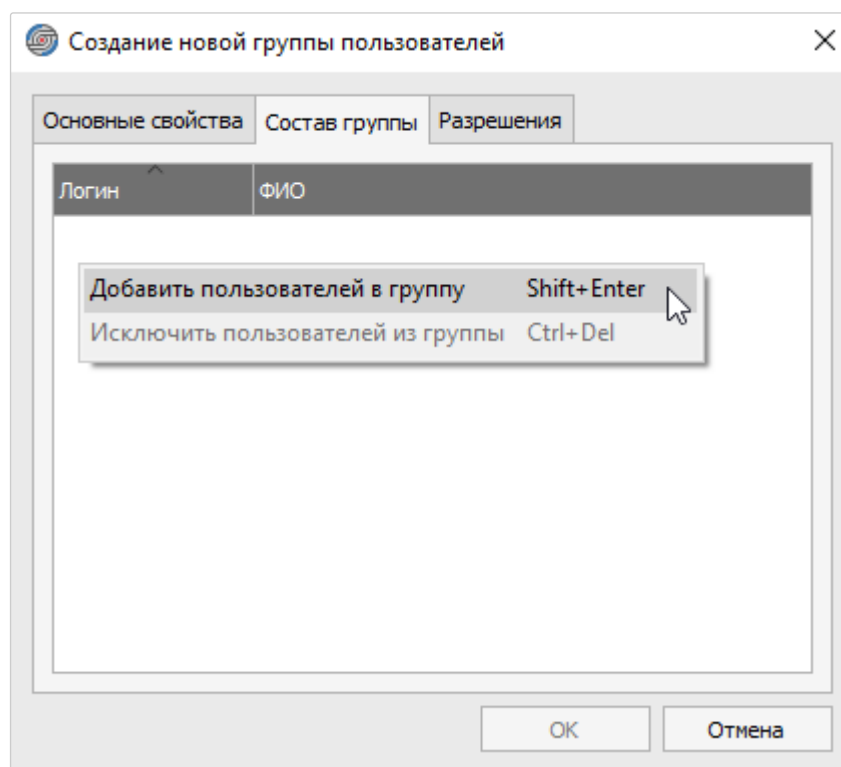


Рисунок 82. Вкладка «Состав группы» в диалоговом окне «Создание новой группы пользователей»

Открывается диалоговое окно «Выбор учетных записей», в котором необходимо выбрать пользователя и нажать на кнопку ОК. Пользователь добавится в состав создаваемой группы.

Чтобы удалить пользователей из таблицы, необходимо выделить их в списке, щелкнуть по одному из выделенных пользователей правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать команду «Исключить пользователей из группы» или использовать комбинацию клавиш **Ctrl** + **Del**;

- 5) На вкладке «Разрешения» (см. [рисунок 83](#)) настроить разрешения на выгрузку проектных данных участниками группы пользователей:
- «Экспорт данных в файл *.mkzd» (по умолчанию отключен) — при включении параметра в окне «Экспорт в файл» (см. [Меню «Проект»](#)) для пользователей группы доступен тип файла «Maks Data .mkzd»);
 - «Выгрузка изделия в файл» — при включении параметра позволяет группе пользователей экспортировать данные об изделиях;
 - «Выгрузка/загрузка проектных настроек в файл/из файла» — при включении параметра позволяет группе пользователей импортировать настройки проекта из ранее сохраненных файлов форматов .mkzd и .json и экспортировать настройки текущего проекта в файлы этих форматов (см. [рисунок 83](#)).

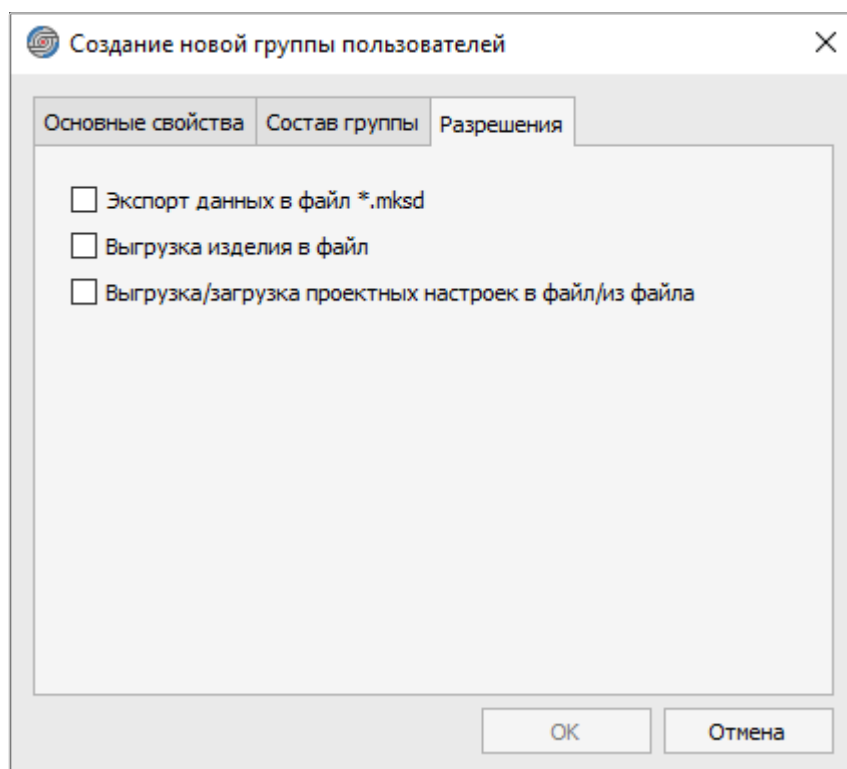


Рисунок 83. Вкладка «Разрешения» в диалоговом окне «Создание новой группы пользователей»

- б) После определения состава группы и заполнения основных свойств нажать на кнопку ОК. Название новой группы появится в плавающем окне «Группы пользователей».

5.1.5. Изменение состава групп пользователей в окне «Группы пользователей»

В плавающем окне «Группы пользователей» (см. [Плавающее окно «Группы пользователей»](#)) возможны следующие действия по изменению состава групп пользователей:

- Добавление пользователя или нескольких пользователей в состав одной или нескольких групп пользователей;
- Исключение пользователя или нескольких пользователей из состава одной или нескольких групп пользователей;
- Перемещение пользователя или нескольких пользователей из одной группы в другую.

Добавление пользователей в группы пользователей

Добавление пользователя или нескольких пользователей в состав группы можно произвести разными способами:

- 1) Выбрать пользователя или несколько пользователей в нижней части окна «Группы пользователей» и перетащить их на требуемую группу в верхней части окна.
- 2) Выбрать группу пользователей или несколько групп в верхней части окна «Группы пользователей» и перетащить их на требуемого пользователя в нижней части окна.

Исключение пользователей из группы пользователей

Исключение пользователя или нескольких пользователей из состава группы (групп) возможно несколькими способами.

- 1) Выбрать пользователя или несколько пользователей в верхней части окна «Группы пользователей» и переместить их в область между любыми элементами дерева (в этот момент между элементами прорисовывается линия, см. [рисунок 84](#)).

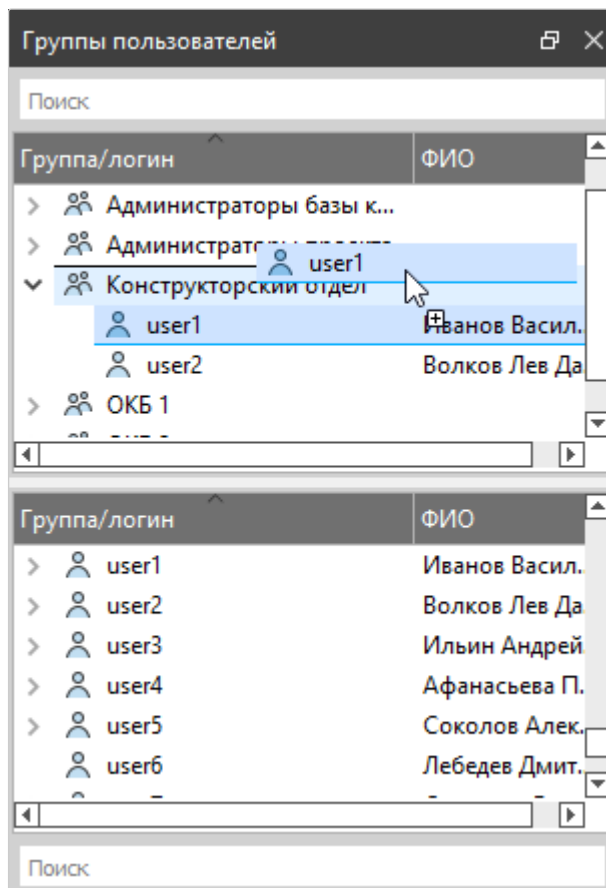


Рисунок 84. Исключение выбранных пользователей из группы в окне «Группы пользователей»

- 2) В нижней части окна «Группы пользователей» раскрыть списки требуемого пользователя, выбрать группы, из которых требуется его исключить, и переместить их в область между любыми элементами плавающего окна (в этот момент между элементами прорисовывается линия).
- 3) Вызвать контекстное меню на нужной группе пользователей и выбрать команду «Свойства групп пользователей». В открывшемся окне «Свойства групп пользователей» (см. [рисунок 85](#)) выделить нужного пользователя или пользователей, вызвать контекстное меню и выбрать команду «Исключить пользователей из группы».

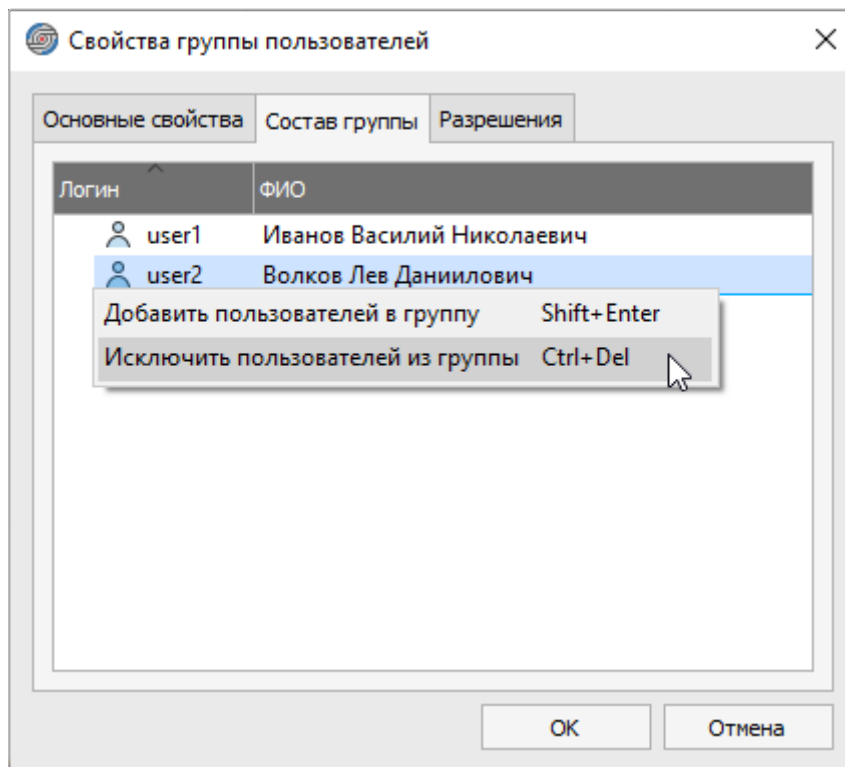



Рисунок 85. Исключение пользователей из группы

Перемещение пользователей между группами пользователей

Для перемещения пользователя или нескольких пользователей из одной группы в другую необходимо выбрать требуемых пользователей в верхней части окна и перетащить их на другую группу.

5.1.6. История действий пользователя

Просмотр истории действий пользователя доступен только для пользователей с ролями «Администратор» или «Администратор проекта». Для просмотра действий пользователя необходимо:

- 1) Нажать на кнопку  «Действия пользователя» на панели инструментов главного меню «Администрирование» (см. [Меню «Администрирование»](#));
- 2) В открывшемся окне «История действий пользователя» произвести следующие действия:
 - Выбрать требуемого пользователя из выпадающего списка «Пользователь»;

Примечание— Если не выбран ни один пользователь, при нажатии на кнопку «Поиск» отобразится история действий всех пользователей текущего проекта.

- Из выпадающего списка «Тип объекта» выбрать тип объекта, которым будет ограничена область поиска;

Примечание— Чтобы произвести поиск по всем типам объектов текущего проекта, в поле «Тип объекта»

необходимо выбрать символ «-».

- Выбрать тип действия из выпадающего списка «Тип действия»: все действия, добавление, изменение, удаление, изменение дочерних объектов. При этом каждый тип действия имеет свою цветовую индикацию в истории действий (см. [рисунок 86](#)):



Рисунок 86. Цветовая легенда результатов поиска по типам действий

- Выбрать параметр «Скрыть зависимости», если необходимо скрыть строки измененных дочерних объектов из результатов поиска;
- При необходимости указать дополнительный параметр фильтрации «Наименование объекта», в поле которого ввести полное наименование, часть наименования или позиционное обозначение объекта поиска. Чтобы отфильтровать результаты поиска по точному соответствию, выбрать параметр «Точное наименование»;

Примечание— Поиск по наименованию объекта производится без учета регистра. Допустимо применение подстановочного знака * для замены последовательности любых символов при формировании поискового запроса.

- Выбрать период, за который необходимо отобразить действия пользователя, указав начальные и конечные даты и время в полях «Начало» и «Конец». По умолчанию временным интервалом поиска указываются сутки от текущей даты и времени, но временной интервал можно выбрать в поле «Интервал» из выпадающего списка: час, день, неделя, месяц, год. Концом интервала по умолчанию будут текущие дата и время (см. [рисунок 87](#));

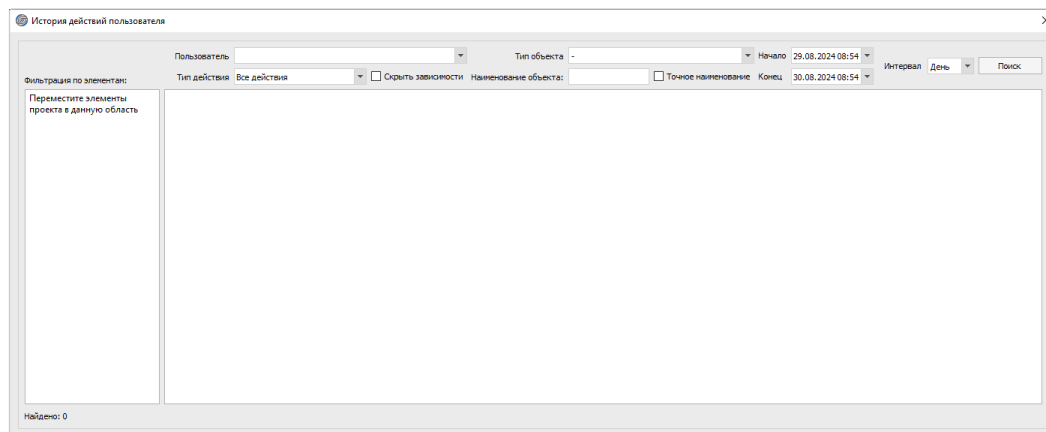


Рисунок 87. Окно «История действий пользователя»

3) Настроить фильтрацию по элементам проекта.

Чтобы добавить элементы в поле «Фильтрация по элементам», необходимо переместить выбранный элемент из плавающего окна в данное поле.

- 4) Нажать на кнопку «Поиск». Процесс поиска будет запущен, а внизу окна «История действий пользователя» временно появится графическая строка состояния, отображающая прогресс выполнения процедуры поиска по заданным критериям и кнопка «Отмена», нажатие на которую позволяет прервать процесс поиска.
- 5) По завершению поиска отобразится таблица с историей действий пользователя, в которой содержатся следующие столбцы:
 - «Пользователь»;
 - «Действие»;
 - «Дата/Время»;
 - «Тип объекта»;
 - «Наименование объекта»;
 - «Тип действия»;
 - «База данных».

В информационном поле «Найдено» указывается количество строк в результатах поиска.

Примечания

- 1) При отмене процесса поиска в окне «История действий пользователя» выводится список уже найденных элементов, а в поле «Найдено» указывается их количество.
- 2) При двойном щелчке левой кнопки мыши по имени пользователя происходит переход к соответствующему пользователю в плавающем окне «Группы пользователей».
- 3) При двойном щелчке левой кнопкой мыши по ячейке «Тип объекта» или «Наименование объекта» происходит переход к

- соответствующему элементу или листу документа в дереве объектов.
- 4) Данные, полученные в результате поиска, можно скопировать в буфер обмена и вставить в текстовый редактор.

5.2. Управление базами компонентов

Действия, описываемые в данной главе, выполняются пользователями с ролями «Администратор» и «Администратор базы компонентов».

5.2.1. Открытие базы компонентов

В базе компонентов администратору (а также пользователю с ролью «Администратор базы компонентов») доступна возможность создавать и редактировать компоненты, типы компонентов, типы портов, производителей, условия, символы, шаблоны листов и атрибуты, не загружая проект. Создавать и редактировать пользователей и группы пользователей может только пользователь с ролью «Администратор».

Чтобы открыть базу компонентов, необходимо:

- 1) Нажать на кнопку «Открыть базу компонентов» на панели инструментов «Проект» (см. [Меню «Проект»](#));

Примечание— Если в Программе открыт проект, то при открытии базы компонентов появится сообщение о закрытии проекта (см. [рисунок 88](#)).

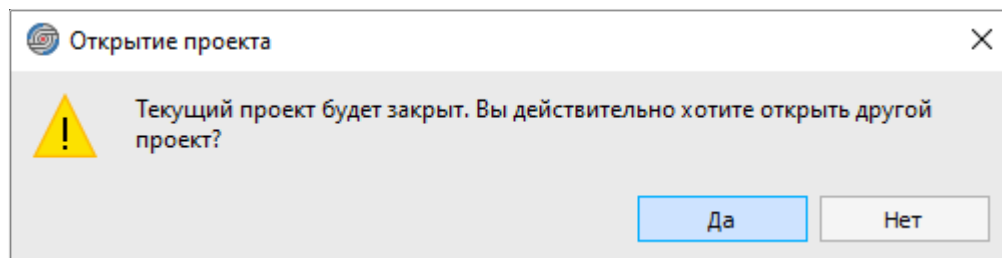


Рисунок 88. Диалоговое окно «Открытие проекта» с сообщением о закрытии текущего проекта

- 2) Откроется диалоговое окно «Открытие хранилища компонентов» (см. [рисунок 89](#)), в котором необходимо выбрать из списка требуемую базу компонентов и нажать на кнопку «Загрузить».

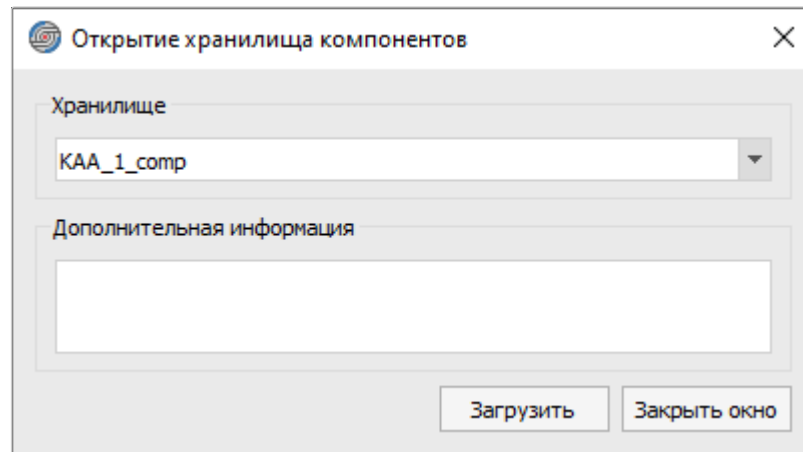



Рисунок 89. Диалоговое окно «Открытие хранилища компонентов»

В поле «Дополнительная информация» отображается информация, заданная администратором при создании соответствующей базы.

5.2.2. Создание новой базы компонентов

Для создания базы необходимо нажать на кнопку  «Создать БК» на панели инструментов главного меню «Администрирование» (см. [Меню «Администрирование»](#)). В открывшемся диалоговом окне «Создание нового хранилища компонентов» произвести следующие настройки:

- в поле «Хранилище компонентов» (обязательное для заполнения) ввести название создаваемой базы, при этом рекомендуется использовать латиницу (например: *New_base_comp1*);
- в поле «Описание хранилища» ввести текст с описанием базы компонентов;
- в поле «База данных» (обязательное для заполнения) ввести название базы данных с использованием латиницы. Рекомендуется задавать название, совпадающее с названием, введенным в поле «Хранилище компонентов»;
- в поле «Сервер» (обязательное для заполнения) ввести ip-адрес сервера или оставить значение по умолчанию;
- в поле «Порт» (обязательное для заполнения) ввести номер порта сервера или оставить значение по умолчанию;
- в поле «Пользователь» (обязательное для заполнения) ввести логин пользователя или оставить значение по умолчанию;
- в поле «Пароль» (обязательное для заполнения) ввести пароль для пользователя или оставить значение по умолчанию (см. [рисунок 90](#)).

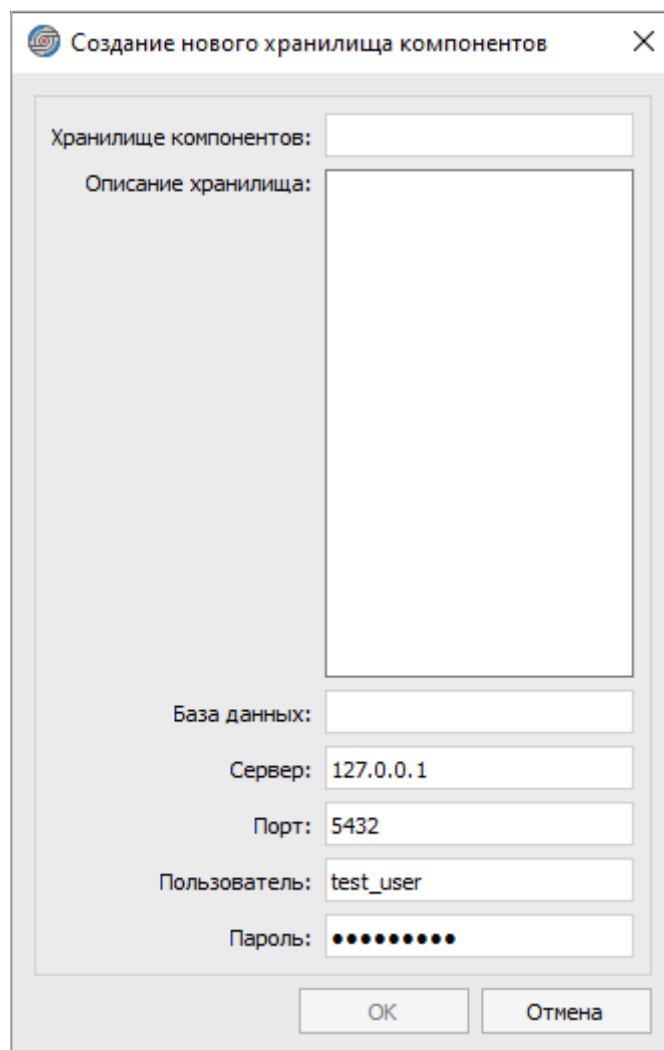


Рисунок 90. Окно «Создание нового хранилища компонентов»

После ввода всех необходимых данных нажать на кнопку ОК. Диалоговое окно «Создание базы компонентов» закроется и будет открыто диалоговое окно проводника «MKSD File», в котором можно указать файл формата MAKS Data (.mkzd), содержащий заранее подготовленные данные для загрузки в базу компонентов. При выборе в проводнике файла MKSD и нажатии на кнопку «Открыть» база компонентов будет наполнена данными. Если в окне «MKSD File» нажать на кнопку «Отмена», то новая база компонентов будет создана пустой.

Для отмены создания базы компонентов необходимо нажать на кнопку «Отмена».

5.3. Работа с типами компонентов

Действия, описываемые в данной главе, выполняются пользователями с ролями «Администратор» и «Администратор базы компонентов».

База компонентов представляет собой, в том числе, набор предустановленных категорий компонентов, в которых администратор создает необходимые типы компонентов или использует уже существующие. Каждый конкретный компонент в свою очередь принадлежит одному из типов.

По умолчанию в базе компонентов созданы следующие типы компонентов:

- Агрегат;
- Аккумулятор;
- Бак;
- Гидромотор;
- Гидроцилиндр;
- Диффузор;
- Клапан;
- Крепеж;
- Материал;
- Насос;
- Пользовательское устройство;
- Теплообменник;
- Труба;
- Фильтр;
- Фитинг.


Администратор базы компонентов самостоятельно добавляет все необходимые УГО.



Чтобы категория компонентов использовалась в базе компонентов, она должна содержать хотя бы один тип компонентов.

5.3.1. Создание типа компонентов

Для создания новых типов компонентов необходимо:

- 1) На панели инструментов «Администрирование» (см. [Меню «Администрирование»](#)) нажать на кнопку  «Редактировать тип компонента»;
- 2) В открывшемся окне «Редактирование типа компонента» щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию нужной категории компонентов и выбрать в контекстном меню команду «Добавить новый тип компонента» (см. [рисунок 91](#));

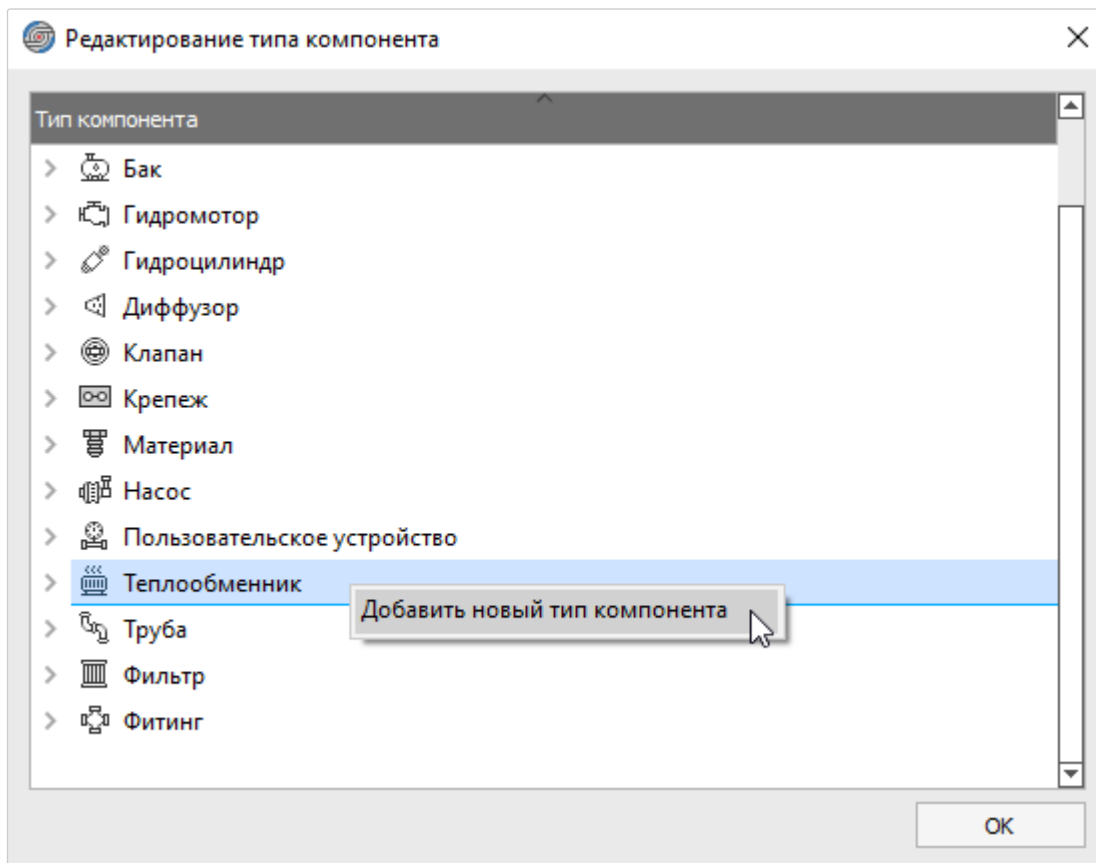


Рисунок 91. Окно «Редактирование типа компонента»

- 3) В открывшемся диалоговом окне «Создание нового типа компонента» ввести необходимые данные (см. [рисунок 92](#)):

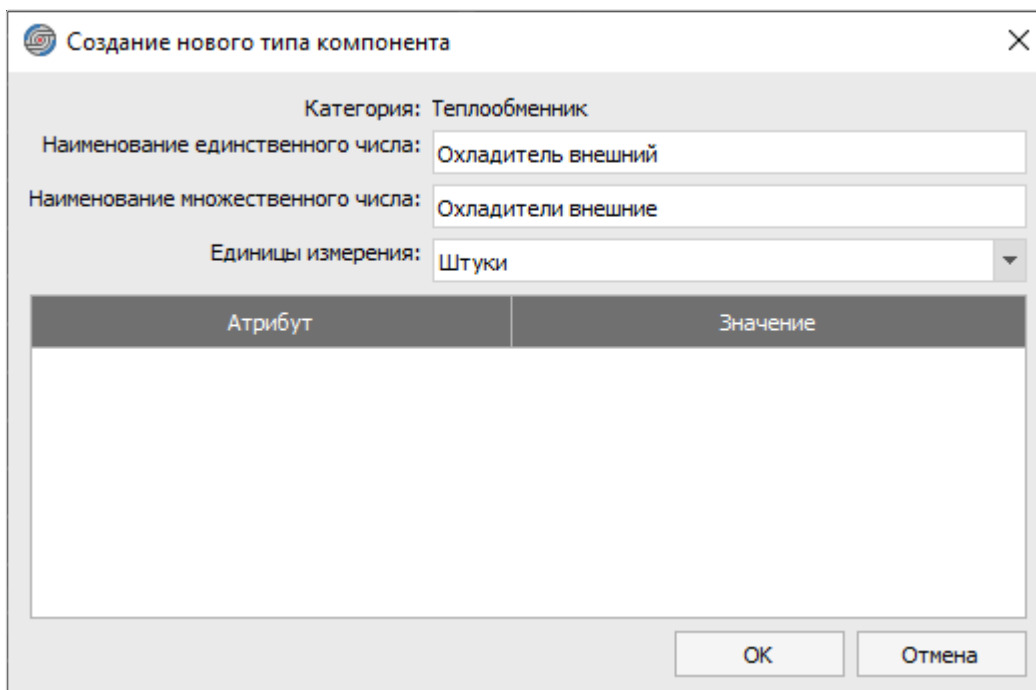


Рисунок 92. Диалоговое окно «Создание нового типа компонента»

Примечание — Поле «Категория» заполняется автоматически при создании компонента и недоступно для редактирования.


— «Наименование единственного числа» — наименование

- компонента в единственном числе. При вводе уже существующего наименования данное поле будет обведено красной рамкой, а кнопка ОК станет неактивной;
- «Наименование множественного числа» — наименование компонента во множественном числе. При вводе уже существующего наименования данное поле будет обведено красной рамкой, а кнопка ОК станет неактивной;
 - «Единицы измерения» — выпадающий список возможных единиц измерения, в котором доступны следующие значения:
 - «Штуки»;
 - «Единица длины»;
 - «Единица площади»;
 - «Единица массы».
 - «Атрибуты» — таблица атрибутов, назначенных компоненту. Чтобы добавить атрибут, необходимо вызвать контекстное меню щелчком правой кнопкой мыши в свободной области таблицы и выбрать команду «Добавить атрибут». Список доступных для добавления атрибутов формируется из значений, представленных в плавающем окне «Атрибуты».

Примечание — Значение добавленного атрибута можно задать вручную или выбрать один из пунктов списка «Допустимые значения», присвоенных данному атрибуту.

5.3.2. Редактирование свойств типа компонента

Для редактирования свойств типа компонентов необходимо:

- 1) На панели инструментов «Администрирование» (см. [Меню «Администрирование»](#)) нажать на кнопку  «Редактировать тип компонента»;
- 2) В открытом окне «Редактирование типа компонента» раскрыть нужную категорию;
- 3) Щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию нужного типа компонентов и в контекстном меню выбрать пункт «Свойства» (см. [рисунок 93](#));

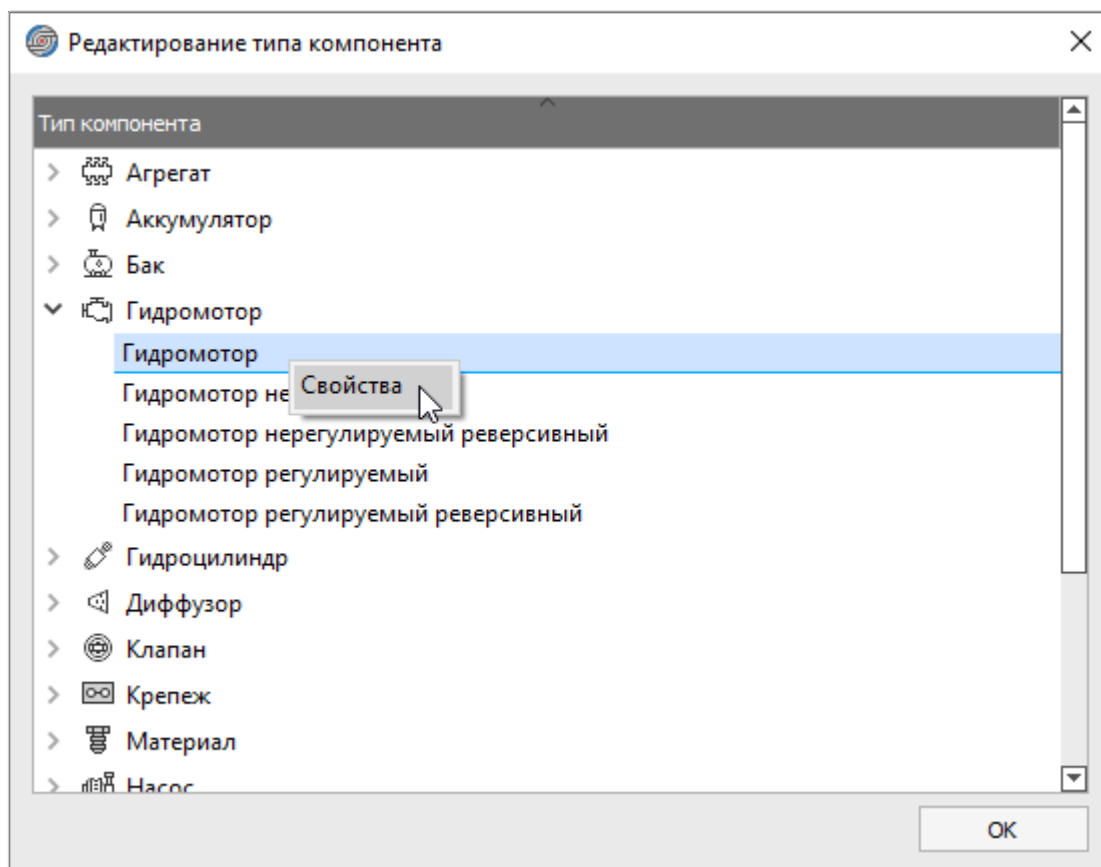


Рисунок 93. Вызов диалогового окна «Свойства типа компонента»

- 4) В открывшемся диалоговом окне «Свойства типа компонента» при необходимости изменить следующие значения (см. [рисунок 94](#)):
- «Наименование единственного числа»;
 - «Наименование множественного числа»;
 - «Единица измерения»;
 - «Атрибуты».

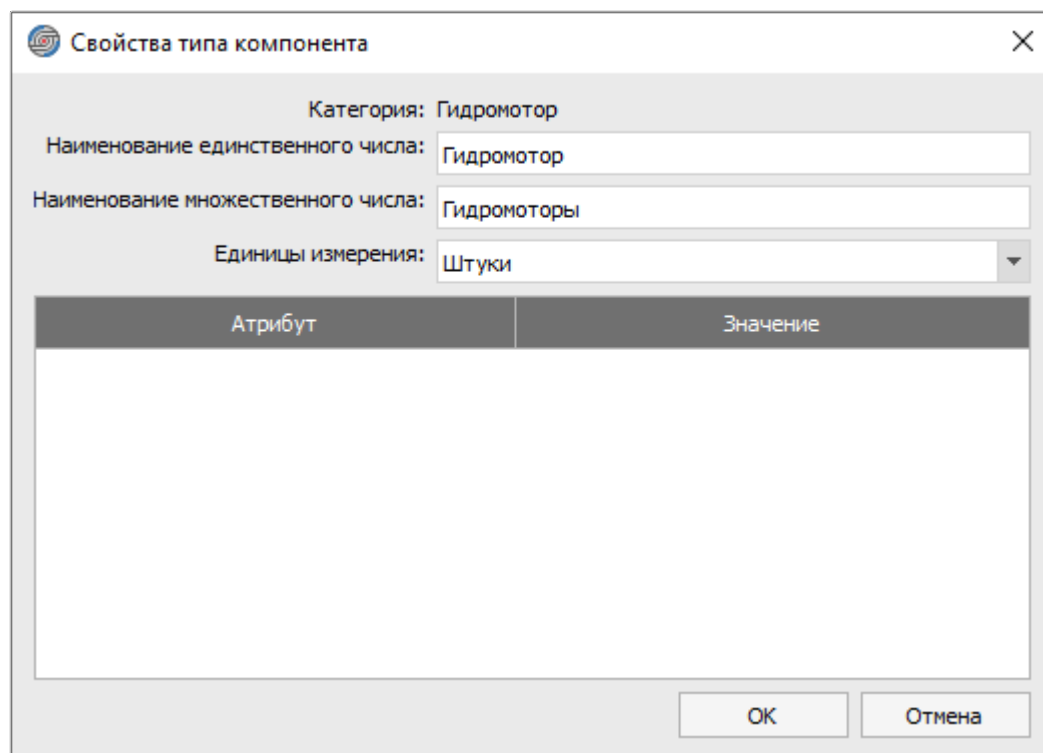


Рисунок 94. Диалоговое окно «Свойства типа компонента»


Примечание — Набор этих параметров идентичен тому, который доступен при создании нового типа компонентов.

- 5) Нажать на кнопку ОК. Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется.

Для закрытия диалогового окна без сохранения изменений необходимо нажать на кнопку «Отмена».

5.3.3. Удаление типа компонентов

Для удаления типа компонентов необходимо:

- 1) На панели инструментов «Администрирование» (см. [Меню «Администрирование»](#)) нажать на кнопку  «Редактировать тип компонента»;
- 2) В открывшемся окне «Редактирование типа компонента» раскрыть нужную категорию;
- 3) Выбрать нужный тип компонентов;
- 4) Нажать клавишу `Delete` или вызвать контекстное меню и выбрать команду «Удалить» (см. [рисунок 95](#)):

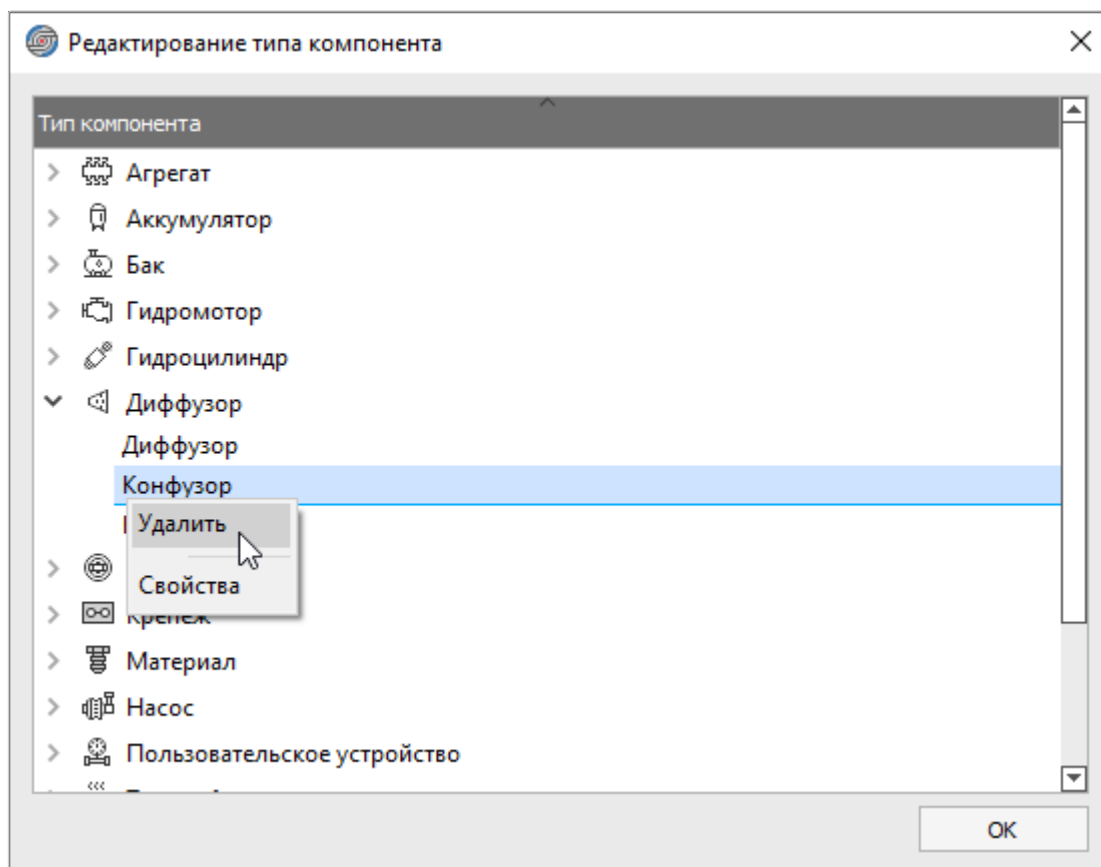


Рисунок 95. Удаление типа компонентов

- 5) В появившемся диалоговом окне «Удаление» подтвердить удаление выбранного типа компонентов из проекта, нажав на кнопку «Да». Или нажать на кнопку «Нет» для закрытия окна без удаления типа компонентов (см. [рисунок 96](#)).

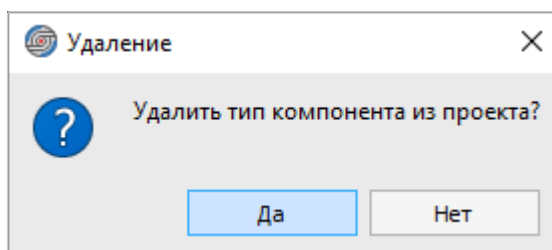



Рисунок 96. Подтверждение удаления типа компонентов

5.4. Управление компонентами

Действия, описываемые в данной главе, выполняются пользователями с ролями «Администратор» и «Администратор базы компонентов».

5.4.1. Создание нового компонента

Для создания нового компонента в базе компонентов необходимо на панели инструментов «Администрирование» (см. [Меню «Администрирование»](#)) нажать на кнопку  «Создать компонент».

В открывшемся окне «Создание нового компонента» задать требуемые параметры на каждой из трех вкладок (см. [рисунок 97](#)).

Создание нового компонента

Основные свойства | Порты | УГО

Условное обозначение: Новый компонент

Серия:

Буквенный код:

Производитель: Не задан

Тип компонента: Агрегат

Единица измерения: Штуки

Скрытый:

Нормативная документация

Атрибут	Значение

OK Отмена

Рисунок 97. Вкладка «Основные свойства» окна «Создание нового компонента»

Вкладка «Основные свойства»

Примечание — Набор полей на данной вкладке зависит от выбранного типа компонента.

Здесь можно задать компоненту основные параметры:

- «Условное обозначение» — значение в данном поле должно быть уникальным в базе компонентов проекта;
- «Серия»;
- «Буквенный код»;
- «Количество труб» — данный параметр доступен только для компонентов категории «Крепеж». Значение в данном поле определяет тип системного УГО для данного крепежа в проекте;
- «Материал» — данный параметр доступен только для компонентов категорий «Фитинг», «Труба» и «Диффузор». Список значений в данном

- поле формируется из типов/марок материалов, указанных в справочнике «Материалы» (см. [Справочник «Материалы» в окне «Нормативно-справочная информация»](#));
- «Производитель» — набор доступных значений в данном выпадающем списке идентичен содержанию плавающего окна «Производители»;
 - «Тип компонента» — в данном выпадающем списке для выбора доступны типы компонентов, существующие в текущей базе компонентов (см. [Работа с типами компонентов](#));
 - «Скрытый» — при задании этого параметра данный компонент будет недоступен для добавления в проект для пользователей, не принадлежащих к группе «Администраторы проекта». Компоненты с установленным флагом «Скрытый» обозначены в плавающем окне «Компоненты» серым цветом.
 - «Нормативная документация (ГОСТ, ОСТ, ТУ)» — для указания сопутствующей нормативной документации необходимо перенести в данную область требуемые наименования из плавающего окна «Нормативная документация»;
 - «Атрибуты» — таблица атрибутов, назначенных компоненту. Чтобы добавить атрибут, необходимо вызвать контекстное меню щелчком правой кнопкой мыши в свободной области таблицы и выбрать команду «Добавить атрибут». Список доступных для добавления атрибутов формируется из значений, представленных в плавающем окне «Атрибуты».

Примечание — Значение добавленного атрибута можно задать вручную или выбрать один из пунктов списка «Допустимые значения», присвоенных данному атрибуту.

Вкладка «Порты»

Примечание — Данная вкладка отсутствует для компонентов категории «Труба».

Здесь можно задать компоненту порты входа и выхода, а также параметры, специфичные для указанных портов и выбранной категории компонента (см. [рисунок 98](#)).

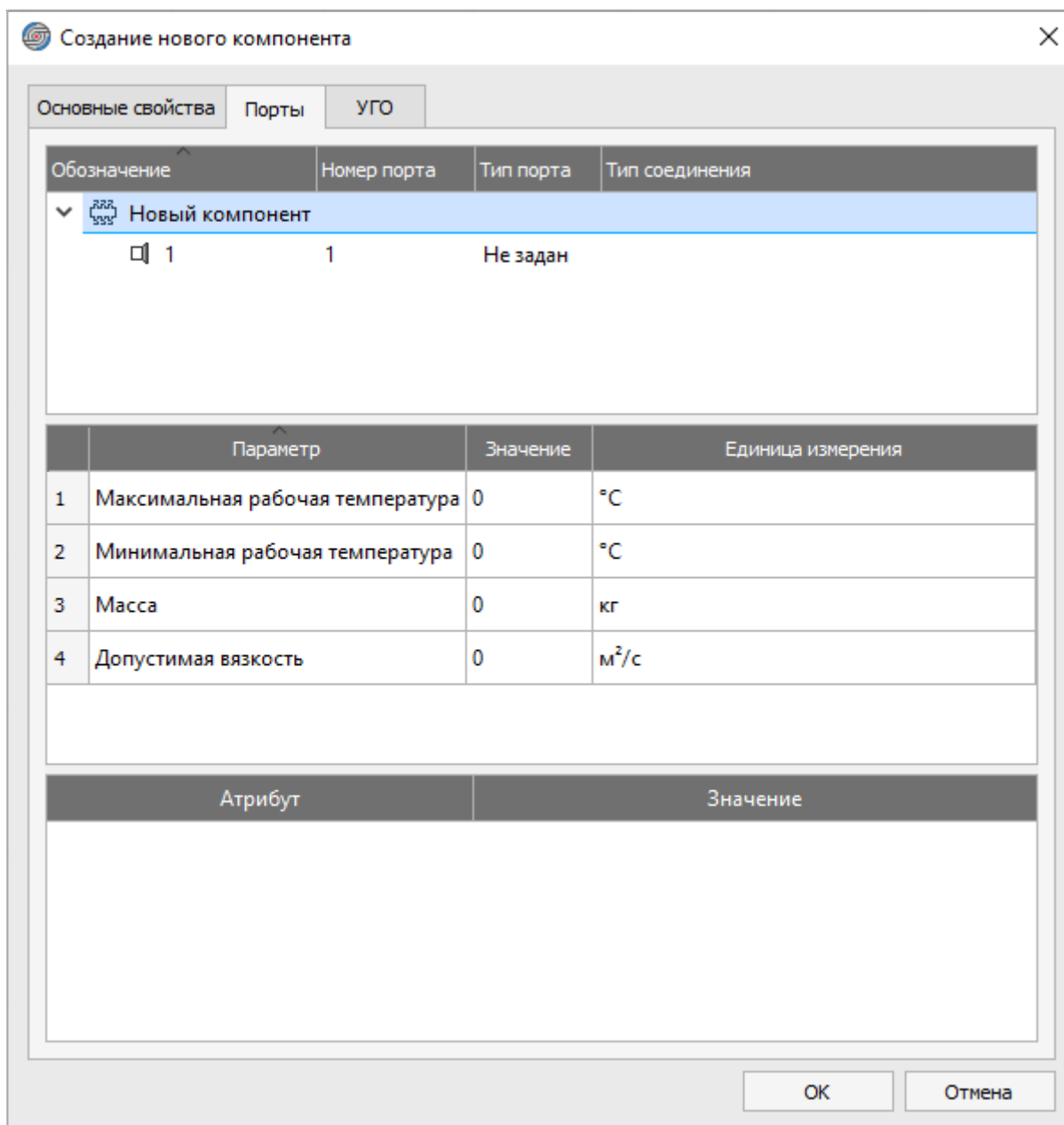


Рисунок 98. Вкладка «Порты» окна «Создание нового компонента»

Примечание — Для просмотра списка уже присвоенных компоненту портов необходимо дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по наименованию компонента в верхней области или щелкнуть по значку раскрывающегося списка слева от наименования компонента.

Также на данной вкладке можно задать каждому порту необходимые атрибуты.

Добавление портов

Для добавления новых портов компоненту необходимо:

- 1) Щелкнуть правой кнопкой мыши в верхней области с наименованием компонента и списком уже присвоенных портов;
- 2) В контекстном меню выбрать пункт «Добавить порты» (см. [рисунок 99](#));

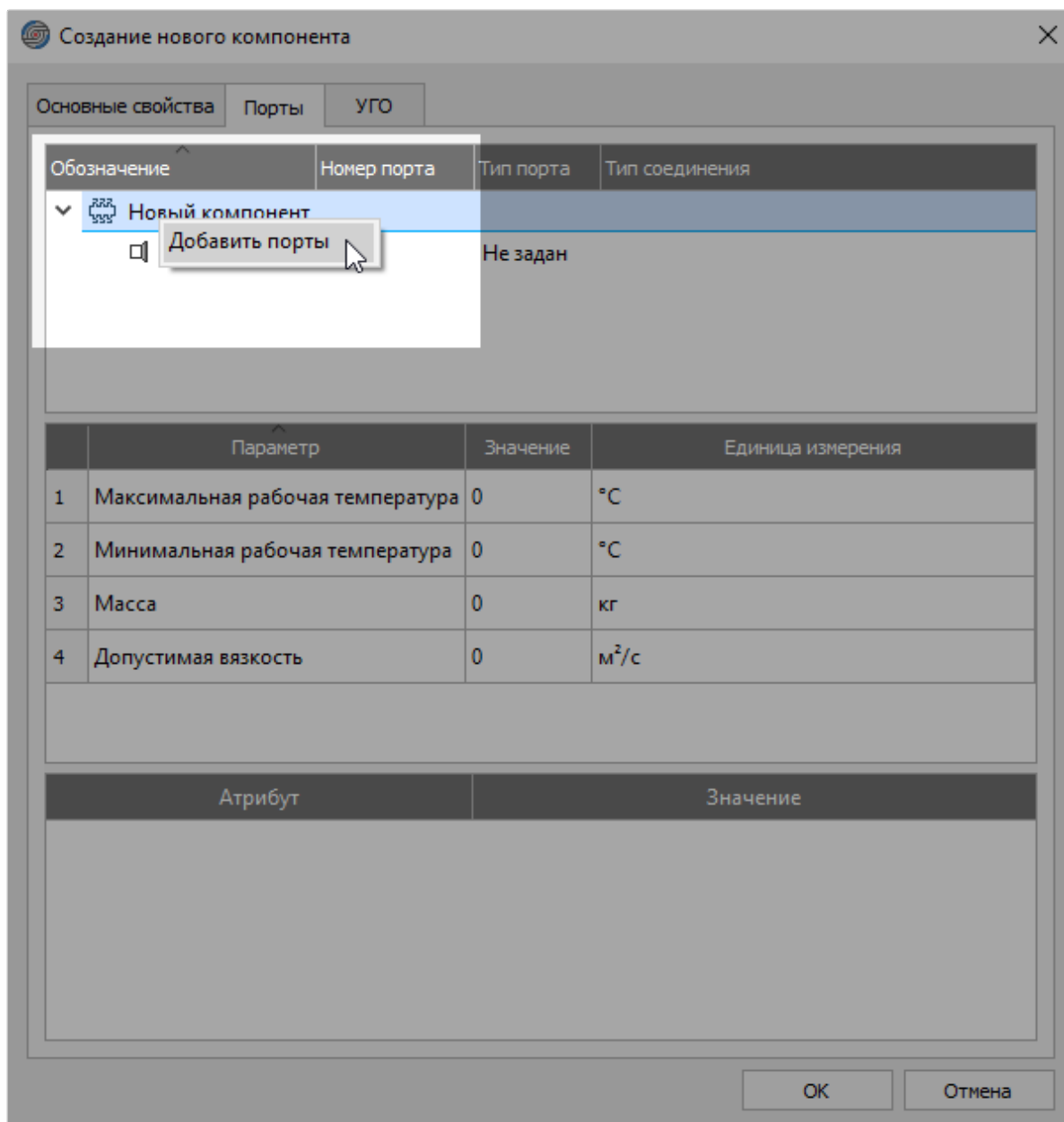


Рисунок 99. Добавление портов компоненту

- 3) В диалоговом окне «Добавление портов» задать количество добавляемых портов, а также тип автоматически присваиваемых им названий: численные, заглавные/строчные буквенные, латиница или кириллица (см. рисунок 100).

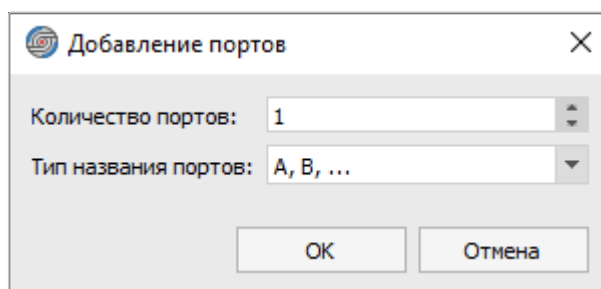


Рисунок 100. Диалоговое окно «Добавление портов»

Примечание — У каждой категории компонентов есть стандартный набор портов, которые заданы компоненту изначально.

Редактирование параметров в списке портов

У присвоенных компоненту портов в верхнем списке можно изменять следующие параметры:

- «Обозначение» — произвольное название порта (по умолчанию порту присваивается название в соответствии с параметром «Тип названия портов», который указывается при создании порта);
- «Номер порта» — численное значение, которое должно быть уникальным для каждого порта, присвоенного компоненту;
- «Тип порта» — значение выбирается из выпадающего списка: «Вход» или «Выход»;
- «Тип соединения» — список значений в данном поле формируется из справочника «Типы соединений» (см. [Справочник «Типы соединений» в окне «Нормативно-справочная информация»](#)).

Удаление портов из списка портов

Для удаления портов необходимо:

- 1) Выделить порт, щелкнув по нему левой кнопкой мыши (или выбрать несколько портов, последовательно выделяя их с зажатой клавишей **Ctrl**);
- 2) В контекстном меню выбрать пункт «Удалить» (см. [рисунок 101](#)).

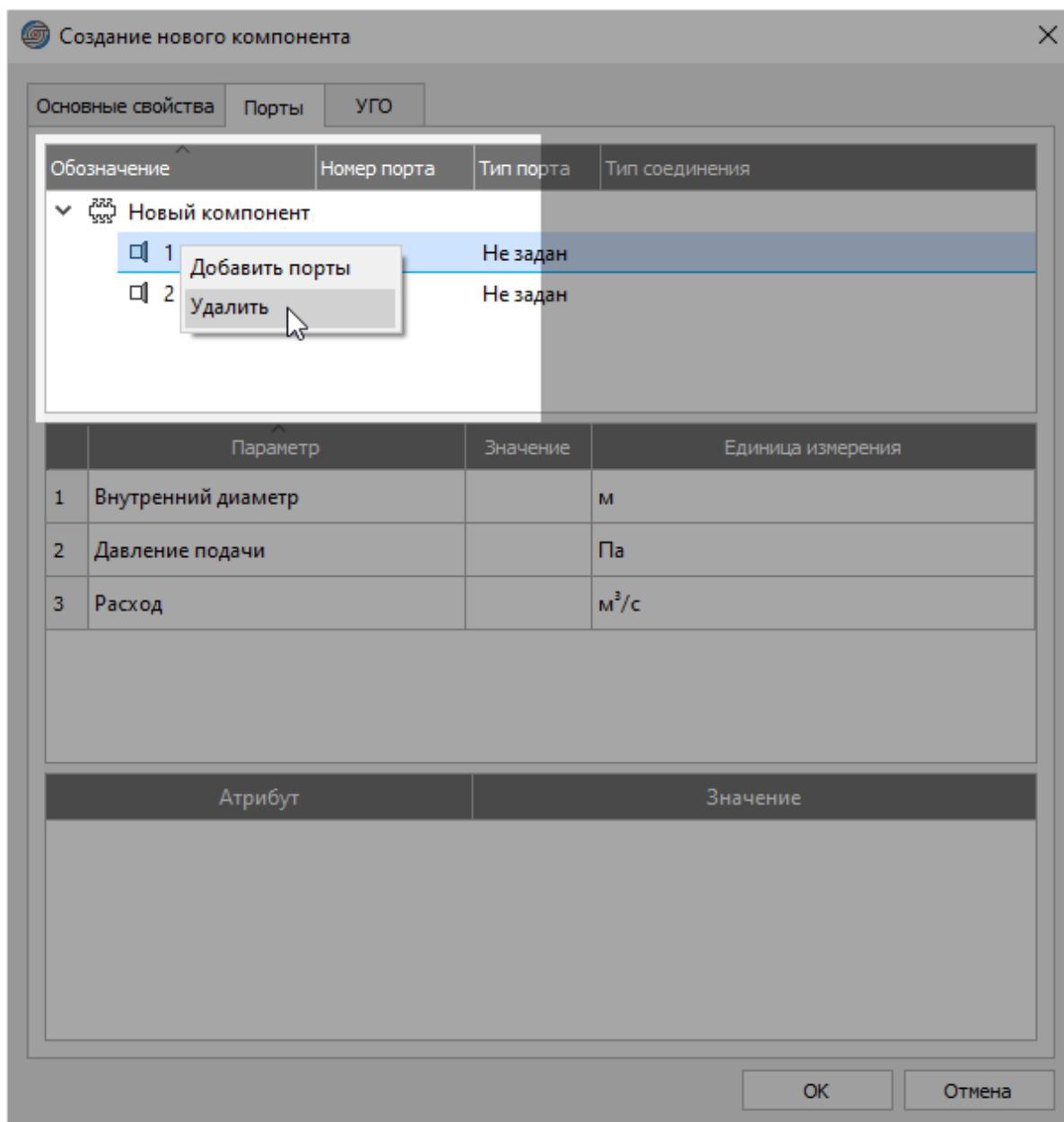


Рисунок 101. Удаление портов

Примечание— У каждой категории компонентов существует свой минимальный набор портов входа/выхода. При попытке удалить обязательные для текущей категории компонента порты пункт «Удалить» в контекстном меню отсутствует.

Редактирование дополнительных параметров портов и компонентов

Для редактирования параметров, заданных порту для выбранного порта и компонента, в средней части вкладки представлена таблица параметров (см. [рисунок 102](#)).

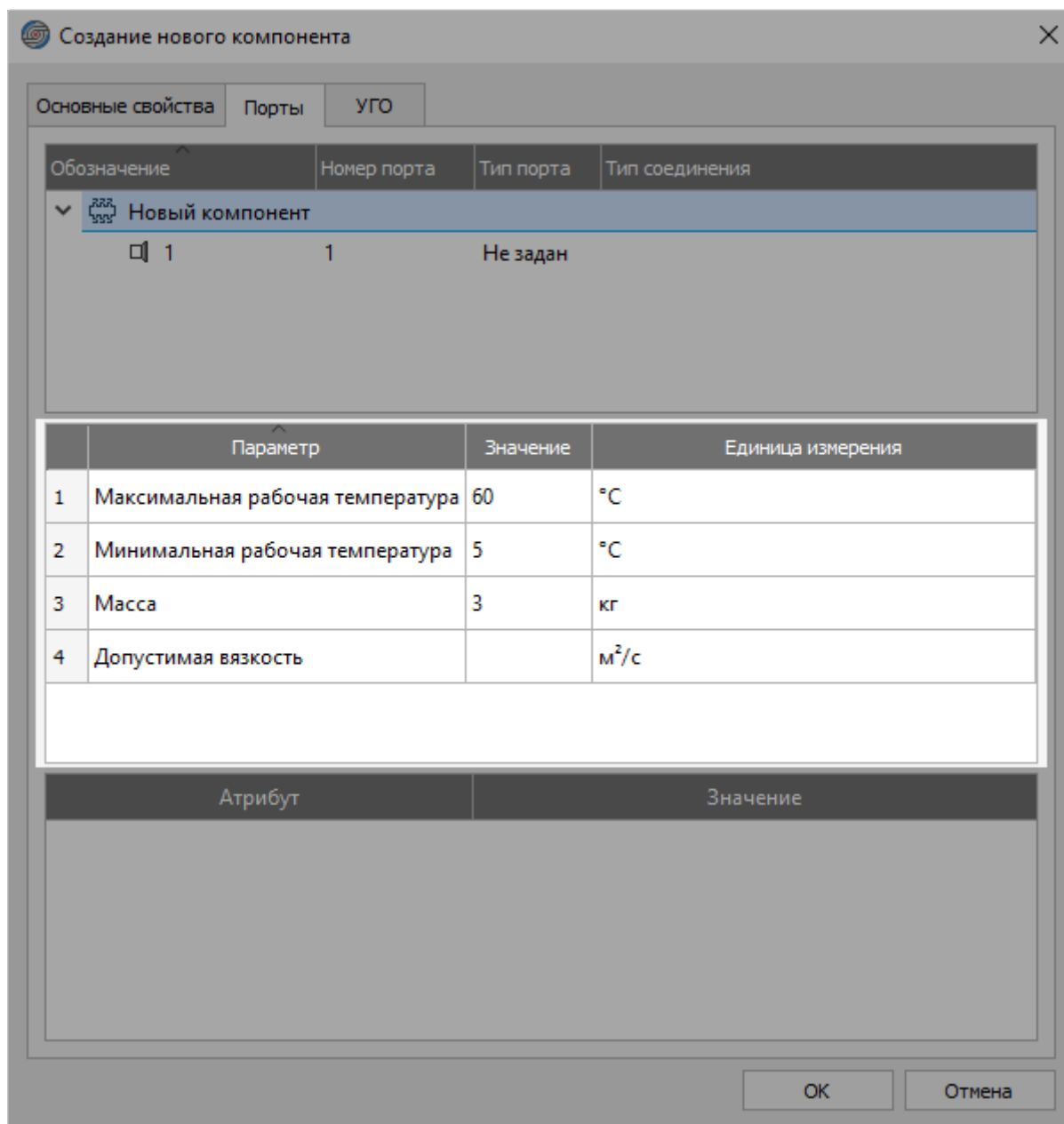


Рисунок 102. Таблица параметров на вкладке «Порты»

Примечание — Список редактируемых параметров в данной таблице зависит от выбранного порта или компонента и не подлежит изменению. Единицы измерения, присвоенные соответствующим параметрам, задаются в справочнике «Параметры» (см. [Справочник «Параметры» в окне «Нормативно-справочная информация»](#)).

Присвоение атрибутов портам

Таблица в нижней части вкладки позволяет редактировать список атрибутов, присвоенных элементу (компоненту или порту), выбранному в списке портов в верхней области вкладки.

Для добавления атрибута необходимо вызвать контекстное меню щелчком правой кнопкой мыши в любом месте данной таблицы и выбрать команду «Добавить атрибут» (см. [рисунок 103](#)).

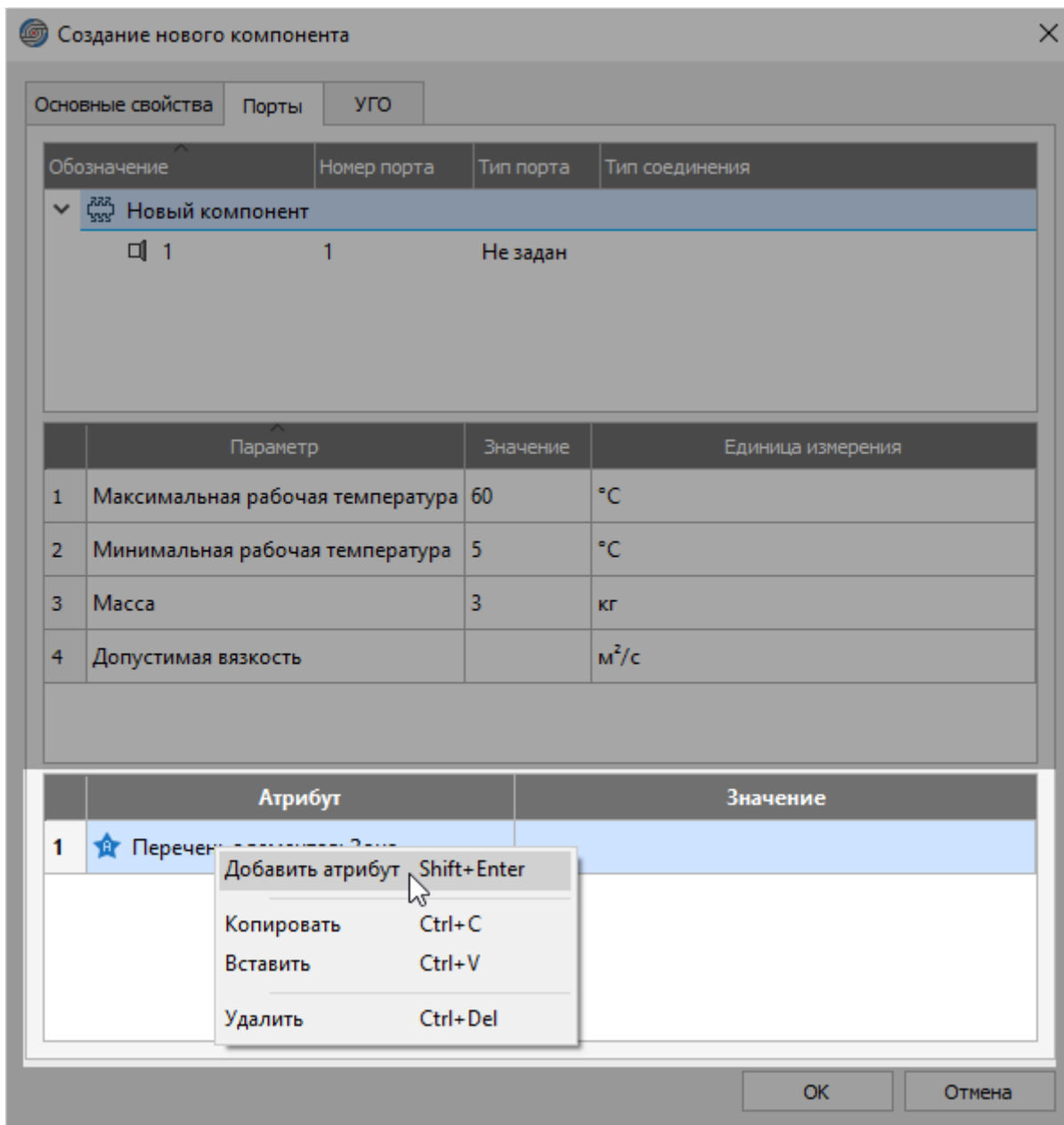


Рисунок 103. Таблица атрибутов на вкладке «Порты»



Список доступных для добавления атрибутов формируется из значений, представленных в плавающем окне «Атрибуты» (см. [Плавающее окно «Атрибуты»](#)).

Для удаления атрибута необходимо выделить его и нажать клавишу **Delete** или щелкнуть по нему правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать команду «Удалить».

Вкладка «УГО»

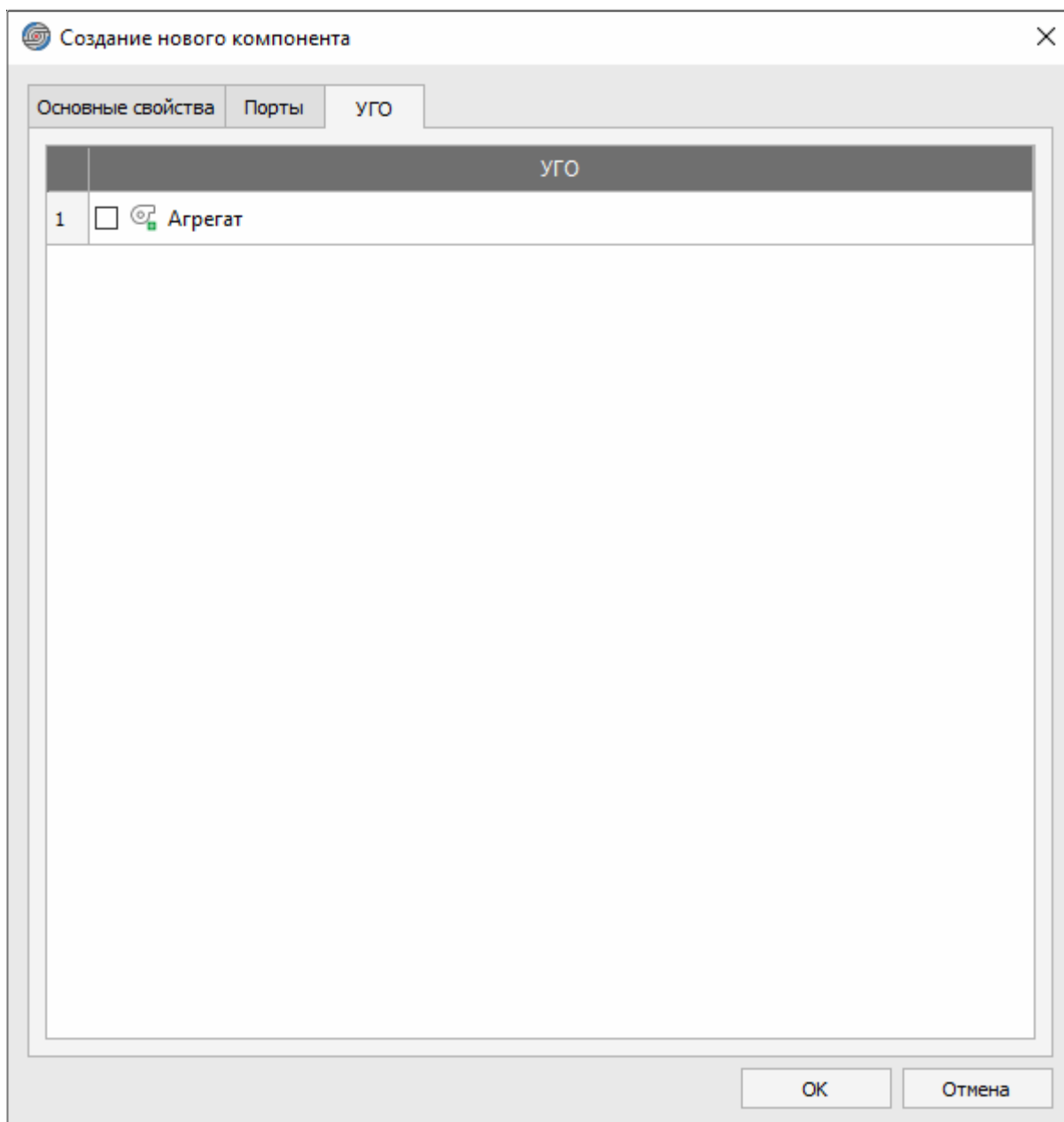


Рисунок 104. Вкладка «УГО» окна «Создание нового компонента»

Примечание— Данная вкладка отсутствует для компонентов категории «Труба».

На данной вкладке можно назначить компоненту условные графические обозначения. При этом список УГО компонента можно пополнить тремя способами:

- 1) Вызвать контекстное меню в области «УГО» и выбрать пункт «Добавить УГО», а затем задать значение УГО из выпадающего списка;

Примечание— Набор доступных УГО в выпадающем списке формируется из списка символов проекта (см. [Управление символами](#)).

- 2) Перенести УГО из плавающего окна «Символы» в область «УГО».

Примечание— Список УГО компонента на данной вкладке можно


сортировать, перемещая отдельные УГО вверх или вниз по списку или удаляя их при помощи соответствующих команд контекстного меню: «Переместить вверх/вниз», «Переместить в начало/конец списка», «Удалить».

5.4.2. Табличный импорт компонентов

Табличный импорт предназначен для создания новых компонентов в программе для ЭВМ «Макс» путем импорта данных из классификатора НСИ Siemens Teamcenter. Дополнить базу компонентов в Программе для ЭВМ «Макс» возможно с помощью редактирования каждого типа компонента.

Табличный импорт осуществляет пользователь с ролью «Администратор НСИ» в программе для ЭВМ «Макс». Периодичность выгрузки определяется из скорости наполнения классификатора.

Для табличного импорта компонентов необходимо:

- 1) На панели инструментов «Администрирование» (см. [Меню «Администрирование»](#)) нажать на кнопку  «Табличный импорт».
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Табличный импорт компонентов» (см. [рисунок 105](#)) выбрать исходный файл формата XLSX, нажав на кнопку «Обзор». При изменении структуры «Классификатора» (состава узлов, связанных атрибутов) необходимо повторно произвести выбор файла, чтобы актуализировать соответствующие данные в Программе для ЭВМ «Макс»

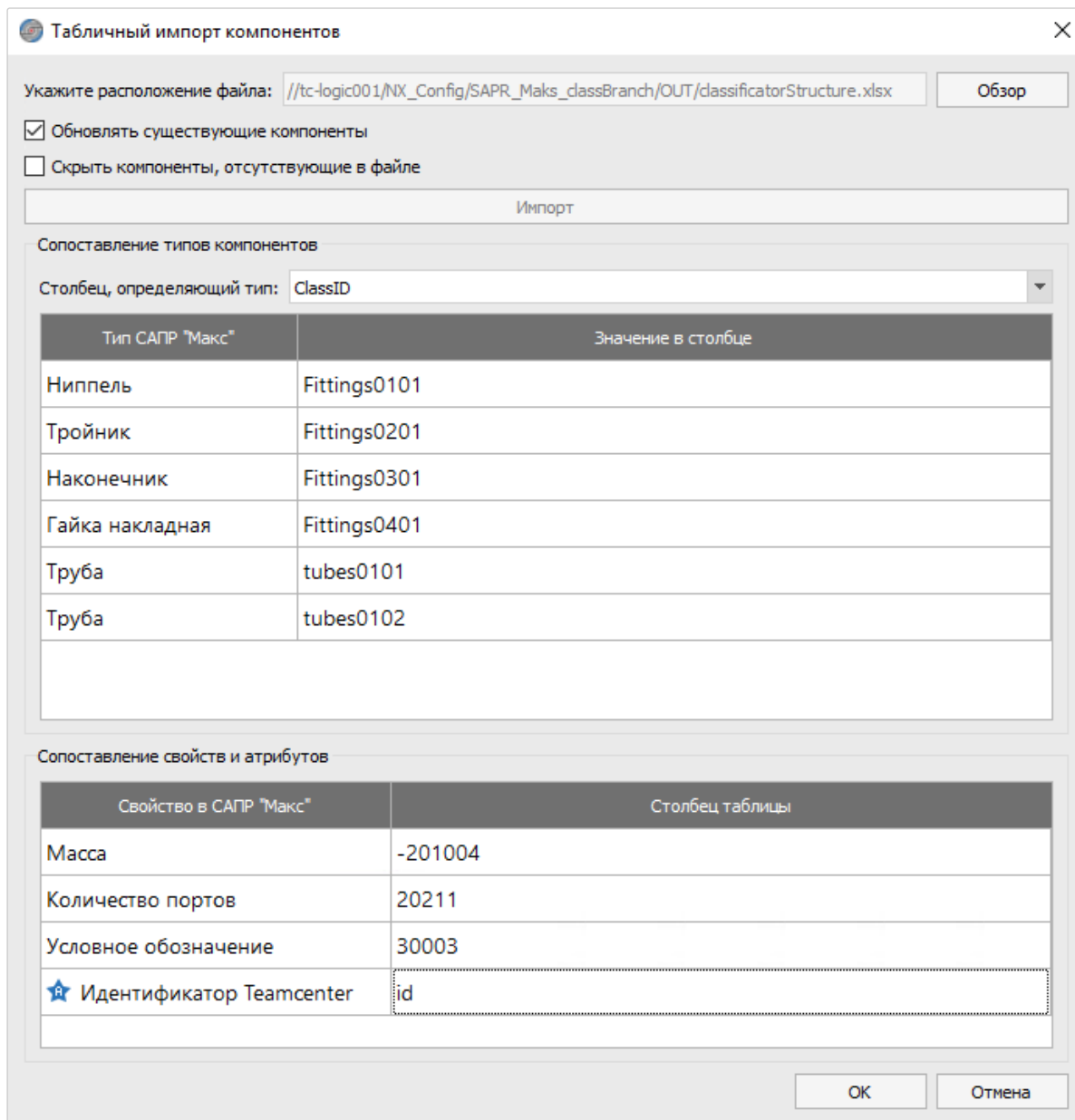


Рисунок 105. Диалоговое окно «Табличный импорт компонентов»

- Отметить параметр «Обновлять существующие компоненты», если в импортируемом файле содержатся соответствия уже существующим компонентам и требуется переназначение свойств этих компонентов.

Примечание — Если в импортируемом списке параметров количество портов не указано или равно 0, то данный параметр не будет обновлен в свойствах существующего компонента. Если же данный параметр в импортируемом списке задан и отличается от текущего количества портов компонента, то при импорте отобразится окно с требованием подтвердить обновление количества портов (см. рисунок 106).

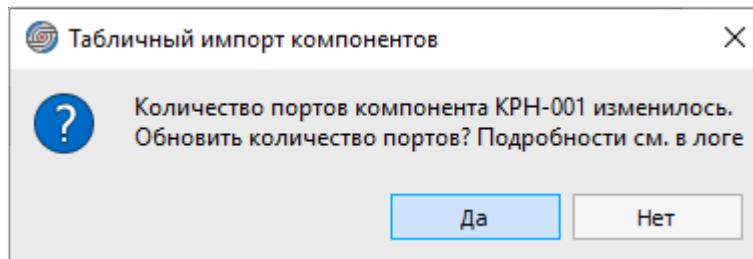


Рисунок 106. Требование подтвердить обновление количества портов

- 4) Отметить параметр «Скрыть компоненты, отсутствующие в файле», если требуется задать компонентам, отсутствующим в импортируемом списке, параметр «Скрытый».
- 5) В области «Сопоставление типов компонентов» выбрать заголовок столбца, в котором содержатся данные о типах компонентов, а ниже в таблице указать, какое значение в данном столбце соответствует каждому из импортируемых типов компонентов в Программе для ЭВМ «Макс».
- 6) В области «Сопоставление свойств и атрибутов» указать, значения в каких столбцах таблицы XLSX соответствуют каждому из свойств и атрибутов в Программе для ЭВМ «Макс».

Минимальный базовый набор параметров, соответствий типов компонентов, атрибутов между Классификатором ТС и Программой для ЭВМ «Макс», приведен на изображении окна табличного импорта (см. [рисунок 105](#)). В ходе эксплуатации модуля допускается изменение параметров, состава и сопоставления типов компонентов и атрибутов. Для корректного функционирования интеграционного решения необходимо добавить и сопоставить следующие атрибуты (они также обязательно должны быть заполнены на стороне ТС):

- Условное обозначение;
- Идентификатор Teamcenter.

После нажатия на кнопку «Импорт» отобразится окно с информацией о количестве добавленных компонентов, а сами компоненты добавятся в плавающее окно «Компоненты» (см. [рисунок 107](#)). Полученным компонентам потребуется назначить УГО.

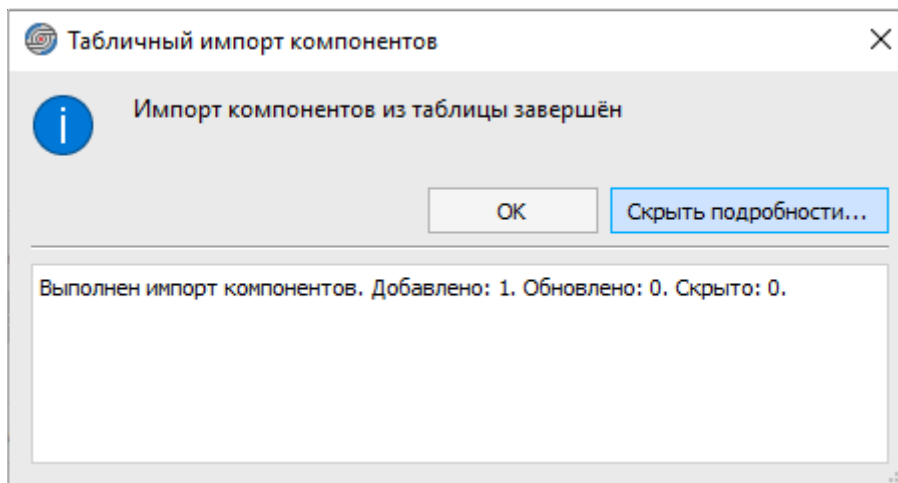


Рисунок 107. Сообщение об успешном импорте компонентов

5.4.3. Редактирование свойств компонента

Для редактирования свойств компонента в проекте необходимо:

- 1) В плавающем окне «Компоненты» (см. [Плавающее окно «Компоненты»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши по требуемому компоненту и в контекстном меню выбрать пункт «Свойства компонента» (см. [рисунок 108](#));

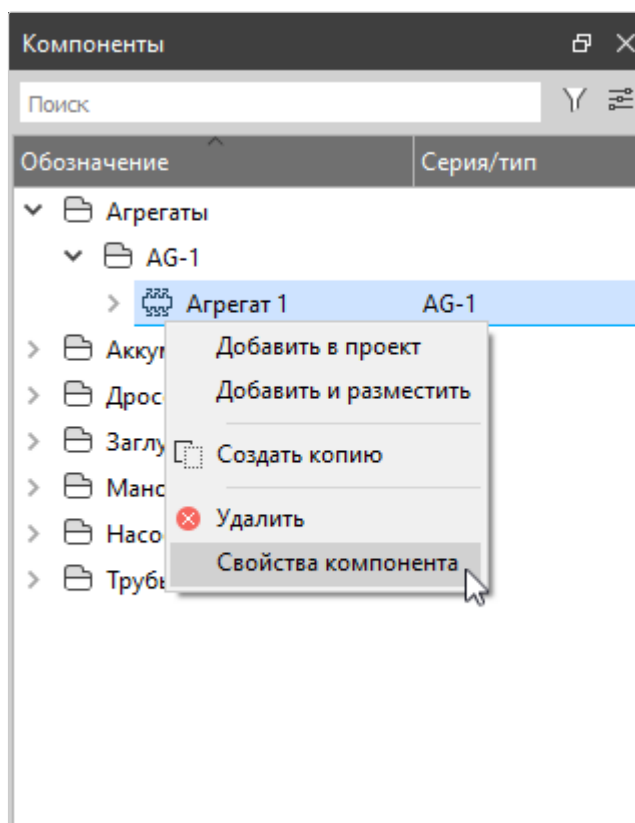


Рисунок 108. Вызов окна «Свойства компонента»

- 2) В открывшемся окне «Свойства компонента» внести необходимые изменения (см. [рисунок 109](#)).

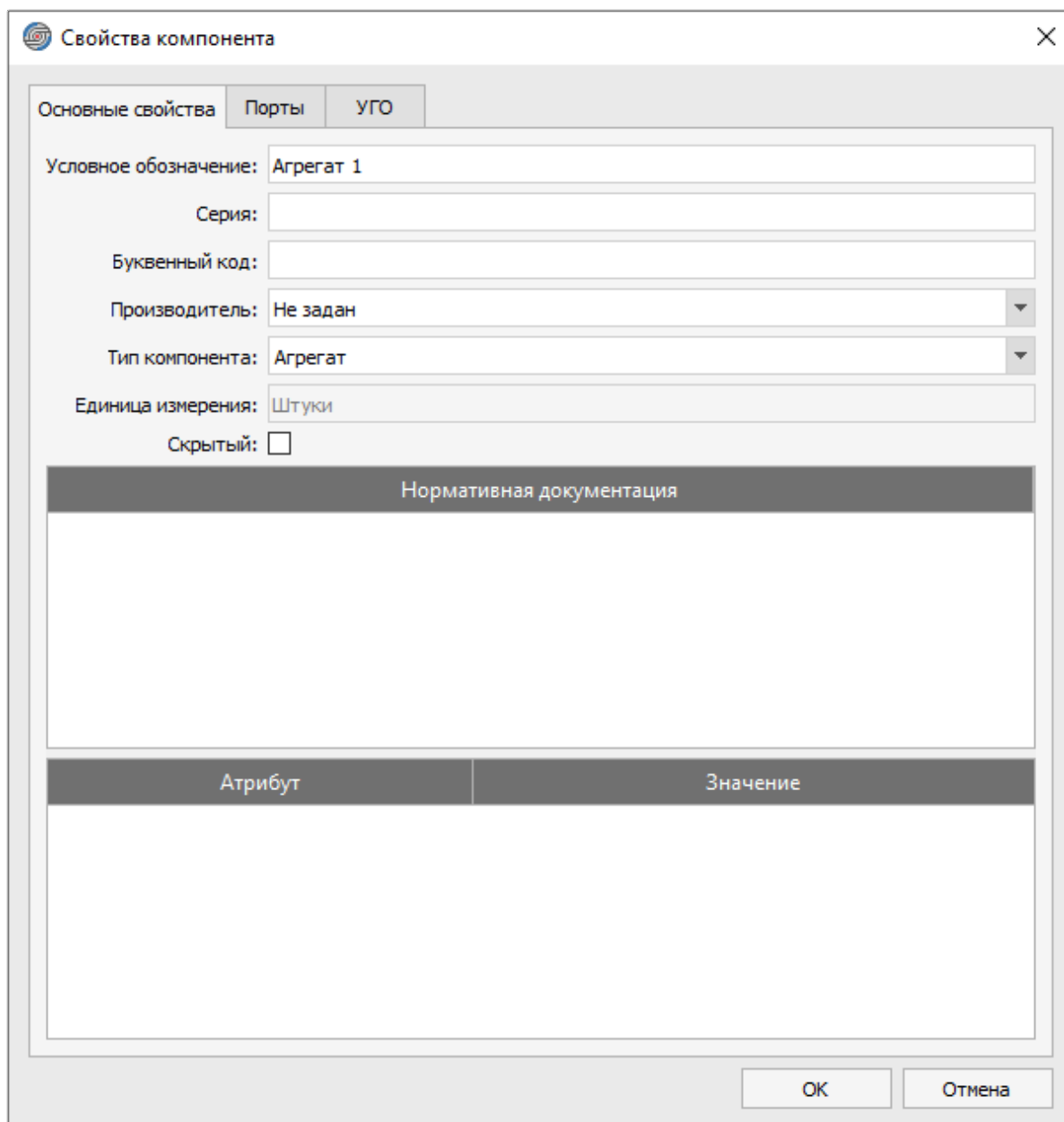



Рисунок 109. Окно «Свойства компонента»

Примечание — Состав и назначение полей и вкладок в окне «Свойства компонента» идентичны соответствующим полям и вкладкам в окне «Создание нового компонента» (см. [Создание нового компонента](#)).

5.4.4. Маски позиционных обозначений элементов

Программа также предоставляет возможность задать маски для отображаемых обозначений элементов, что позволяет администратору привести обозначения элементов к требуемому виду.

Для вызова этого инструмента служит кнопка  «Маски поз. обозначений» на панели инструментов «Администрирование».

Создание масок позиционных обозначений

Для создания маски позиционных обозначений необходимо:

- 1) В открывшемся окне «Форматы составных условных обозначений элементов проекта» (см. [рисунок 110](#)) в верхней части окна необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Создать новую маску».

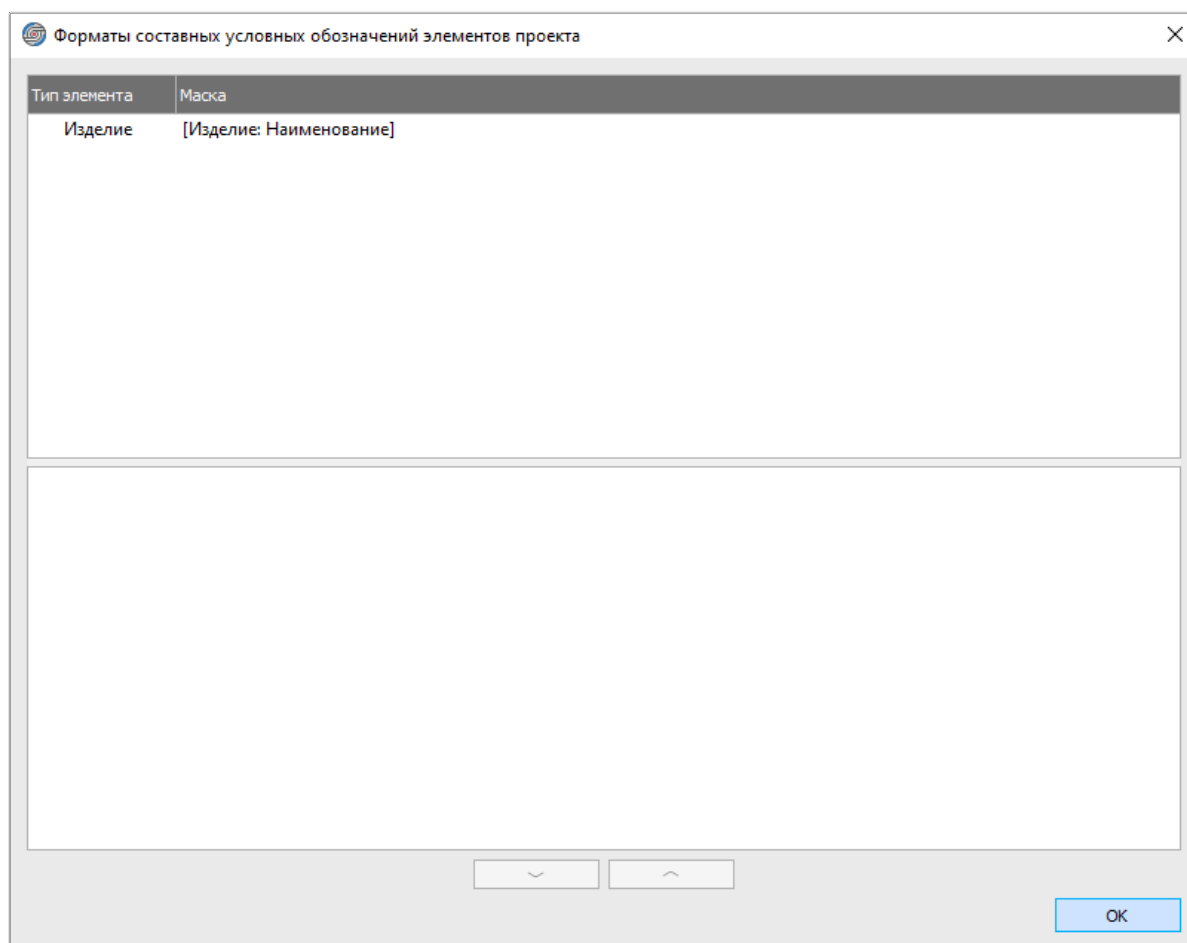


Рисунок 110. Окно «Форматы составных условных обозначений элементов проекта»

- 2) В открывшемся диалоговом окне «Добавление маски составного поз. обозначения» (см. [рисунок 111](#)) в выпадающем списке «Тип элемента» выбрать тип из возможных вариантов «Изделие» или «Устройство» и нажать на кнопку ОК. Для каждого типа элемента можно создать только одну маску, поэтому при создании маски для выбранного типа элемента этот тип элемента будет исключен из списка доступных вариантов при создании следующей маски составного позиционного обозначения.

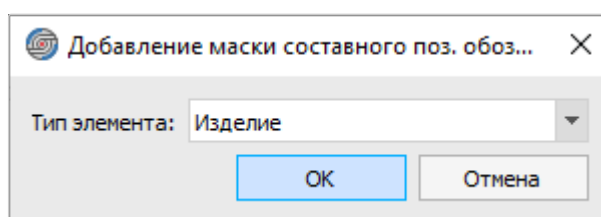


Рисунок 111. Создание маски

- 3) В верхней части окна «Форматы составных условных обозначений элементов проекта» выбрать необходимую строку, а затем в нижней части окна щелкнуть правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном

меню выбрать пункт «Добавить новый элемент».

4) В открывшемся диалоговом окне «Добавление элемента маски составного поз. обозначения» (см. [рисунок 112](#)) произвести настройки:

- С помощью переключателя «Тип объекта» выбрать источник данных для формирования элемента.
- С помощью переключателей «Свойство» и «Атрибут» выбрать источник данных:
 - если выбран источник «Свойство», то в выпадающем списке выбрать наименование поля свойства объекта;
 - если выбран источник «Атрибут», то в выпадающем списке выбрать наименование атрибута, доступного в проекте.
- При необходимости включить параметр «Включить в состав составного условного обозначения свойства/атрибуты родительских элементов». В этом случае становятся доступными для выбора:
 - выпадающий список «Количество уровней», в котором необходимо задать количество уровней родительских объектов, начиная с ближайшего к элементу по дереву объектов, чьи указанные свойства или атрибуты будут последовательно отображены в формируемом составном условном обозначении. В списке возможен выбор от одного до пяти уровней вложенности, либо всех уровней с помощью значения «Все»;
 - поле «Разделитель», в котором при необходимости указать символ, разделяющий значения свойств или атрибутов, отображаемых в формируемом составном условном обозначении.

Примечание — К наименованию объекта, являющегося родительским по отношению к элементу, для которого создается маска составного обозначения, добавляется суффикс «Р», заключаемый в круглые скобки. Суффикс добавляется в случае, если для элемента «Изделие» в качестве источника данных указан объект «Изделие» и включен параметр «Включить в состав составного условного обозначения свойства/атрибуты родительских элементов».

- в поле «Префикс» при необходимости ввести символ, который будет отображаться перед элементом составного условного обозначения;
- в поле «Постфикс» при необходимости ввести символ, который будет отображаться после элемента составного условного обозначения.

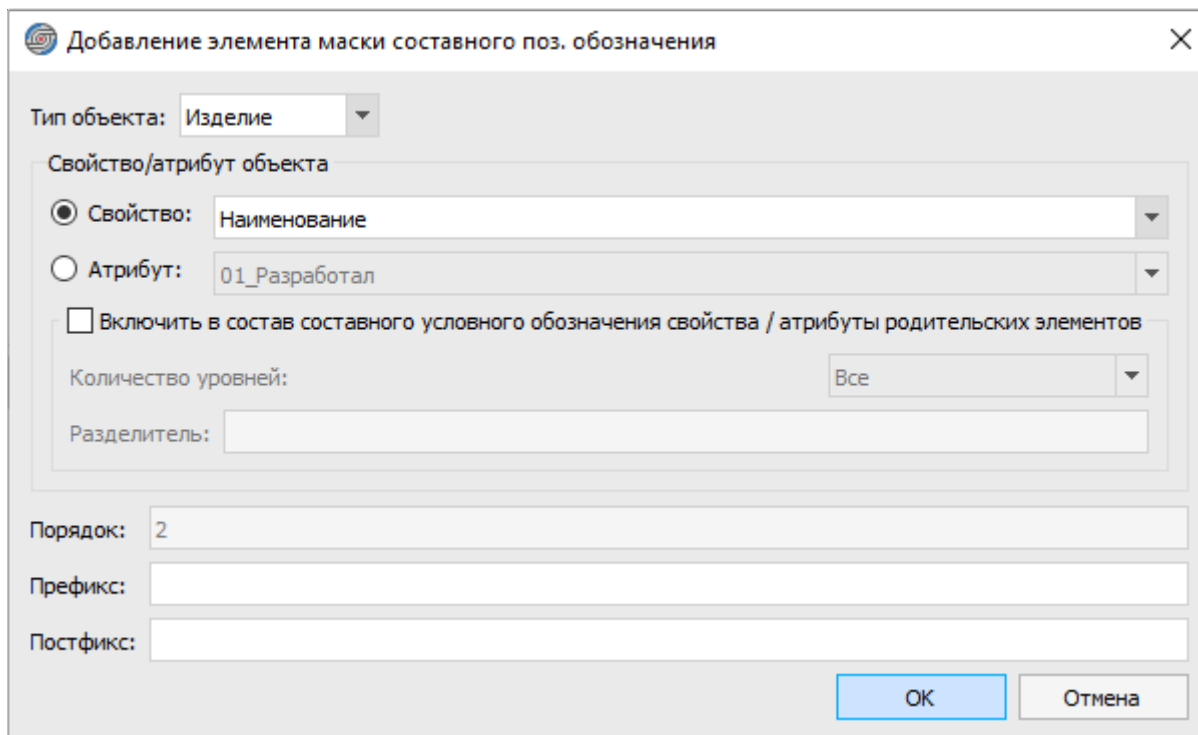


Рисунок 112. Диалоговое окно «Добавление элемента маски составного поз. обозначения»

Примечание— Все изменения, производимые в окне «Форматы составных условных обозначений элементов проекта» незамедлительно записываются в базу проекта. Для отмены изменений необходимо нажать на кнопку «Отменить», либо нажать комбинацию клавиш **Ctrl + Z**.

Изменение масок составных условных обозначений

Для изменения масок составных условных обозначений элементов проекта необходимо:

- 1) Нажать на кнопку «Маски составных поз. обозначений» на панели инструментов «Администрирование».
- 2) В верхней части окна «Форматы составных условных обозначений элементов проекта» выбрать необходимую строку, затем в нижней части окна щелкнуть правой кнопкой мыши на элементе маски в открывшемся контекстном меню (см. [рисунок 113](#)) выбрать пункт «Свойства элемента» (либо нажать клавишу **F2**).

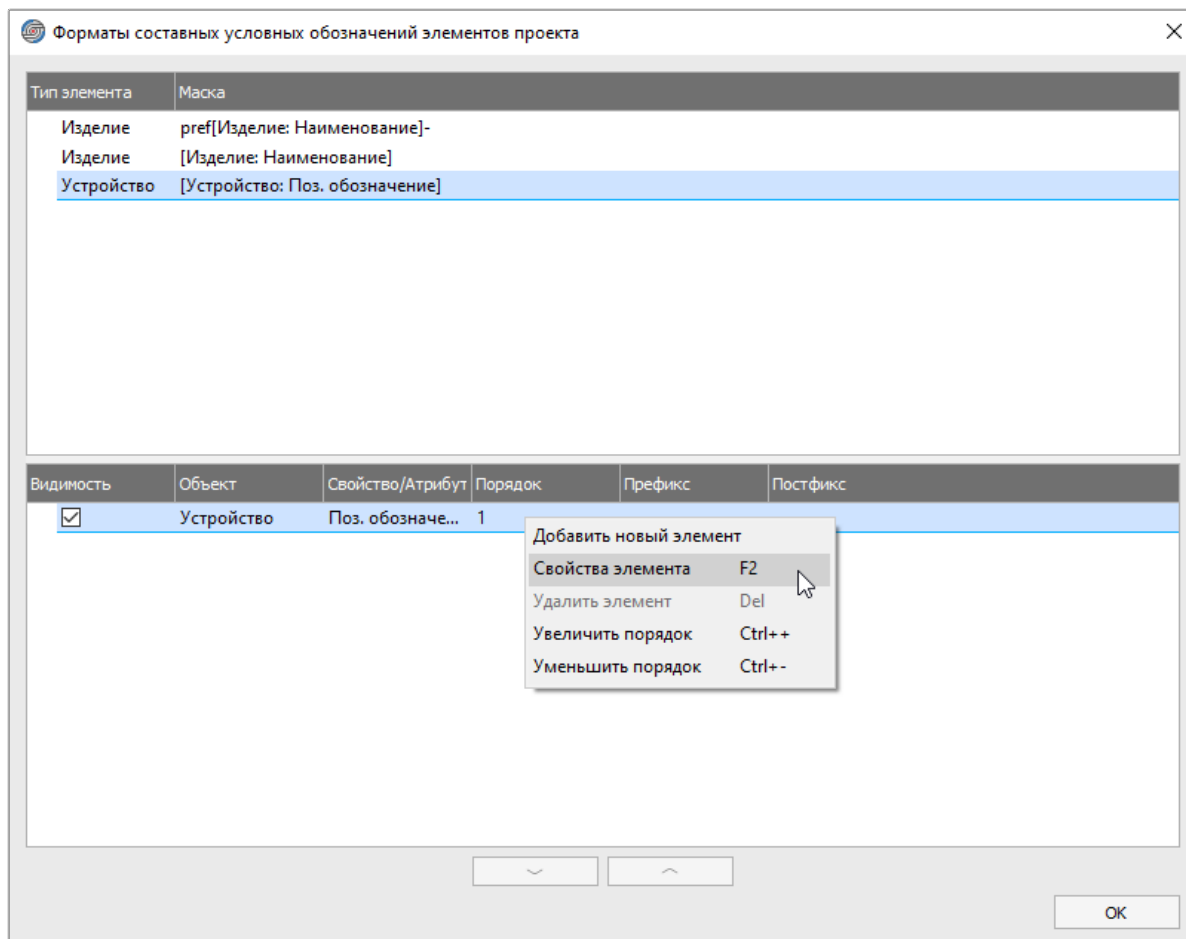


Рисунок 113. Контекстное меню элемента маски составного условного обозначения

- 3) В открывшемся диалоговом окне «Свойства элемента маски составного поз. обозначения» (см. [рисунок 114](#)) произвести изменения настроек (описания полей и настроек приведены в подразделе [раздел 5.4.4.1](#)).

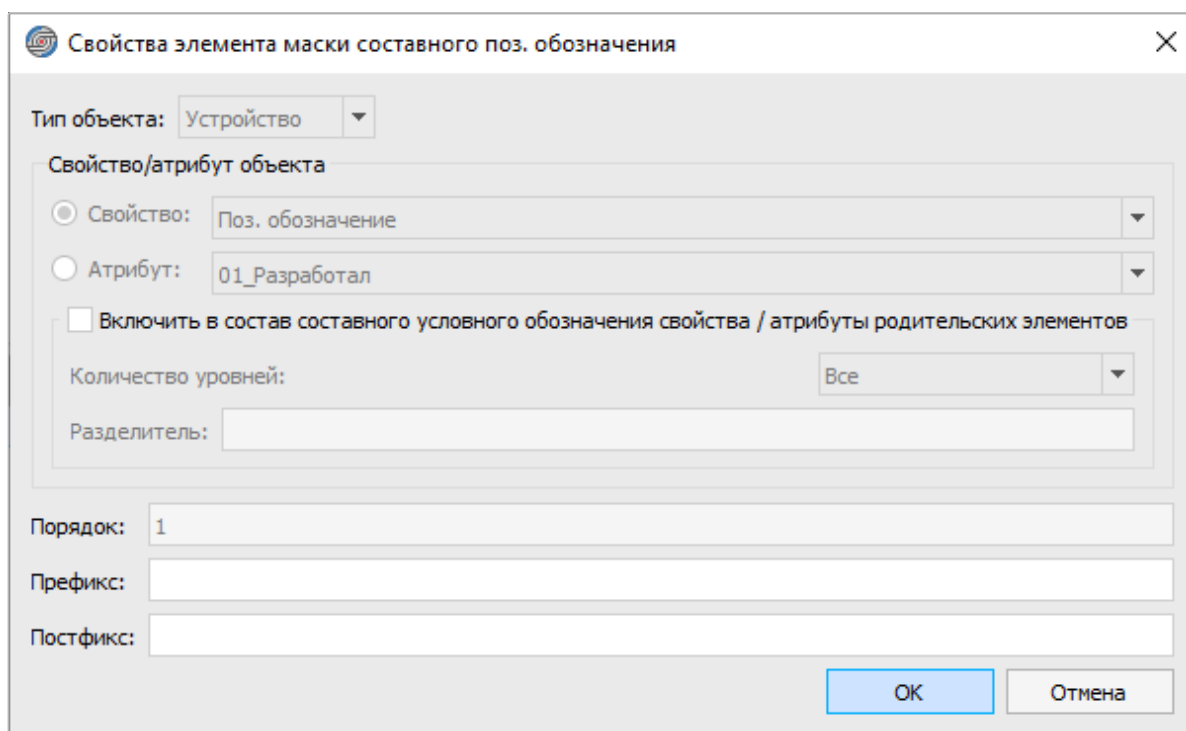


Рисунок 114. Окно «Свойства элемента маски составного поз. обозначения»

- 4) Для изменения порядка следования элементов маски в формате составного условного обозначения необходимо выбрать строку элемента маски и нажать на кнопку «Вверх» или «Вниз» внизу окна «Форматы составных условных обозначений элементов проекта», либо в контекстном меню выбрать пункт «Уменьшить порядок» или «Увеличить порядок» (либо нажать на комбинацию клавиш **Ctrl** + **+** или **Ctrl** + **-**).
- 5) Для требуемых элементов маски отключить параметр «Видимость» — при отключении данного параметра текущий элемент маски не отображается в сформированной автоматически текстовой надписи, содержащей составное условное обозначение.
- 6) Для удаления элемента маски в контекстном меню выбрать пункт «Удалить элемент», либо нажать клавишу **Del**. Если элемент маски ссылается на структуру проекта, то отобразится окно «Удаление элемента маски» (см. [рисунок 115](#)). При нажатии на кнопку ОК элемент маски будет удален.

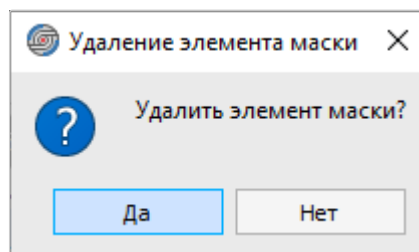


Рисунок 115. Удаление элемента маски

- 7) Для удаления маски в верхней части окна в контекстном меню выбрать пункт «Удалить», либо нажать на клавишу **Del**. Отобразится окно «Удаление маски» (см. [рисунок 145](#)). При нажатии на кнопку ОК маска будет удалена.

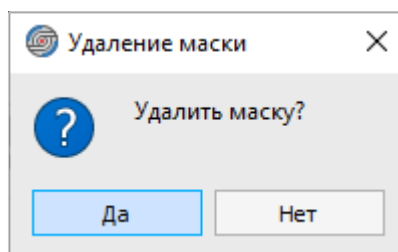


Рисунок 116. Удаление маски

Примечание — Элемент маски, сформированный автоматически при создании маски составного условного обозначения, нельзя удалить без удаления самой маски, а в свойствах этого элемента доступно только изменение полей «Префикс» и «Постфикс».

5.4.5. Удаление компонента

Для удаления одного или нескольких компонентов из базы компонентов необходимо:

- 1) В плавающем окне «Компоненты» (см. [Плавающее окно «Компоненты»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши по требуемому компоненту и в контекстном меню выбрать команду «Удалить» (см. [рисунок 117](#)):

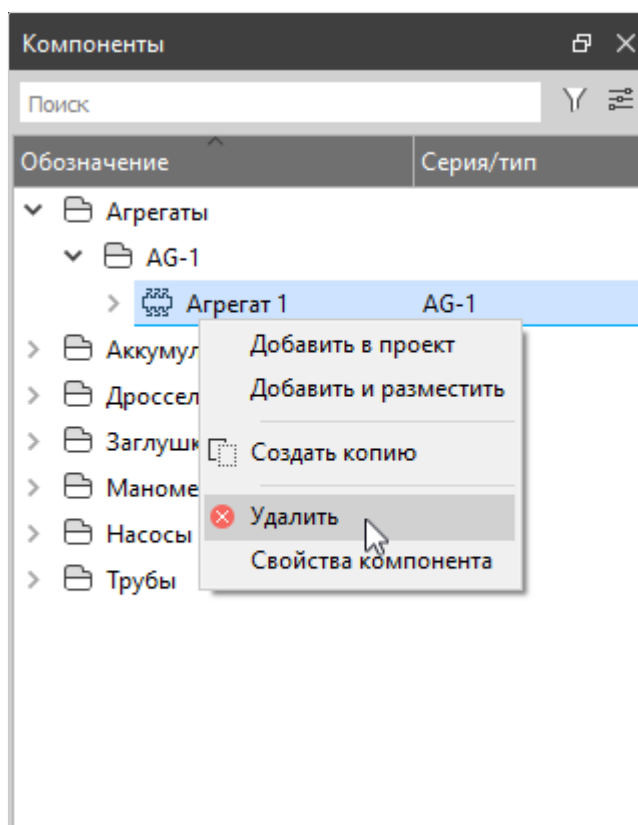


Рисунок 117. Удаление компонента из базы компонентов

- 2) В открывшемся диалоговом окне «Удаление» при желании нажать на кнопку «Показать/Скрыть подробности», чтобы открыть дополнительную область со списком элементов, которые будут удалены. Текст из этой области можно скопировать в буфер обмена (см. [рисунок 118](#)).

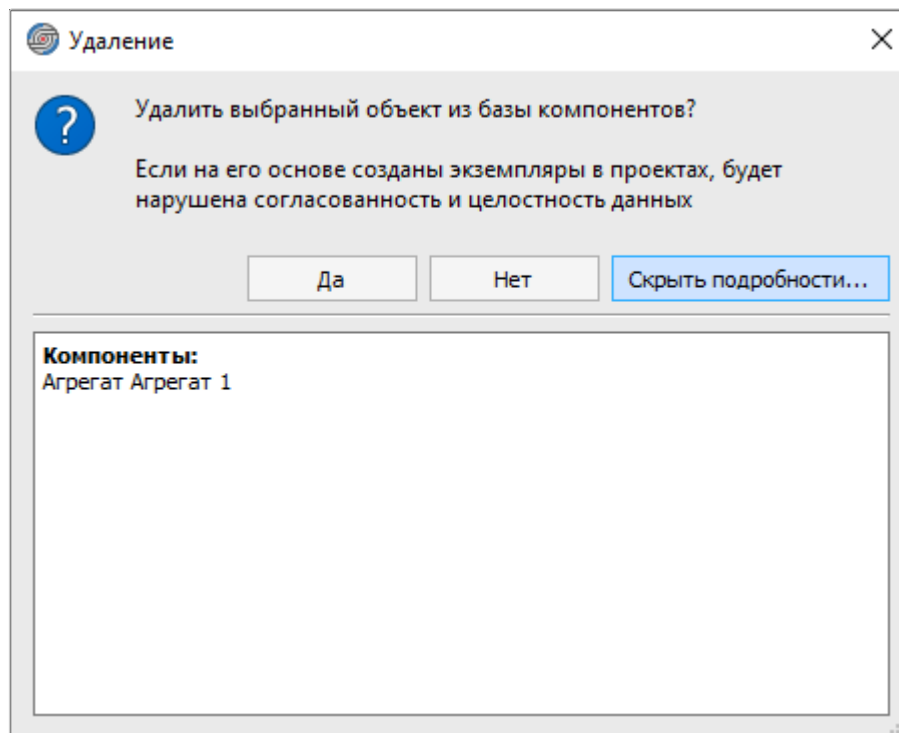



Рисунок 118. Подтверждение удаления компонента из базы компонентов

5.5. Управление производителями

Действия, описываемые в данной главе, выполняются пользователями с ролями «Администратор» и «Администратор базы компонентов».

5.5.1. Создание нового производителя

Для создания нового производителя необходимо:

- 1) Открыть диалоговое окно «Создание нового производителя» одним из следующих способов:
 - Нажать на кнопку  «Производитель» группы команд «Создание» меню «Администрирование» (см. [Панель инструментов меню «Администрирование»](#));
 - В плавающем окне «Производители» (см. [Окно «Производители»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Создать производителя».
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Создание нового производителя» (см. [рисунок 119](#)) ввести значения в текстовых полях:
 - В поле «Наименование» ввести наименование производителя;
 - В поле «Описание» в случае необходимости ввести дополнительную информацию о производителе;

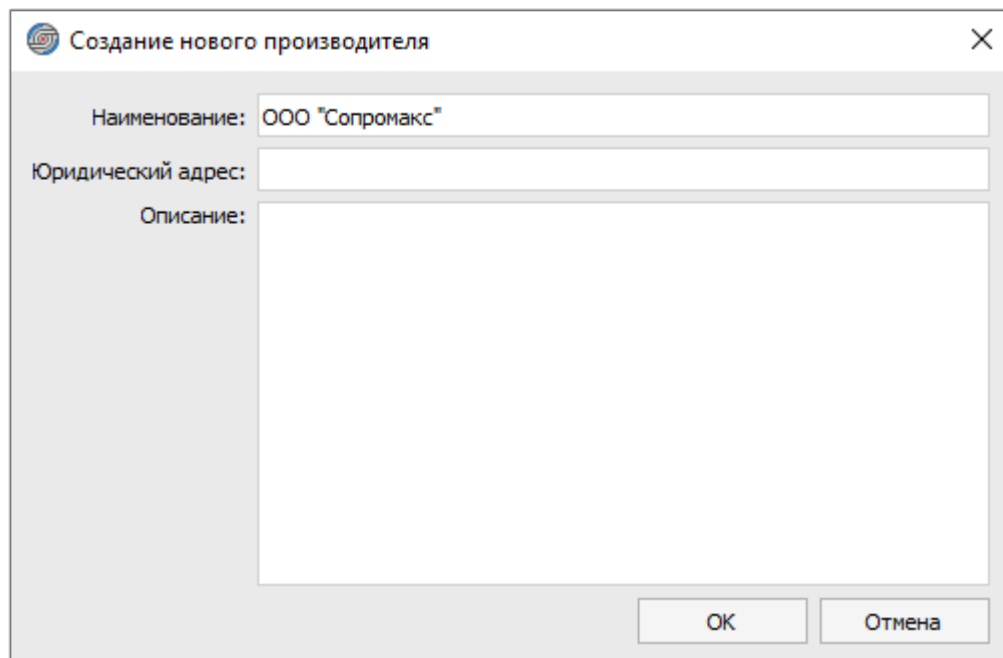


Рисунок 119. Диалоговое окно «Создание нового производителя»

- 3) Нажать на кнопку ОК. Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется.

Чтобы закрыть диалоговое окно без создания производителя, необходимо нажать на кнопку «Отмена».

Название созданного производителя появится в плавающем окне «Производители» (см. [Окно «Производители»](#)).

5.5.2. Изменение свойств производителя

Для редактирования свойств производителя необходимо:

- 1) В окне «Производители» (см. [Окно «Производители»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши по строке с наименованием производителя и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Свойства производителя» (см. [рисунок 120](#)).

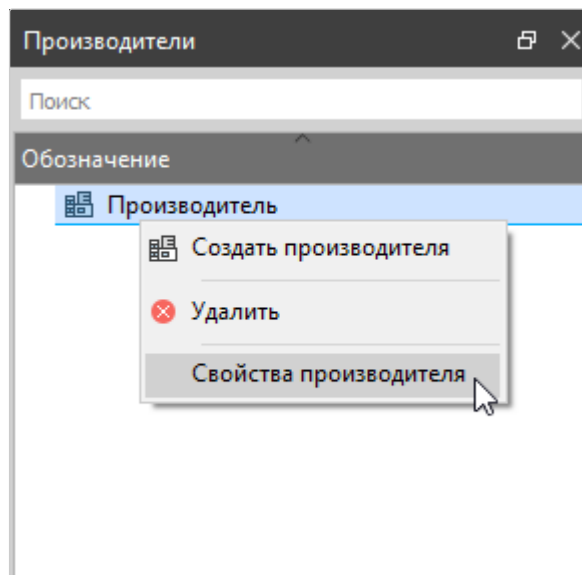


Рисунок 120. Переход к редактированию свойств производителя

- 2) В открывшемся диалоговом окне «Свойства производителя» (см. рисунок 121) внести необходимые изменения.

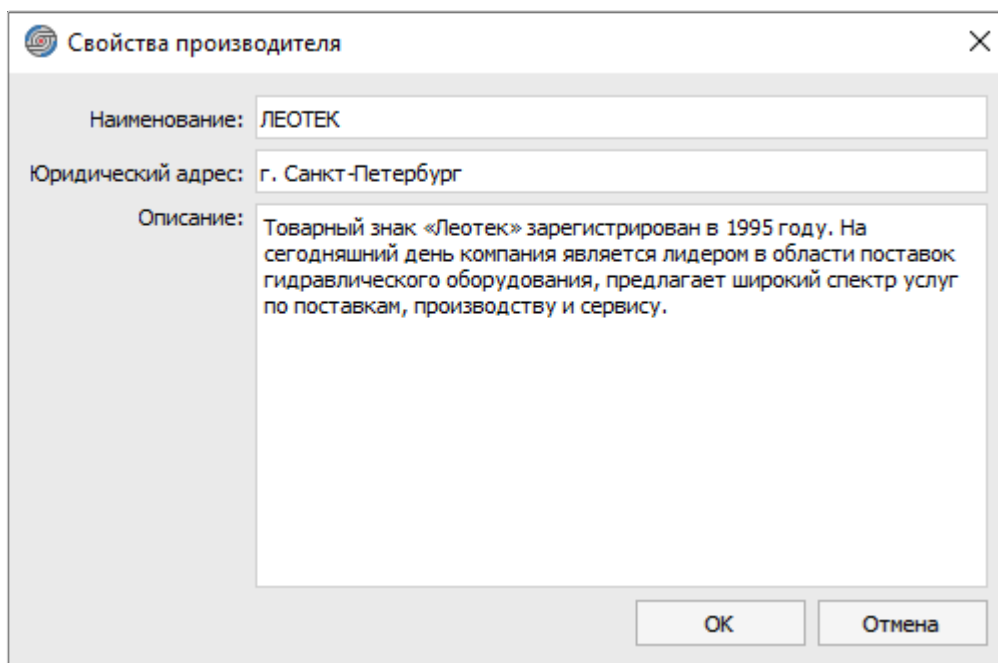


Рисунок 121. Диалоговое окно «Свойства производителя»

- 3) Нажать на кнопку ОК. Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется. Если данный производитель был выбран в свойствах какого-либо компонента, то при изменении наименования производителя в свойствах производителя также изменится наименование данного производителя в свойствах компонента.

Чтобы закрыть диалоговое окно без сохранения изменений, необходимо нажать на кнопку «Отмена».

5.5.3. Удаление производителя

Для удаления одного или нескольких производителей необходимо:

- 1) В окне «Производители» (см. [Окно «Производители»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши по строке с наименованием нужного производителю (или по нескольким предварительно выбранным строкам) и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Удалить» (см. [рисунок 122](#)).

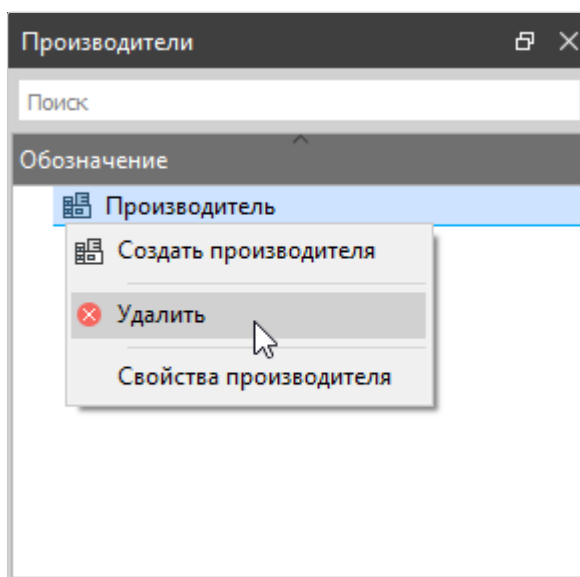


Рисунок 122. Удаление производителя

- 2) В открывшемся диалоговом окне «Удаление производителя из проекта» нажать на кнопку «Да» (см. [рисунок 123](#)).

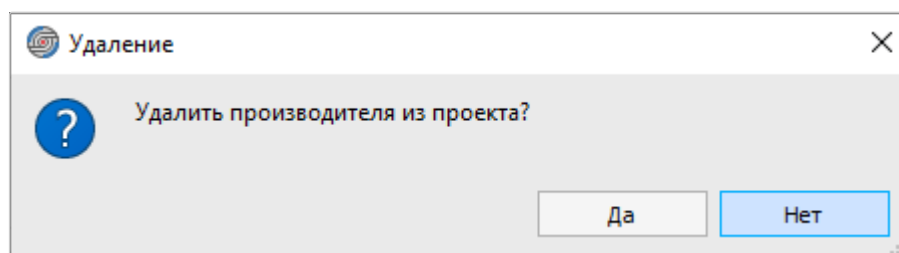


Рисунок 123. Диалоговое окно «Удаление производителя из проекта»

Название удаленного производителя исчезнет из плавающего окна «Производители» (см. [Окно «Производители»](#)). Если данный производитель был указан в свойствах какого-либо компонента, то в свойствах данного компонента данный производитель также будет удален.


5.6. Управление символами

Действия, описываемые в данной главе, выполняются пользователями с ролями «Администратор» и «Администратор базы компонентов».

Программа позволяет создавать графические символы, которые служат для:

- Отображения формата основной надписи на листах документов;
- Отображения представления элементов проекта на листах документов (условное графическое обозначение, УГО).

Для создания обоих видов символов в проекте необходимо:

- 1) На панели инструментов «Администрирование» нажать на кнопку «Создать символ» .
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Создание нового символа» задать необходимые параметры символа (см. [рисунок 124](#)):

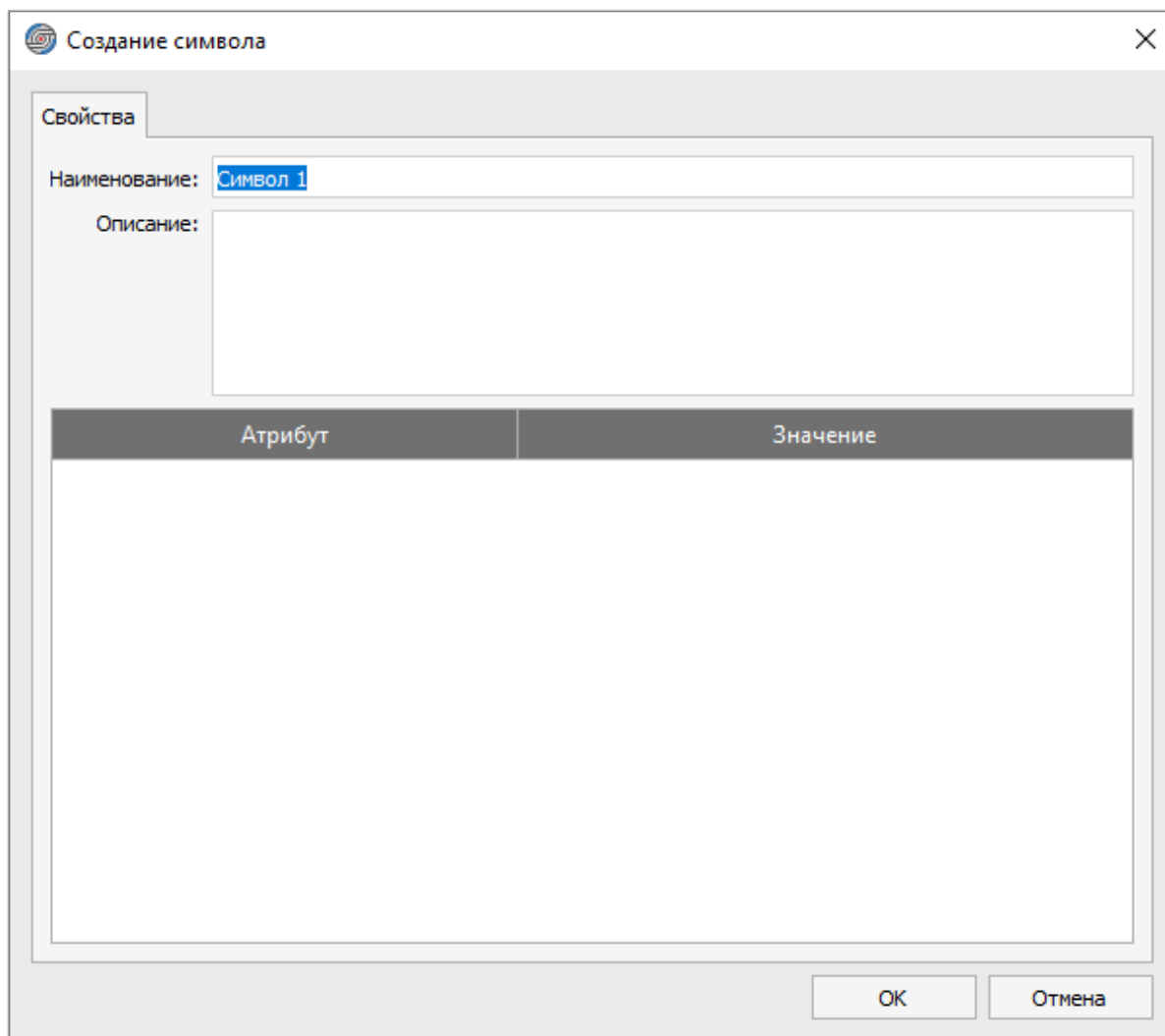


Рисунок 124. Диалоговое окно «Создание нового символа»

Для визуального редактирования символа необходимо дважды щелкнуть по нему в плавающем окне «Символы» или вызвать контекстное меню и выбрать команду «Редактировать символ» (см [рисунок 125](#)).

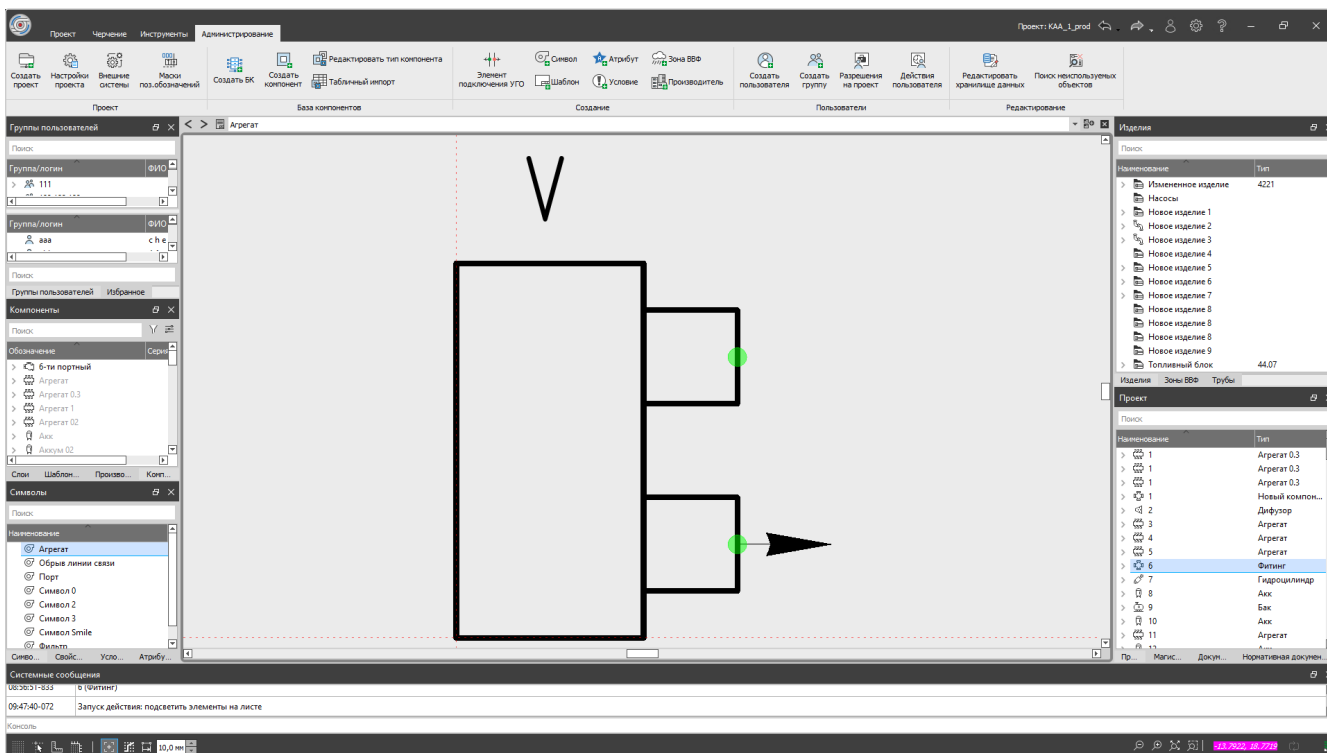


Рисунок 125. Работа с символом в рабочей области Программы

Для создания графического отображения символа служат инструменты меню «Черчение» (см. рисунок 126).

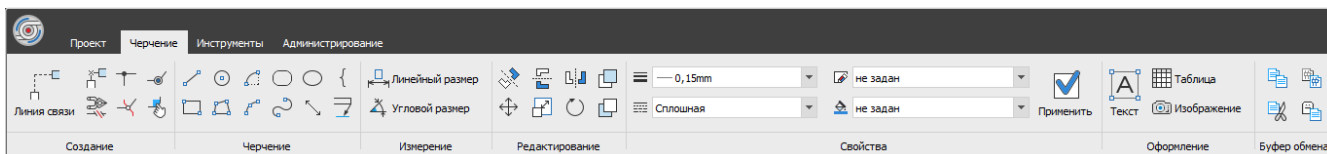



Рисунок 126. Панель инструментов меню «Черчение»

Для УГО элементов проекта необходимо задать элементы подключения портов, которые впоследствии позволяют соединять этот элемент с другими посредством линий связи. Для создания элементов подключения служит инструмент  «Элемент подключения УГО» на панели инструментов «Администрирование».

В Программе предусмотрены следующие типы элементов подключения УГО:

- «Точка-точка» — предназначен для подключения ответного порта компонента.
- «Точка-линия» — предназначен для подключения к точке подключения линии связи.
- «Область-точка» — предназначен для подключения ответного порта компонента в любом месте области подключения.
- «Область-линия» — предназначен для подключения линии связи к любому месту области подключения.

Задать тип элемента подключения УГО можно в окне «Свойства элемента

подключения», которое вызывается из контекстного меню на элементе подключения (см. [рисунок 127](#)).

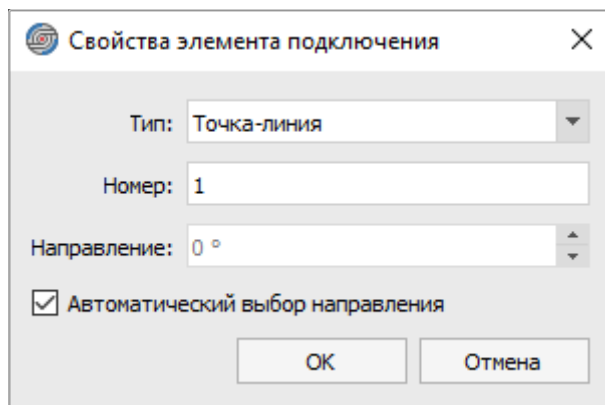


Рисунок 127. Окно «Свойства элемента подключения»

Примечание— Если выбран параметр «Автоматический выбор направления», то при нажатии на кнопку ОК у элемента подключения УГО не отображается стрелка, указывающая направление подключения.

Для редактирования свойств символа необходимо вызвать окно «Свойства символа» (см. [рисунок 128](#)). Для этого необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию символа в плавающем окне «Символы» и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Свойства».

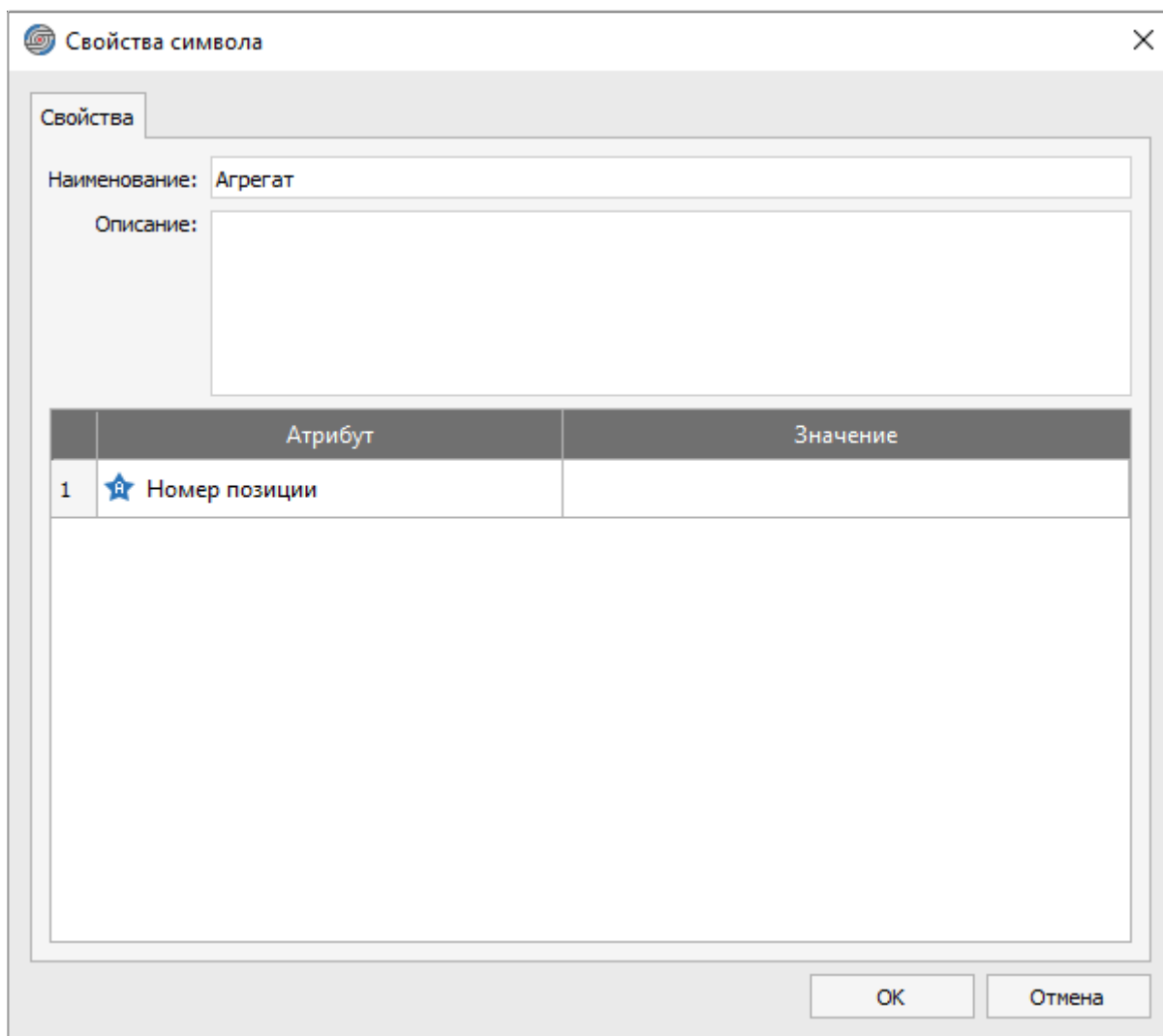


Рисунок 128. Окно «Свойства символа»

В открывшемся диалоговом окне произвести все необходимые изменения и нажать на кнопку ОК для сохранения изменений.

5.7. Управление атрибутами

Действия, описываемые в данной главе, выполняются пользователями с ролями «Администратор» и «Администратор базы компонентов».

Атрибуты используются для определения дополнительных характеристик и параметров элементам базы компонентов и проекта. Атрибуты могут быть двух типов:


- Системные — атрибуты, поставляемые в файле *default.mkzd*. Системные атрибуты в плавающем окне «Атрибуты» отображаются шрифтом серого цвета и недоступны для удаления.
- Пользовательские — атрибуты, создаваемые пользователями. Пользовательские атрибуты отображаются шрифтом черного цвета и доступны для редактирования и удаления.

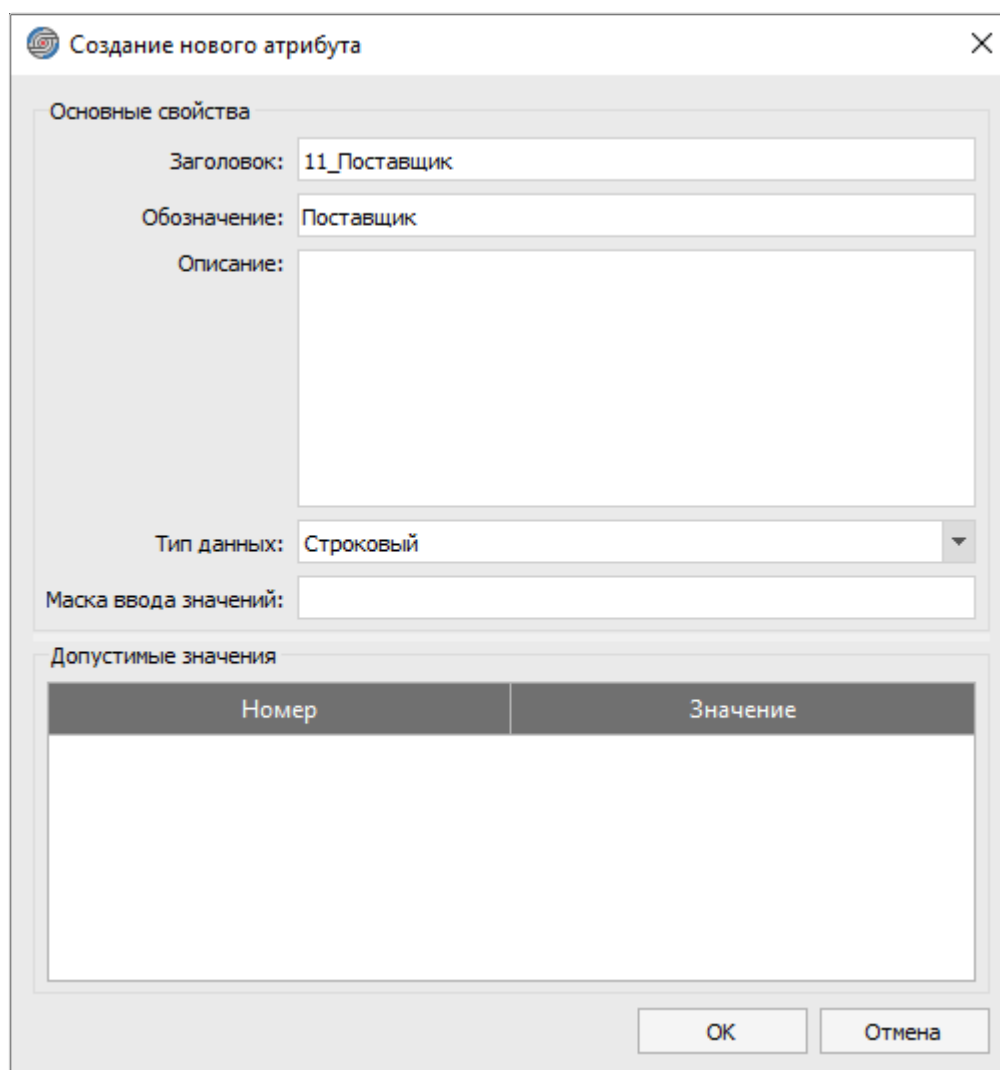
Обязательным атрибутом для добавления является атрибут «Условное обозначение» — он необходим для связи с Teamcenter «Классификатор».

Остальные атрибуты записываются в базу данных по необходимости.

5.7.1. Создание нового атрибута

Для создания нового атрибута необходимо:

- 1) Открыть диалоговое окно «Создание нового атрибута» одним из следующих способов:
 - Нажать на кнопку «Создать атрибут»  на панели инструментов «Администрирование» (см. [Меню «Администрирование»](#)).
 - В дереве объектов «Атрибуты» (см. [Окно «Атрибуты»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Создать атрибут».
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Создание нового атрибута» (см. [рисунок 129](#)) ввести значения в текстовых полях «Заголовок», «Обозначение» и «Описание».



Номер	Значение
-------	----------

Рисунок 129. Диалоговое окно «Создание нового атрибута»

- 3) Выбрать значение типа данных из выпадающего списка (см. [рисунок 130](#)).

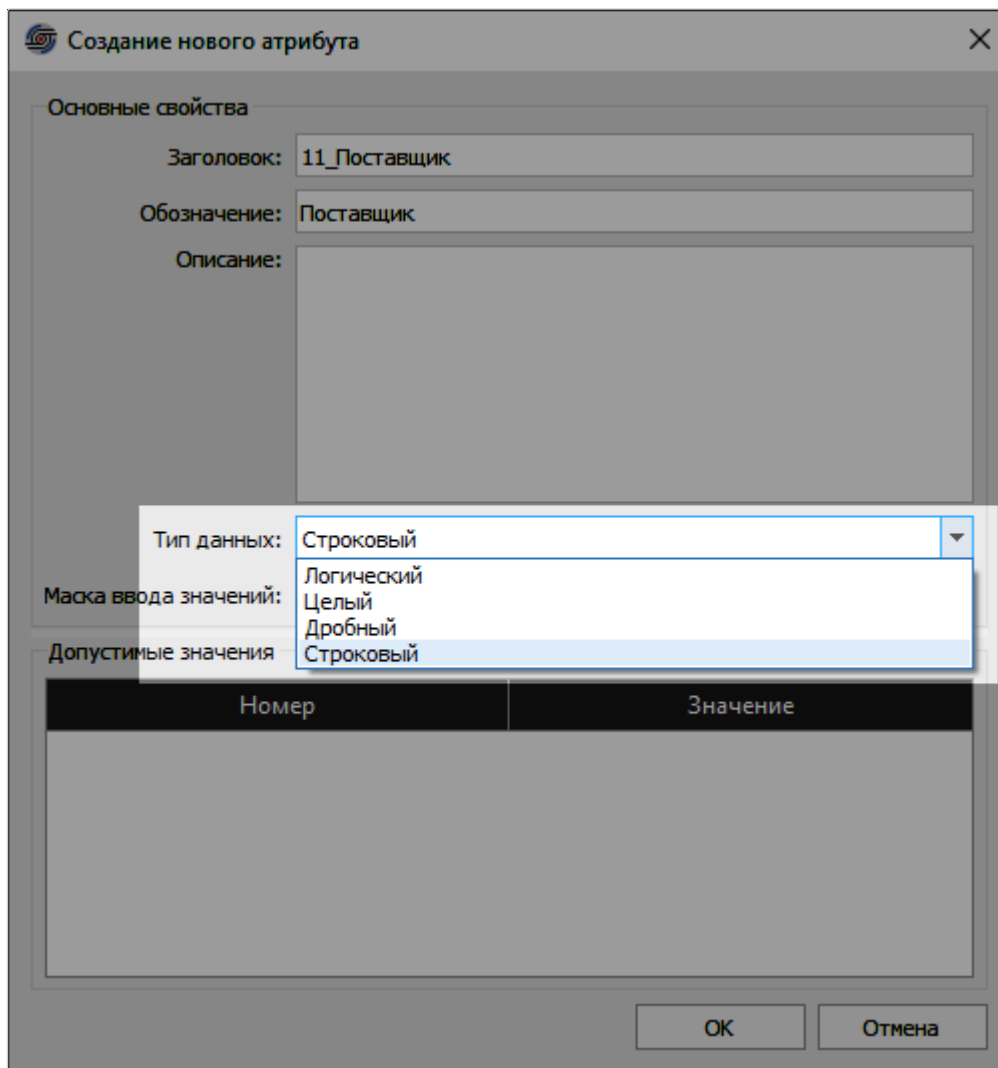


Рисунок 130. Выбор типа данных

- 4) В поле «Маска ввода значений» при необходимости ввести регулярное выражение для автоматического контроля ввода пользователя, например, \d — цифровой символ, \w — буквенный или цифровой символ, или знак подчеркивания. Поле «Маска ввода значений» доступно только для типа данных «Строковый». Если поле «Маска ввода значений» пустое, контроль значения атрибута не производится. Регулярное выражение задается согласно общепринятому формату.
- 5) В области «Допустимые значения» добавить допустимые значения атрибута, для этого необходимо:
 - а) Щелкнуть правой кнопкой мыши по полю и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Добавить».
 - б) Дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по полю в столбце «Значение» и задать допустимое значение.
- 6) Нажать на кнопку ОК. Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется.

Чтобы закрыть диалоговое окно без создания атрибута, необходимо нажать на кнопку «Закреть».

Название созданного атрибута появится в плавающем окне «Атрибуты»

(см. [Окно «Атрибуты»](#)).

5.7.2. Редактирование свойств атрибута

Для редактирования свойств атрибута необходимо:

- 1) В дереве объектов «Атрибуты» (см. [Окно «Атрибуты»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши по атрибуту и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Свойства».
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Свойства атрибута» (см. [рисунок 131](#)) внести необходимые изменения.

Допустимые значения	
Номер	Значение

Рисунок 131. Диалоговое окно «Свойства атрибута»

- Отредактировать значения в текстовых полях «Заголовок», «Обозначение» и «Описание»;
 - Выбрать значение из выпадающего списка «Тип данных» и задать маску ввода значений, если выбран тип данных «Строковый»;
 - Отредактировать области «Допустимые значения» и «Атрибут относится к типам объектов».
- 3) Нажать на кнопку ОК. Данные будут сохранены, диалоговое окно

закроется.

Чтобы закрыть диалоговое окно без сохранения изменений, необходимо нажать на кнопку «Отмена».

Примечание— Для системных атрибутов значения в полях «Заголовок», «Обозначение», «Тип данных» недоступны для редактирования. Текст в указанных полях доступен для копирования в буфер обмена.

5.7.3. Удаление атрибута

В Программе можно удалять только пользовательские атрибуты. Для удаления одного или нескольких атрибутов необходимо:

- 1) В плавающем окне «Атрибуты» (см. [Окно «Атрибуты»](#)) выделить один или несколько атрибутов, щелкнуть правой кнопкой мыши по одному из выбранных атрибутов и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Удалить». Также удаление атрибута/атрибутов доступно по нажатию на клавишу `Delete`.
- 2) В открывшемся диалоговом окне нажать на кнопку «Да» (см. [рисунок 132](#)).

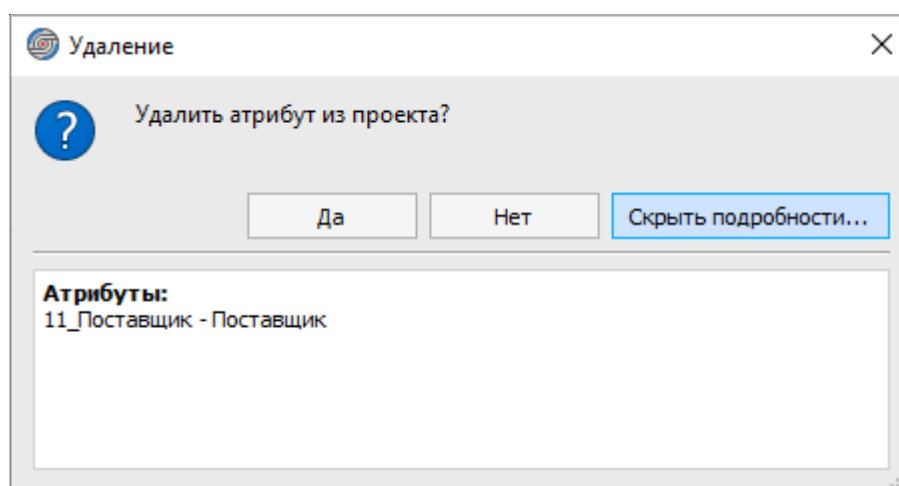


Рисунок 132. Удаление атрибутов

Наименование удаленного атрибута исчезнет из плавающего окна «Атрибуты».

Примечания

- 1) При нажатии на кнопку «Показать/Скрыть подробности» открывается/скрывается дополнительная область, в которой отображается список элементов, выбранных для удаления. Текст, размещенный в области, можно скопировать в буфер обмена.
- 2) Если в выделенном списке атрибутов для удаления есть хотя бы один системный атрибут, то из контекстного меню исчезнет команда «Удалить», а при нажатии на клавишу `Delete` в статусной строке

отобразится сообщение «В состав выделенных атрибутов входят системные, удаление которых невозможно».


- 3) При попытке удалить один или несколько системных атрибутов с помощью нажатия на клавишу **Delete** в статусной строке отобразится сообщение о невозможности выполнить удаление.

5.8. Управление зонами ВВФ

Действия, описываемые в данной главе, выполняются пользователями с ролями «Администратор» и «Администратор базы компонентов».

5.8.1. Создание новой зоны ВВФ

Для создания новой зоны ВВФ необходимо:

- 1) Вызвать диалоговое окно «Создание новой зоны ВВФ» (см. [рисунок 133](#)) одним из следующих способов:
 - Нажать на кнопку  «Зона ВВФ» группы команд «Создание» меню «Администрирование» (см. [Панель инструментов меню «Администрирование»](#));
 - Щелкнуть правой кнопкой мыши в плавающем окне «Зоны ВВФ» и в открывшемся контекстном меню выбрать команду «Создать зону ВВФ».
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Создание новой зоны ВВФ» задать основные параметры зоны ВВФ:
 - «Наименование»;
 - «Описание»;
 - «Условия» — перенести в данную область требуемое условие из плавающего окна «Условия».

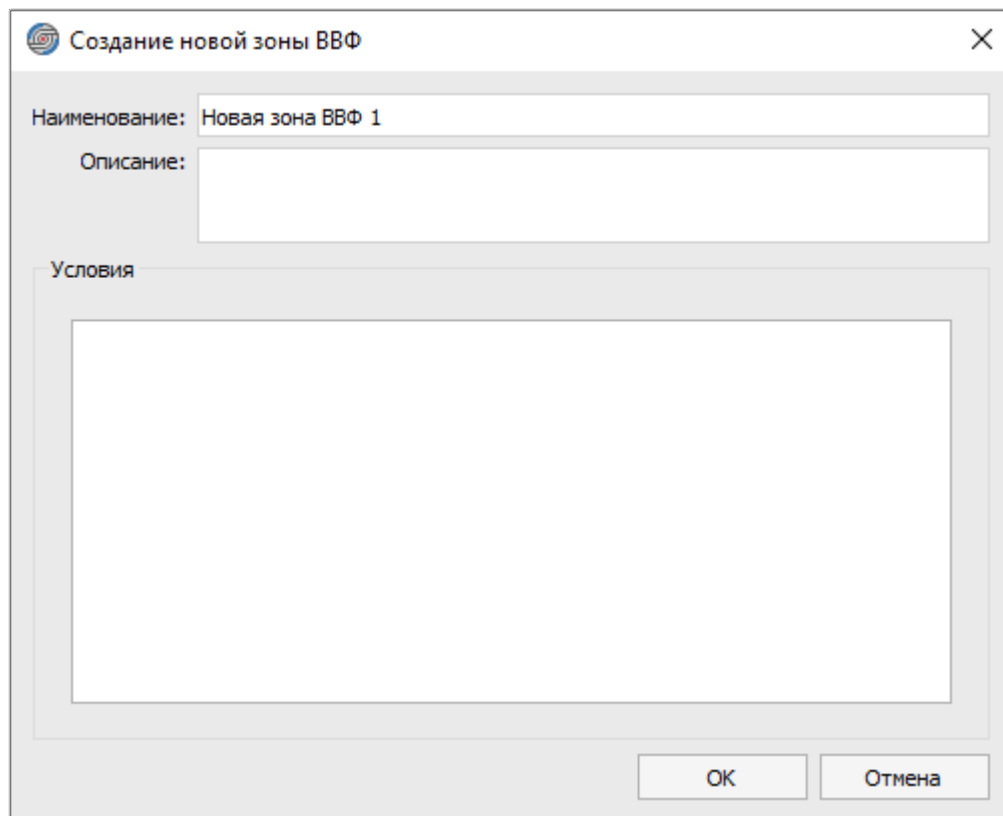


Рисунок 133. Диалоговое окно «Создание новой зоны ВВФ»

- 3) Нажать на кнопку ОК. Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется.

Чтобы закрыть диалоговое окно без создания новой зоны ВВФ, необходимо нажать на кнопку «Отмена».

Название созданной зоны ВВФ отобразится в плавающем окне «Зоны ВВФ» (см. [Плавающее окно «Зоны ВВФ»](#)).

5.8.2. Редактирование свойств зоны ВВФ

Для изменения свойств зоны ВВФ необходимо:

- 1) В плавающем окне «Зоны ВВФ» (см. [Плавающее окно «Зоны ВВФ»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию зоны ВВФ и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Свойства зоны» (см. [рисунок 134](#))

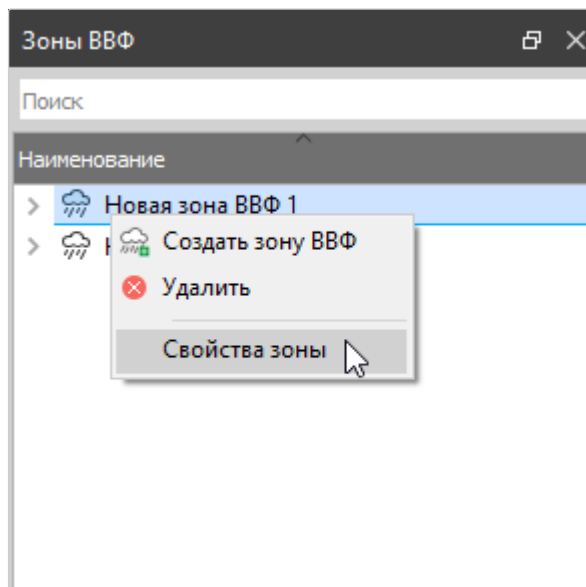


Рисунок 134. Переход к редактированию свойств зоны ВВФ

- 2) В открывшемся диалоговом окне «Свойства зоны ВВФ» (см. [рисунок 135](#)) внести необходимые изменения.

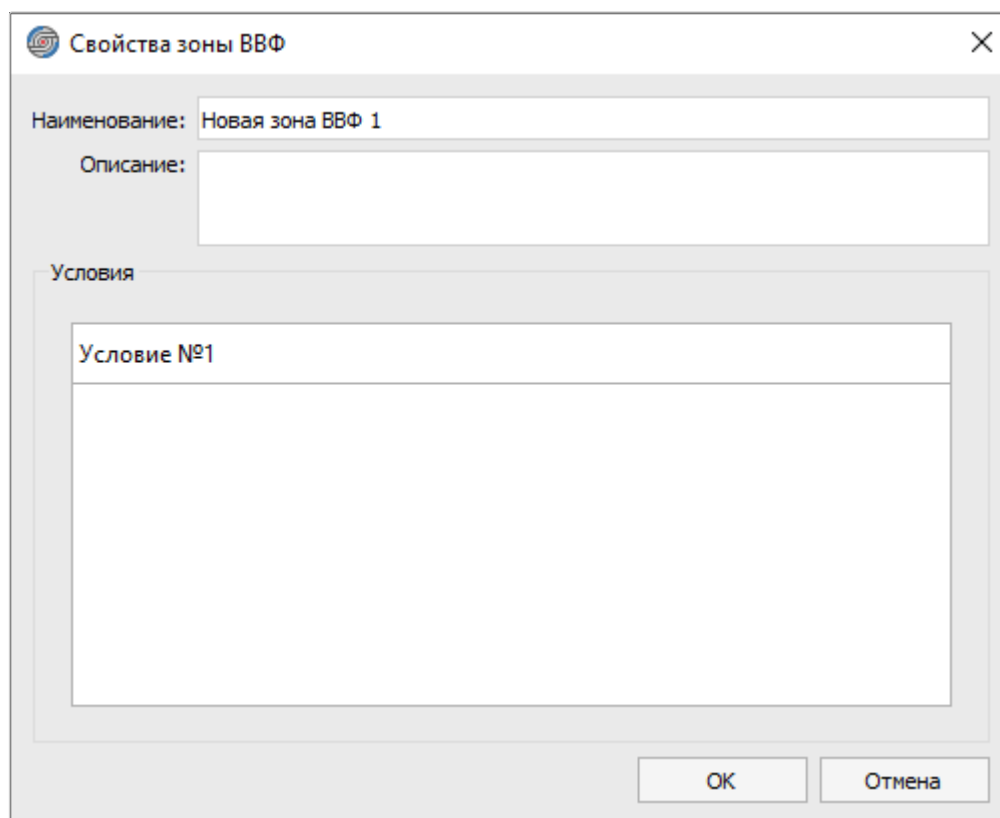


Рисунок 135. Диалоговое окно «Свойства зоны ВВФ»

- 3) Нажать на кнопку ОК. Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется.

Примечание—Если данная зона ВВФ участвует в правиле фильтрации, то при изменении свойств также изменится отображение фильтруемых компонентов в плавающем окне «Компоненты».

Чтобы закрыть диалоговое окно без сохранения изменений, необходимо

нажать на кнопку «Отмена».

5.8.3. Удаление зоны ВВФ

Для удаления зоны ВВФ необходимо:

- 1) В плавающем окне «Зоны ВВФ» (см. [Плавающее окно «Зоны ВВФ»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию зоны ВВФ (или выделить несколько зон предварительно зажав клавишу **Ctrl** или **Shift**) и в открывшемся контекстном меню выбрать команду «Удалить» (см. [рисунок 136](#)).

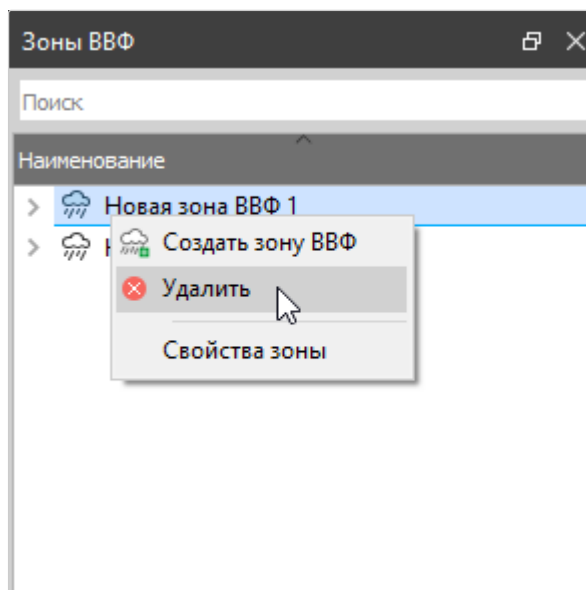


Рисунок 136. Удаление зоны ВВФ

- 2) В открывшемся диалоговом окне «Удаление» нажать на кнопку «Да» (см. [рисунок 137](#)).

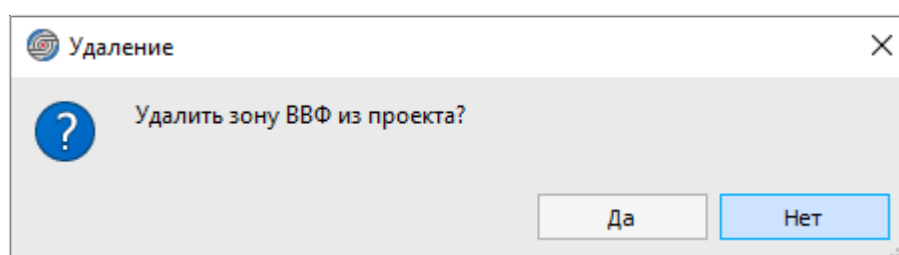



Рисунок 137. Диалоговое окно «Удаление»

Наименование удаленной зоны ВВФ исчезнет из плавающего окна «Зоны ВВФ» (см. [Плавающее окно «Зоны ВВФ»](#)).


Примечание— При удалении зоны ВВФ, участвующей в правиле фильтрации, у пользователей, ранее включавших такую фильтрацию, в окне Программы будет отображаться предупреждающий знак . Этот знак означает, что текущая фильтрация компонентов не соответствует имеющимся в проекте зонам ВВФ.

5.9. Управление условиями

Действия, описываемые в данной главе, выполняются пользователями с ролями «Администратор» и «Администратор базы компонентов».

5.9.1. Создание нового условия

Для создания нового условия необходимо:

- 1) Открыть диалоговое окно «Создание нового условия» (см. [рисунок 138](#)) одним из следующих способов:
 - Нажать на кнопку  «Условие» группы команд «Создание» меню «Администрирование» (см. [Панель инструментов меню «Администрирование»](#));
 - В плавающем окне «Условия» (см. [Окно «Условия»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Создать условие».
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Создание нового условия» задать основные параметры условия:
 - «Наименование»;
 - «Описание»;
 - «Производитель» — для указания производителя необходимо перенести в данную область требуемые наименования из плавающего окна «Производители»;
 - «Атрибуты» — таблица атрибутов содержит следующие столбцы:
 - «Атрибут» — выпадающий список атрибутов. Список доступных атрибутов формируется из значений, представленных в плавающем окне «Атрибуты»;
 - «Значение» — текстовое поле с выпадающим списком значений атрибута;
 - «Оператор» — текстовое поле с выпадающим списком значений логических операторов сравнения значений атрибута создаваемого условия с аналогичным атрибутом компонента.

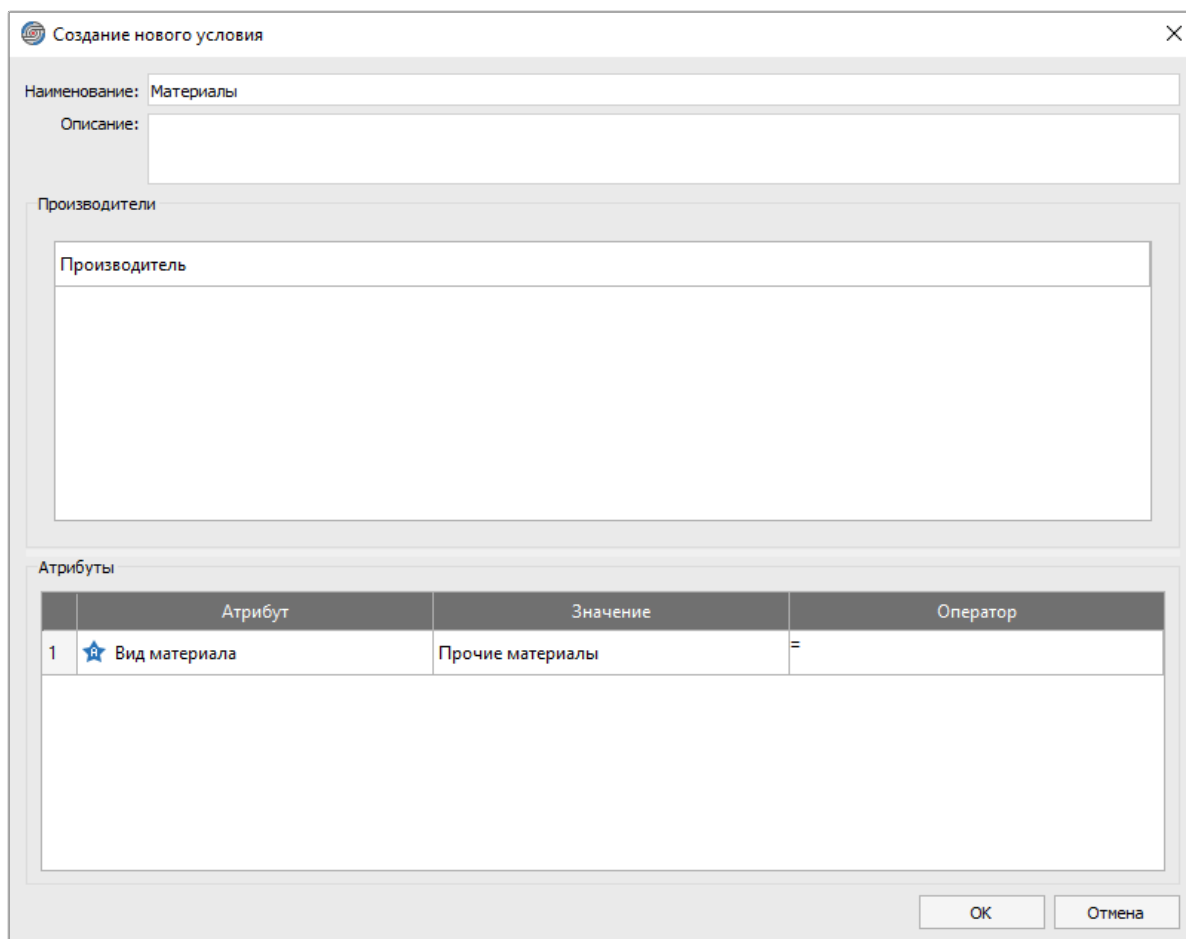


Рисунок 138. Диалоговое окно «Создание нового условия»

- 3) Нажать на кнопку ОК. Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется.

Чтобы закрыть диалоговое окно без создания условия, необходимо нажать на кнопку «Отмена».

Название созданного условия появится в плавающем окне «Условия» (см. [Окно «Условия»](#)).

5.9.2. Изменение свойств условия

Для изменения свойств условия необходимо:

- 1) В плавающем окне «Условия» (см. [Окно «Условия»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию условия и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Свойства условия» (см. [рисунок 139](#)).

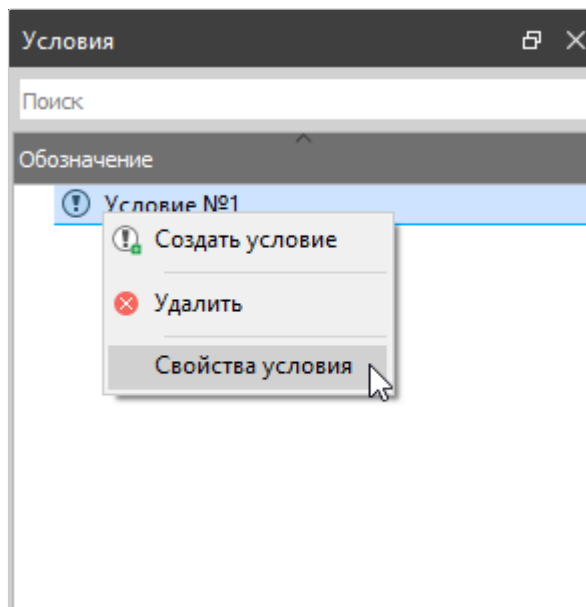


Рисунок 139. Переход к редактированию свойств условия

- 2) В открывшемся диалоговом окне «Свойства условия» (см. [рисунок 140](#)) внести необходимые изменения.

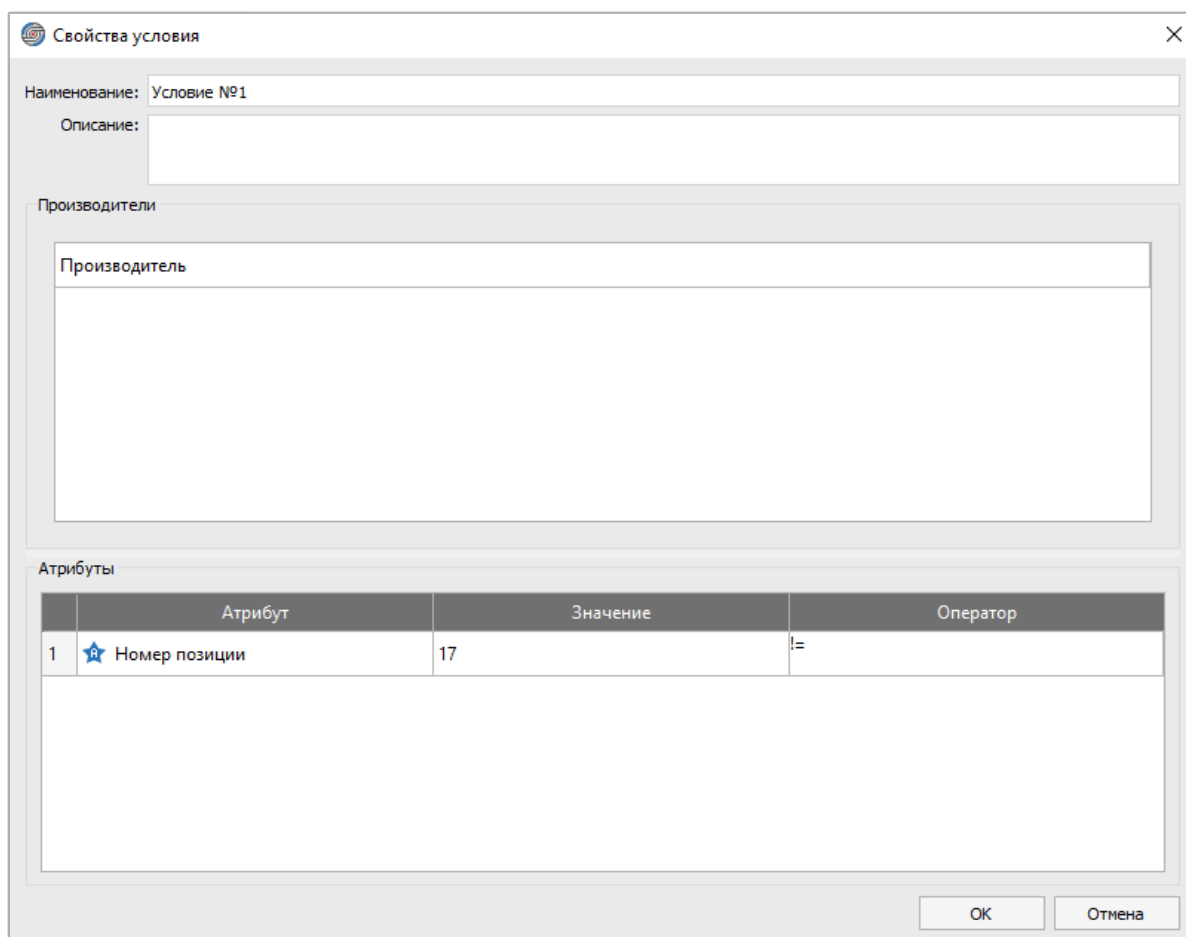


Рисунок 140. Диалоговое окно «Свойства условия»

- 3) Нажать на кнопку ОК. Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется.

Примечание — Если данное условие участвует в каком-либо правиле

фильтрации, то при изменении свойств также изменится отображение фильтруемых компонентов в плавающем окне «Компоненты».

Чтобы закрыть диалоговое окно без сохранения изменений, необходимо нажать на кнопку «Отмена».

5.9.3. Удаление условия

Для удаления одного или нескольких условий необходимо:

- 1) В окне «Условия» (см. [Окно «Условия»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши по строке с наименованием нужного условия (или выделить несколько строк предварительно зажав клавишу **Ctrl** или **Shift**) и в открывшемся контекстном меню выбрать команду «Удалить» (см. [рисунок 141](#)).

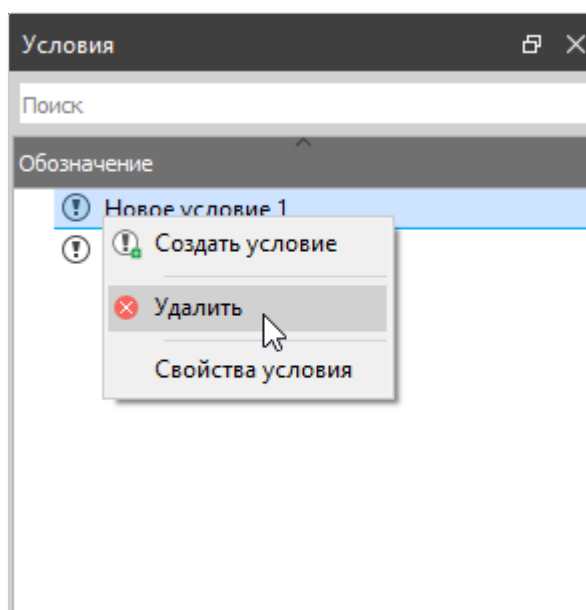


Рисунок 141. Удаление условия

- 2) В открывшемся диалоговом окне «Удаление» нажать на кнопку «Да» (см. [рисунок 142](#)).

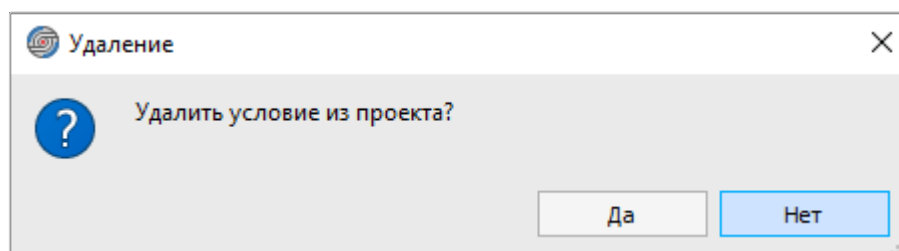



Рисунок 142. Диалоговое окно «Удаление»

Название удаленного условия исчезнет из плавающего окна «Условия» (см. [Окно «Условия»](#)).

Примечание— При удалении условия, участвующего в правиле фильтрации, у пользователей, ранее включивших такую фильтрацию, в окне Программы будет отображаться предупреждающий знак . Этот знак означает,


что текущая фильтрация компонентов не соответствует имеющимся в проекте условиям.

5.10. Управление шаблонами листов

Действия, описываемые в данной главе, выполняются пользователями с ролями «Администратор» и «Администратор базы компонентов».

5.10.1. Создание нового шаблона

Для создания нового шаблона листа в проекте необходимо:

- 1) Открыть диалоговое окно «Создание шаблона листа» одним из следующих способов:
 - Нажать на кнопку  «Создать шаблон листа» на панели инструментов «Администрирование» (см. [Панель инструментов меню «Администрирование»](#)).
 - В окне «Шаблоны листа» (см. [Окно «Шаблоны листа»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Создать шаблон листа».
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Создание шаблона листа» (см. [рисунок 143](#)) на вкладке «Основное»:
 - В поле «Наименование» ввести наименование шаблона;
 - В поле «Описание» в случае необходимости ввести описание шаблона;
 - Выбрать «Тип формата» из выпадающего списка;
 - Указать ширину, кратную выбранному формату;
 - Указать высоту, кратную выбранному формату;
 - Выбрать основной символ из выпадающего списка уже созданных символов;
 - Добавить необходимые атрибуты и задать для них значения.

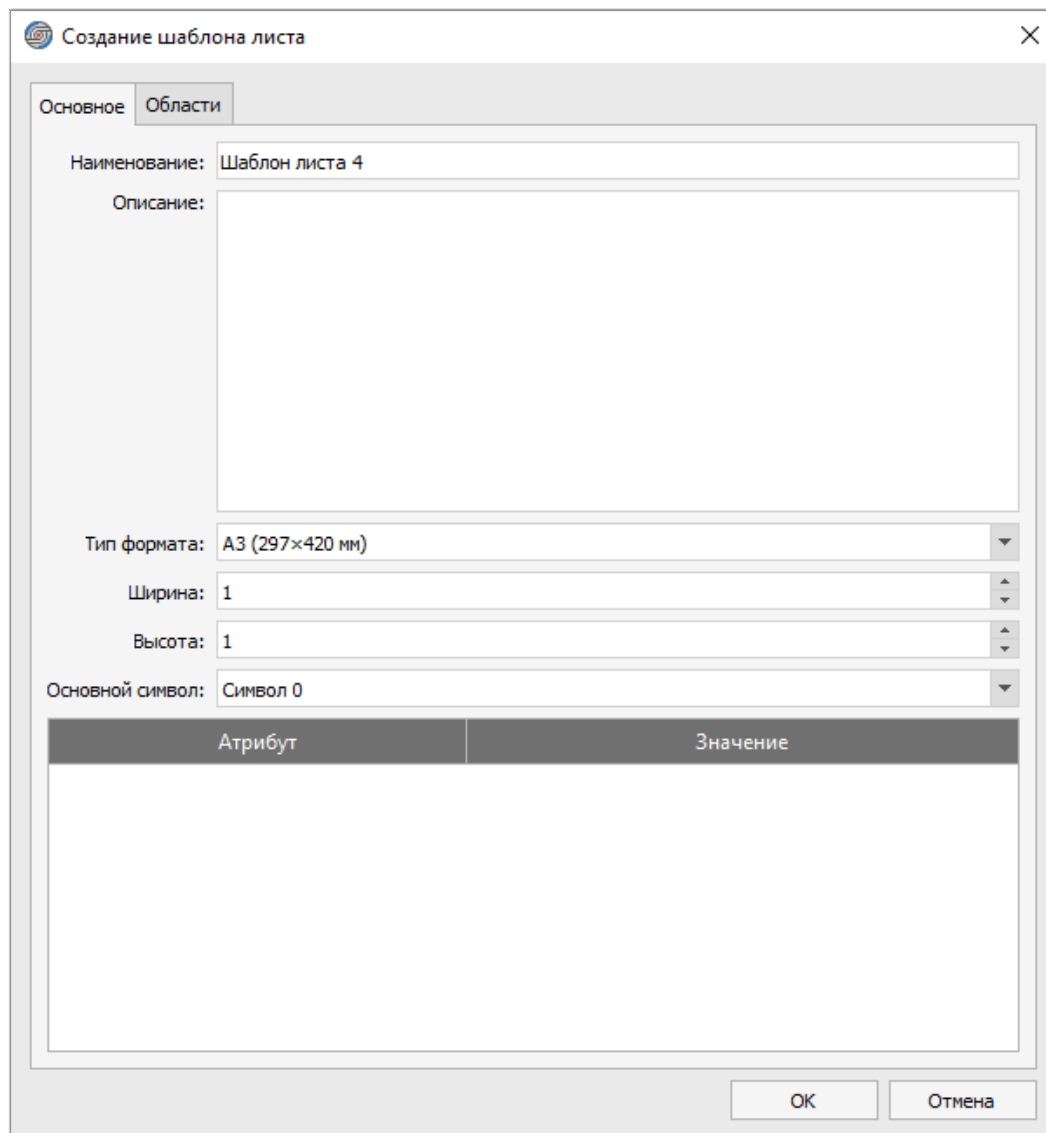


Рисунок 143. Вкладка «Основное» диалогового окна «Создание шаблона листа»

- 3) Для настройки областей листа перейти на вкладку «Области»:
- В таблице щелкнуть правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Добавить область листа» (см. [рисунок 144](#)) или использовать комбинацию клавиш **Shift** + **Enter**.
 - Выбрать тип области из выпадающего списка:
 - Схема — используется для всех видов схем;
 - Таблица — используется при генерации табличных документов;
 - Чертеж — используется при создании сборочного чертежа;
 - Технические требования.
 - В столбцах «X1», «Y1», «X2», «Y2» ввести значение, где «X1», «Y1» — левая верхняя привязка, «X2», «Y2» — правая нижняя привязка. Для этого в поле щелкнуть левой кнопкой мыши или нажать клавишу **F2**.

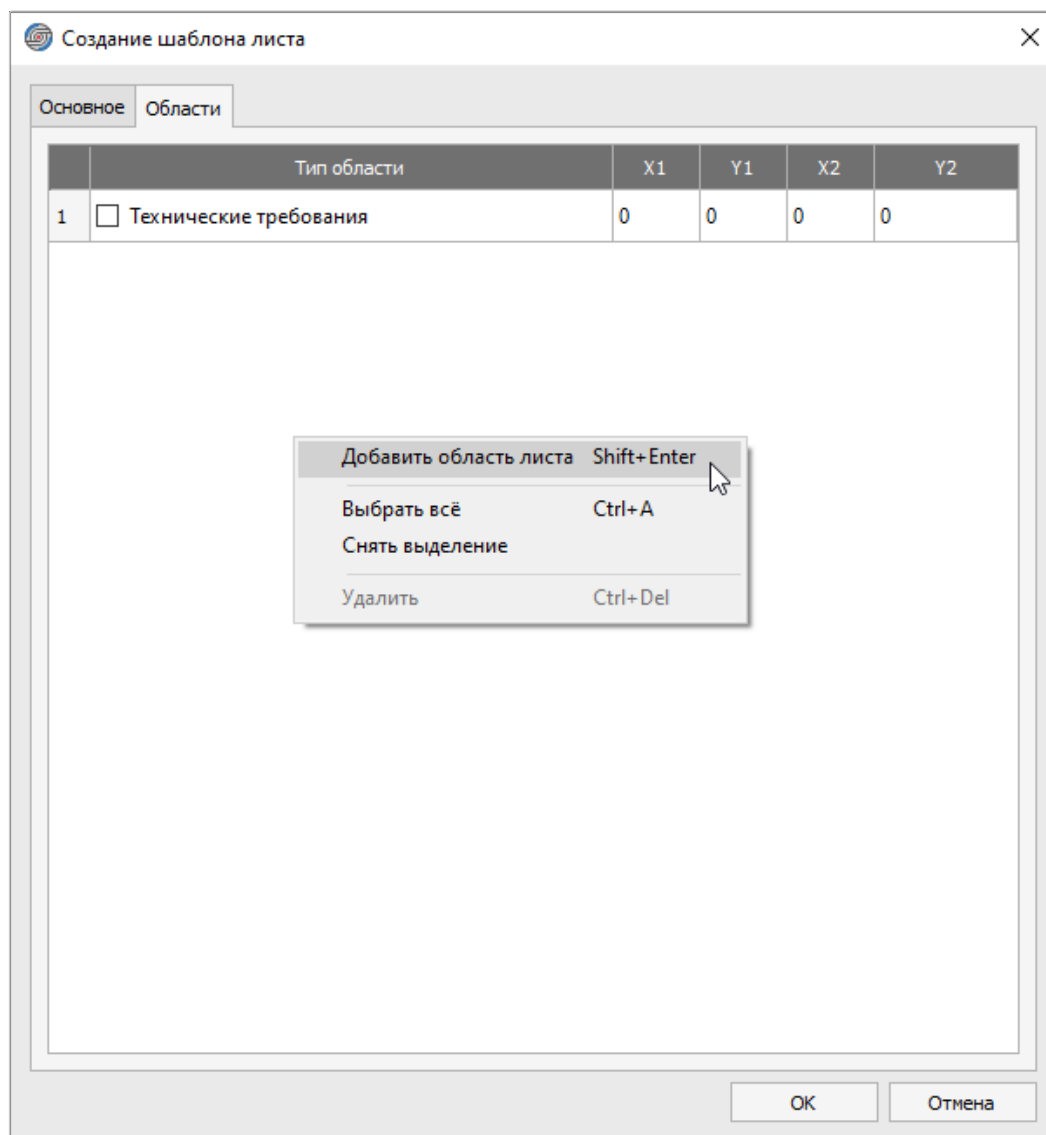


Рисунок 144. Вкладка «Области» диалогового окна «Создание шаблона листа»

- 4) Нажать на кнопку ОК. Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется.

Чтобы закрыть диалоговое окно без сохранения изменений, необходимо нажать на кнопку «Отмена».

Созданные шаблоны листов используются для листов документа (см. [Создание документа](#)).

5.10.2. Редактирование свойств шаблона листа

- 1) В плавающем окне «Шаблоны листа» (см. [Окно «Шаблоны листа»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши по шаблону и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Свойства шаблона листа».
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Свойства шаблона листа» (см. [рисунок 145](#)) внести необходимые изменения на вкладках «Основное» и «Области».

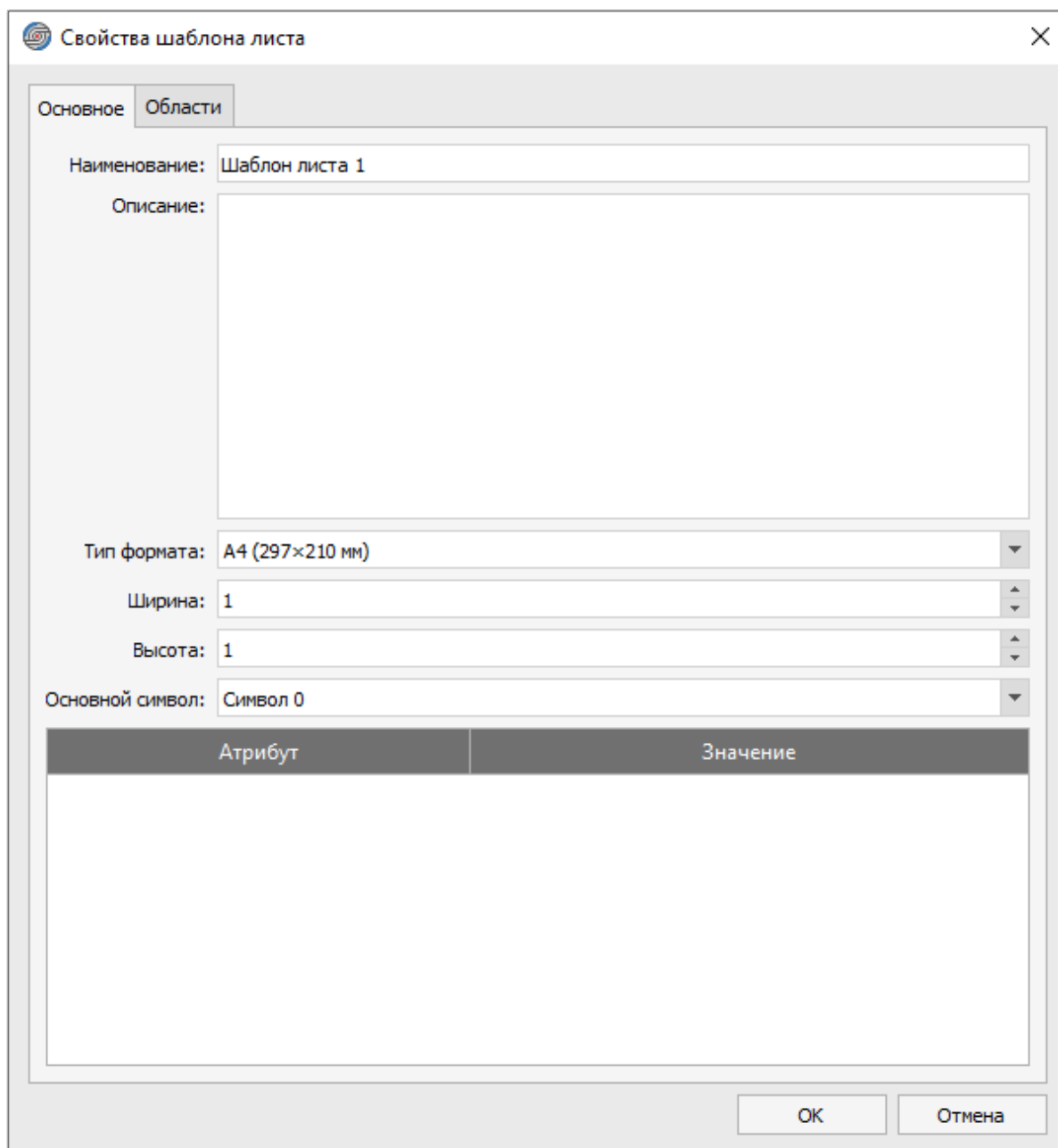


Рисунок 145. Вкладка «Основное» диалогового окна «Свойства шаблона листа»

- 3) Нажать на кнопку ОК. Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется.

Чтобы закрыть диалоговое окно без сохранения изменений, необходимо нажать на кнопку «Отмена».

Редактирование свойств группы шаблонов листов

- 1) В плавающем окне «Шаблоны листа» (см. [Окно «Шаблоны листа»](#)) выделить несколько шаблонов листов, щелкнуть правой кнопкой мыши по выделенным шаблонам и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Свойства шаблона листа».
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Свойства выбранных шаблонов листов» (см. [рисунок 146](#)) при необходимости внести изменения:
 - В поле «Тип формата»;

- В поле «Основной символ»;
- Задать необходимые атрибуты.

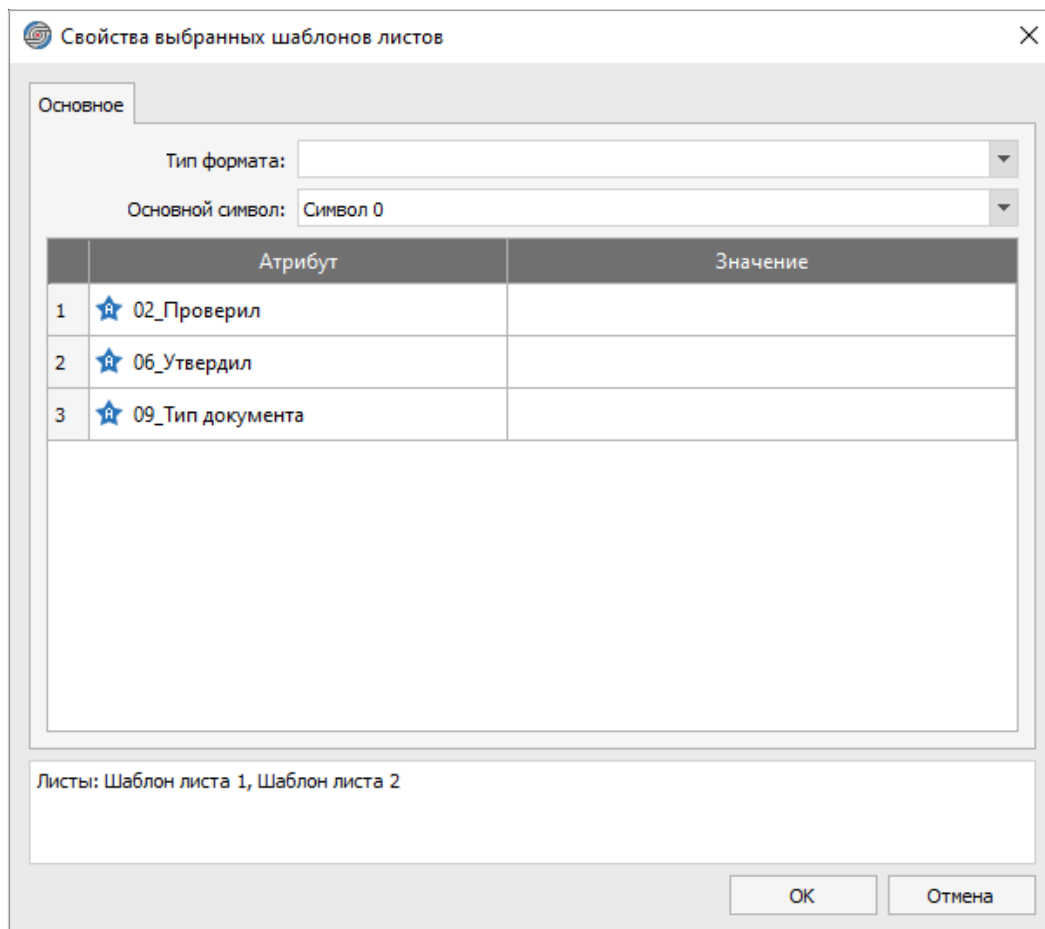


Рисунок 146. Вкладка «Основное» диалогового окна «Свойства выбранных шаблонов листов»

- 3) Перейти на вкладку «Области» и при необходимости внести изменения:
 - Задать необходимые типы области;
 - Задать привязку координат.
- 4) Нажать на кнопку ОК. Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется. Для выбранных шаблонов листов будут заданы одинаковые параметры.

Чтобы закрыть диалоговое окно без сохранения изменений, необходимо нажать на кнопку «Отмена».

Примечание — Если администратор Программы, либо администратор базы компонентов изменил основной символ шаблона листа, то для отображения этих изменений может потребоваться повторное открытие проекта.

5.10.3. Создание копии шаблона листа

Для создания копии шаблона листа необходимо:

- 1) В плавающем окне «Шаблоны листа» щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию шаблона и в открывшемся контекстном меню выбрать

пункт «Создать копию» (см. [рисунок 147](#)).

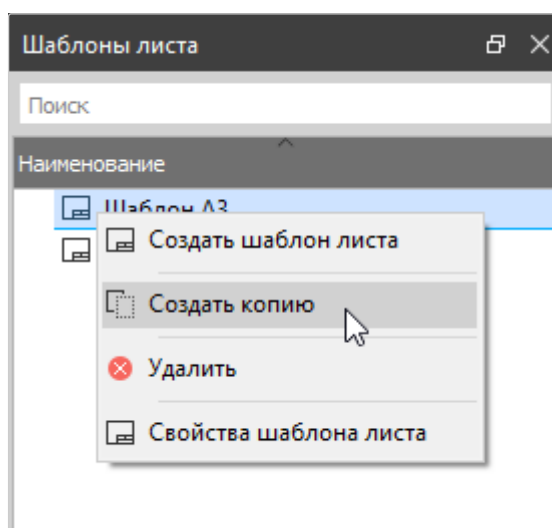


Рисунок 147. Пункт контекстного меню «Создать копию»

- 2) В открывшемся диалоговом окне «Создание шаблона листа» (см. [рисунок 143](#)) внести изменения, если необходимо.
- 3) Нажать на кнопку ОК.

Примечания

- 1) Наименование созданной копии имеет вид *Наименование шаблона листа — Копия n*, где *n* — номер копии.
- 2) Значение поля «Описание» и заданные атрибуты передаются в копию из исходного шаблона листа.

5.10.4. Удаление шаблона листа

Для удаления одного или нескольких шаблонов листов необходимо:

- 1) В плавающем окне «Шаблоны листа» (см. [Окно «Шаблоны листа»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши по одному из выделенных шаблонов и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Удалить».
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Удаление» (см. [рисунок 148](#)) нажать на кнопку «Да».

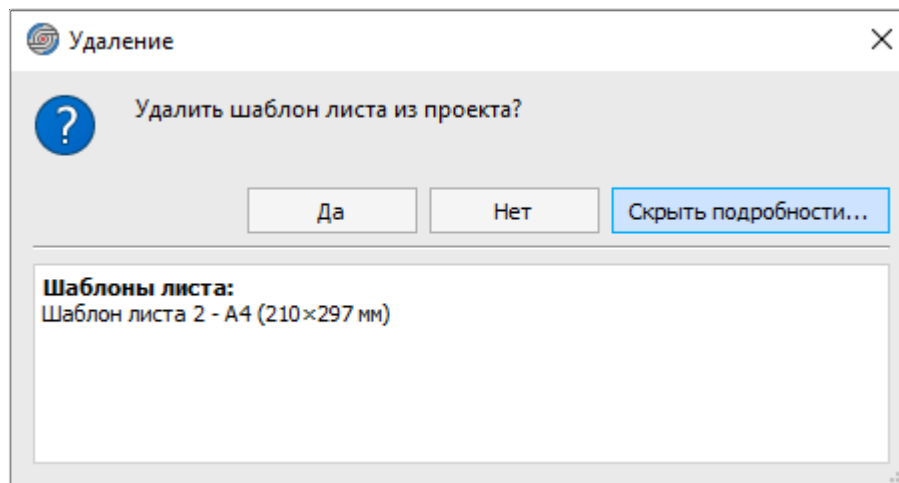


Рисунок 148. Диалоговое окно «Удаление элемента из проекта»

Наименование удаленного шаблона листа исчезнет из плавающего окна «Шаблоны листа».


Примечание— При нажатии на кнопку «Показать/Скрыть подробности» открывается/скрывается дополнительная область, в которой отображается список элементов, выбранных для удаления. Текст, размещенный в области, можно скопировать в буфер обмена.

5.11. Управление проектами

5.11.1. Создание нового проекта

Действия, описываемые в данной главе, выполняются пользователями с ролями «Администратор».

Для создания нового проекта необходимо:

- 1) Нажать на кнопку  «Создать проект» на панели инструментов «Администрирование» (см. [Меню «Администрирование»](#));
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Создание нового проекта» ([рисунок 149](#)) задать параметры создаваемого проекта:
 - Название нового проекта;
 - Описание нового проекта;
 - В поле «База данных» задать базу данных *PostgreSQL*;
 - В поле «Сервер» вписать сетевой адрес сервера, на котором хранится база данных;
 - В поле «Порт» задать номер порта сервера для обмена данными;
 - В поле «Пользователь» указать имя пользователя базы данных;
 - В поле «Пароль» указать пароль пользователя базы данных;
 - Раскрыть выпадающий список поля «Хранилище компонентов» и выбрать базу компонентов, используемую в проекте.

Создание нового проекта

Название проекта:

Описание проекта:

База данных:

Сервер:

Порт:

Пользователь:

Пароль:

Хранилище компонентов:

Описание хранилища:

База данных:

Сервер:

Порт:

Пользователь:

Пароль:

ОК Отмена

Рисунок 149. Окно «Создание нового проекта»


- 3) Нажать на кнопку ОК для сохранения данных или «Отмена» для закрытия без сохранения изменений.

5.11.2. Управление разрешениями на проект

Действия по администрированию текущего проекта доступны для пользователей, состоящих в группе пользователей «Администраторы» и для

пользователей, назначенных администраторами этого проекта.

Допуск пользователей к проекту

Для редактирования разрешений на проект необходимо нажать на кнопку  «Разрешения на проект» на панели «Администрирование» (см. [Меню «Администрирование»](#)). В открывшемся диалоговом окне «Управление доступом» (см. [рисунок 150](#)) выполнить следующие действия:

- Назначить пользователей или группу пользователей в качестве администраторов проекта. Для этого необходимо перенести пользователей/группы пользователей из плавающего окна «Группы пользователей» (см. [Плавающее окно «Группы пользователей»](#)) в область «Администраторы проекта».
- Предоставить пользователям или группе пользователей права на доступ к проекту и листам документов. Для этого необходимо перенести пользователей/группы пользователей из плавающего окна «Группы пользователей» в области «Доступ к проекту» и «Доступ к листам документов» и назначить им требуемые права доступа, проставив соответствующие флажки:
 - «Чтение» (C) — позволяет открывать и просматривать проект/листы документов проекта. У пользователя нет прав на редактирование данных в проекте;
 - «Запись» (Z) — позволяет открывать, просматривать и редактировать данные в проекте/листах документов;
 - «Назначение разрешений» (P) — позволяет открывать, просматривать, редактировать и назначать права доступа на листы документов другим пользователям/группам пользователей.

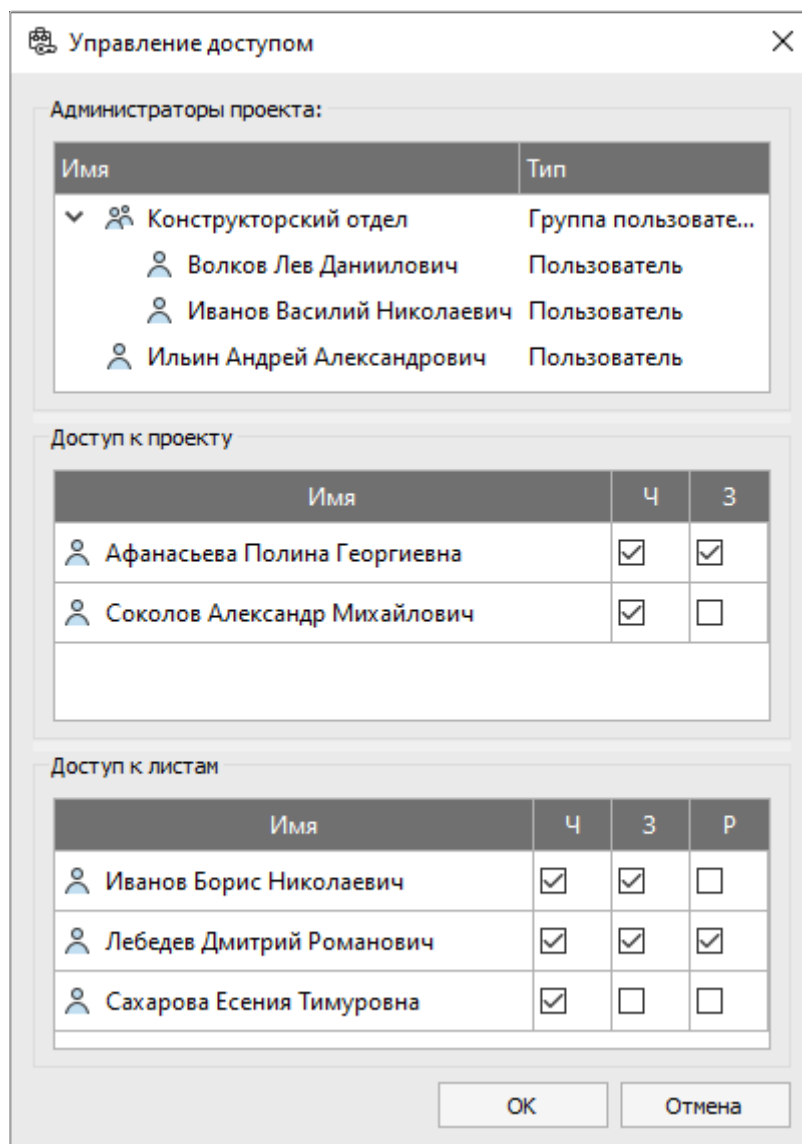


Рисунок 150. Диалоговое окно «Управление доступом»

Примечания


- 1) При добавлении права на «Запись» пользователю/группе пользователей автоматически добавляется право на «Чтение». При удалении права на «Чтение» право на «Запись» отзывается автоматически.
- 2) Добавление пользователя/группы пользователей в области «Доступ к проекту» и «Доступ к листам документов» без назначения прав (все флажки выключены) означает, что пользователю/группе пользователей запрещен доступ ко всему проекту или ко всем листам документов. Также запретом доступа является отсутствие пользователя в соответствующей области.
- 3) Назначать и изменять права доступа к проектным данным может пользователь с ролью «Администратор», а также пользователи, назначенные администраторами проекта в соответствующей области окна «Разрешения на проект».

Исключение пользователей из проекта

Для того чтобы исключить пользователя/группу пользователей из проекта, необходимо в диалоговом окне «Разрешения на проект» (см. [рисунок 150](#)) выбрать пользователя/группу пользователей и нажать на клавишу **Delete**.

5.11.3. Редактирование настроек проекта

Действия по администрированию текущего проекта доступны для пользователей, состоящих в группе пользователей «Администраторы» и для пользователей, назначенных администраторами этого проекта.

Для изменения параметров открытого проекта необходимо вызвать диалоговое окно «Настройки проекта» нажатием на кнопку  «Настройки проекта» группы команд «Проект» меню «Администрирование» (см. [Меню «Администрирование»](#)).

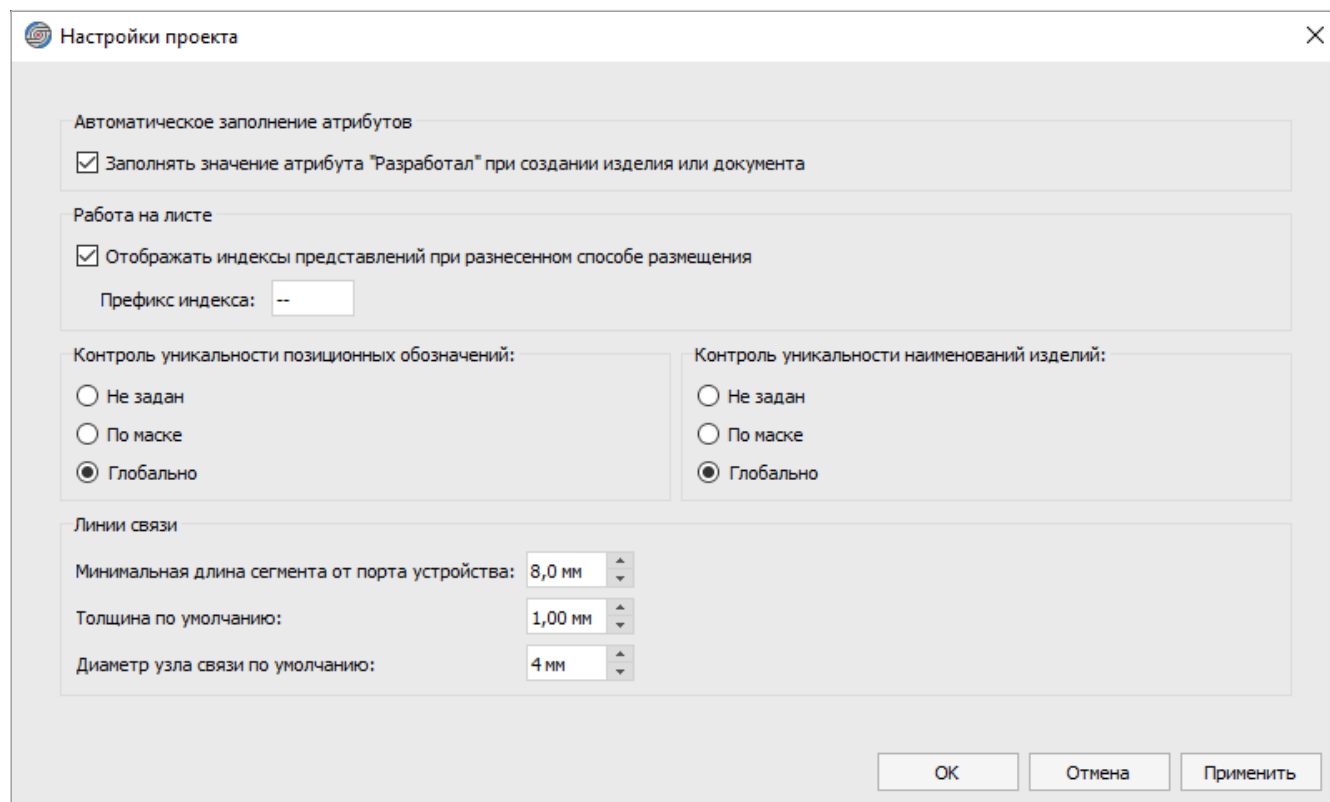


Рисунок 151. Окно «Настройки проекта»

В открывшемся диалоговом окне «Настройки проекта» задать общие настройки открытого проекта в следующих областях:

- 1) «Автоматическое заполнение атрибутов» — содержит параметр «Заполнять значение атрибута «Разработал» при создании изделия или документа» для автоматического назначения атрибута «01_Разработал» со значением поля «Фамилия», указанным в свойствах учетной записи пользователя, создавшего изделие или документ (см. [рисунок 152](#)).

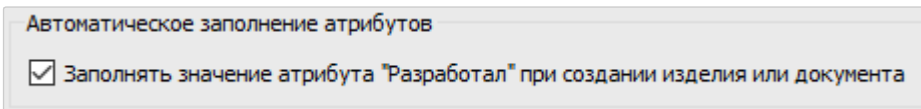


Рисунок 152. Область «Автоматическое заполнение атрибутов»

2) «Работа на листе» — содержит следующие параметры (см. [рисунок 153](#)):

- «Отображать индексы представлений при разнесенном способе размещения» — управляет отображением индексов, отделенных от основного номера позиционного обозначения разделителем, указанным в поле «Префикс индекса» (для позиционных обозначений составных частей элементов проекта, размещенных на листах документа разнесенным способом);
- «Префикс индекса» — позволяет указать разделитель индекса представления.

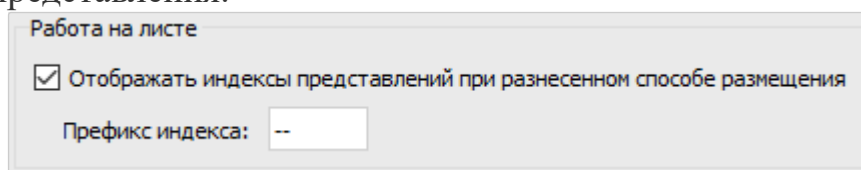


Рисунок 153. Область «Работа на листе»

3) «Контроль уникальности позиционных обозначений» — отвечает за контроль уникальности позиционных обозначений и наименований устройств с режимами (см. [рисунок 154](#)):

- «Не задан» — отключение контроля уникальности поз. обозначений;
- «По маске» — уникальность устройств в проекте определяется значением поля «Составное условное обозначение» в окне «Свойства устройства»;
- «Глобально» — уникальность устройств в проекте определяется значением поля «Поз. обозначение» в окне «Свойства устройства».

Примечание — При выборе режима «Не задан» блокируется выбор режима «По маске» для контроля уникальности наименований изделий.

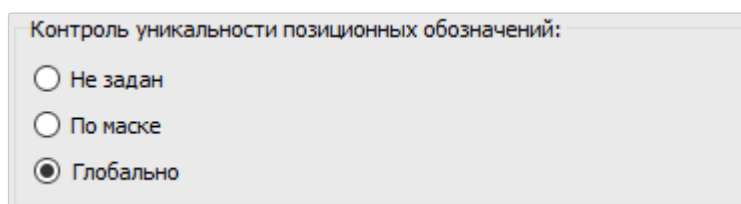


Рисунок 154. Область «Контроль уникальности позиционных обозначений»

4) «Контроль уникальности наименований изделий» — отвечает за контроль уникальности позиционных обозначений и наименований изделий с режимами (см. [рисунок 155](#)):

- «Не задан» — отключение контроля уникальности наименований изделий;
- «По маске» — уникальность изделий в проекте определяется значением поля «Составное условное обозначение» в окне «Свойства изделия»;
- «Глобально» — уникальность изделий в проекте определяется значением поля «Наименование» в окне «Свойства изделия».

Примечание — При выборе режима «По маске» блокируется выбор режима «Не задан» для контроля уникальности позиционных обозначений.

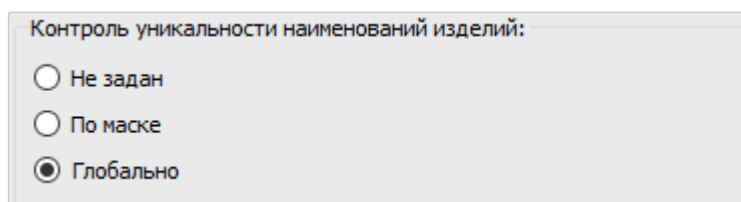


Рисунок 155. Область «Контроль уникальности наименований изделий»

- 5) «Линии связи» — содержит следующие параметры (см. [рисунок 156](#)):
- «Минимальная длина сегмента» — отвечает за минимальную длину нового сегмента линии связи;
 - «Толщина по умолчанию» — отвечает за толщину новых линий связи;
 - «Диаметр узла по умолчанию» — отвечает за диаметр новых узлов связи.

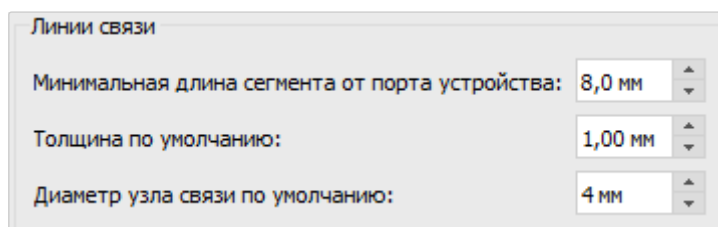


Рисунок 156. Область «Линии связи»

5.12. Нормативно-справочная информация

Действия, описываемые в данной главе, выполняются пользователями с ролями «Администратор» и «Администратор базы компонентов».

Справочники являются частью базы компонентов и предназначены для хранения структурированных данных, многократно используемых в различных прикладных инструментах Программы. В каждом проекте справочники имеют собственный набор данных.

Для просмотра или редактирования нормативно-справочной информации проекта необходимо на панели «Инструменты» нажать на кнопку НСИ (см. [рисунок 157](#)).

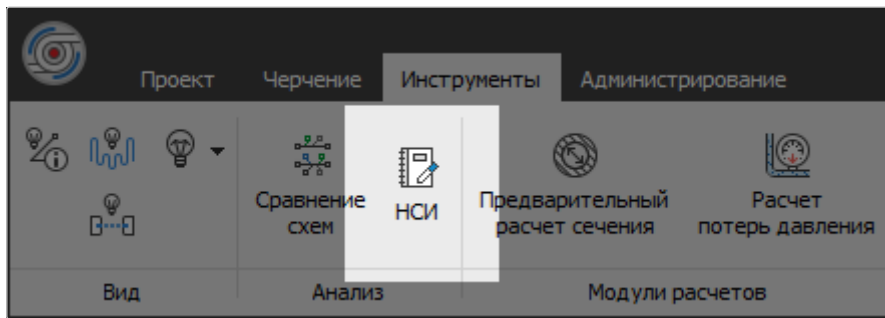


Рисунок 157. Кнопка НСИ на панели «Инструменты»

Доступные справочники отражены в левой части окна «Нормативно-справочная информация».

5.12.1. Единицы измерения

Данный справочник — перечень физических величин, обозначений их единиц измерения в русском и международном виде и коэффициентов для перевода в базовые единицы измерения.

Примечание — Справочник «Единицы измерения» является нередактируемым.

Справочник представлен в виде таблицы со следующими столбцами (см. [рисунок 158](#)):

- «Код» — уникальное значение в этом столбце назначается автоматически и является нередактируемым;
- «Физическая величина» — значение для определения физической величины назначается автоматически и является нередактируемым;
- «Обозначение единицы» — значение для определения обозначения единицы назначается автоматически и является нередактируемым;
- «Обозначение единицы международное» — значение для определения международного обозначения единицы назначается автоматически и является нередактируемым;
- «Множитель от базовой единицы» — значение для определения международного обозначения единицы назначается автоматически и является нередактируемым.

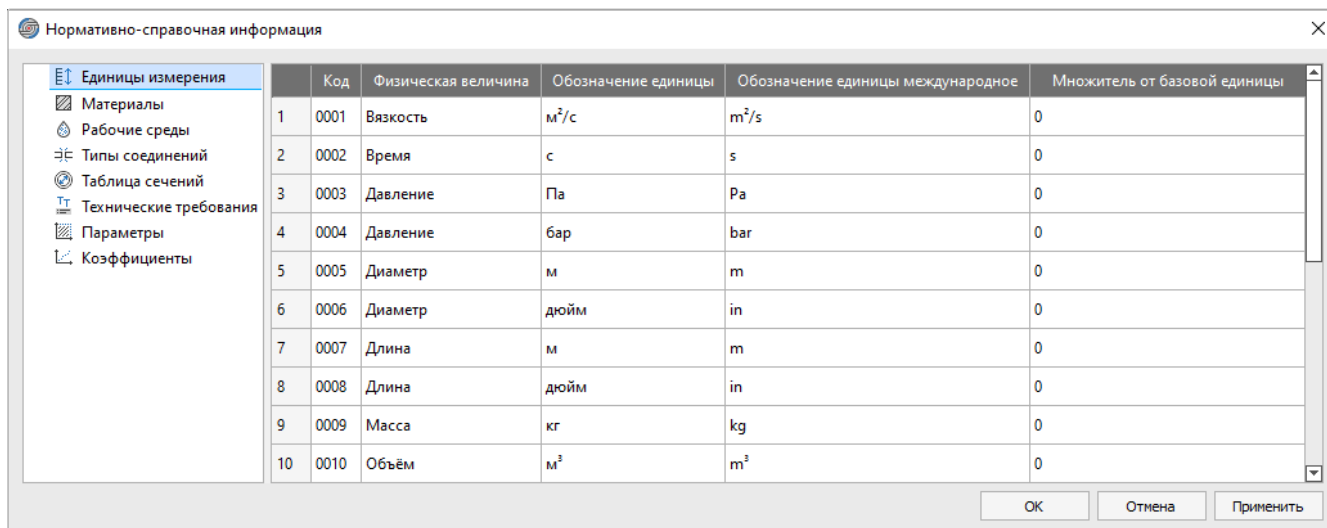


Рисунок 158. Справочник «Единицы измерения»

5.12.2. Материалы

Данный справочник — перечень материалов и их характеристик: плотность, допускаемое напряжение материала, предел текучести, относительное удлинение, твердость по Бринеллю и температура, при которой материал обладает данными характеристиками. Впоследствии данные используются в расчетах (как характеристики) или для выбора материала из выпадающего списка.

Справочник «Материалы» содержит две области (см. [рисунок 159](#)).

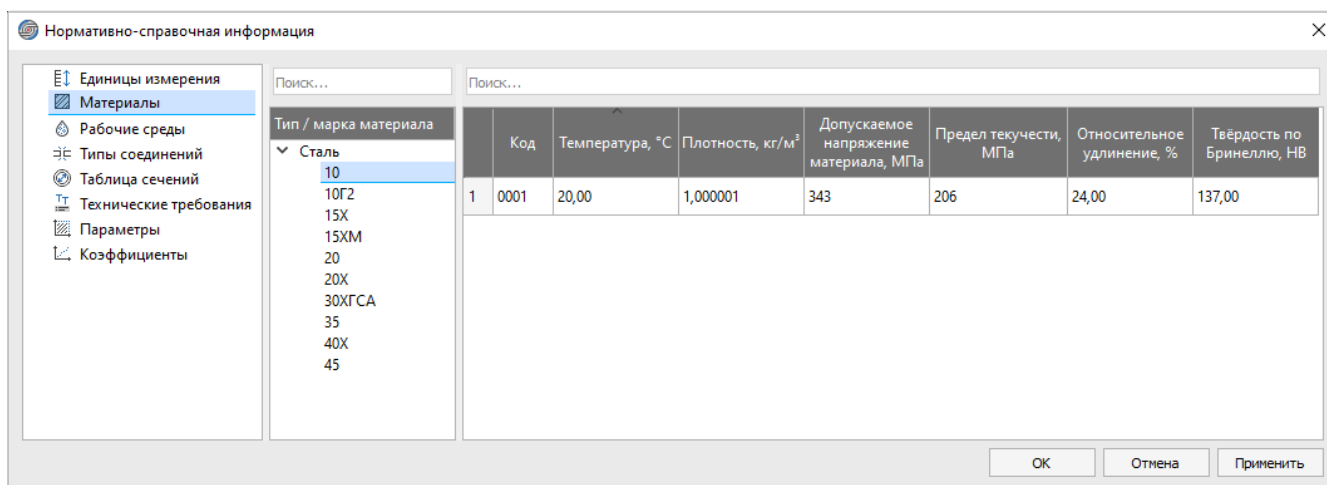


Рисунок 159. Справочник «Материалы»

Область слева отображает содержащиеся в справочнике типы и марки материалов. Контекстное меню в этой области позволяет:

- Добавить новый тип/марку материала. Тип материала можно выбрать из выпадающего списка уже существующих типов или вписать новый (см. [рисунок 160](#)):

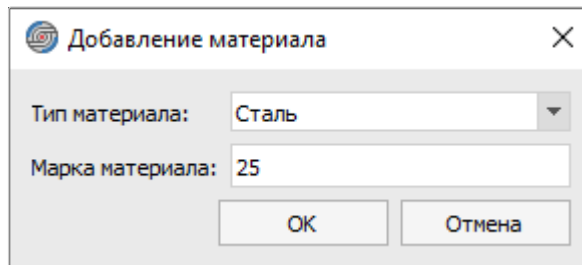


Рисунок 160. Диалоговое окно «Добавление материала»

- Изменить существующую марку материала;
- Удалить существующий тип/марку материала.

При выборе марки материала становится доступен список материалов данной марки, содержащихся в справочнике, и их параметров. Этот список представлен в правой области справочника в виде таблицы со следующими столбцами:

- «Код» — уникальный код материала, назначаемый автоматически. Данное поле является нередактируемым;
- «Температура, °С»;
- «Плотность, кг/м³»;
- «Допускаемое напряжение материала, МПа»;
- «Предел текучести, МПа»;
- «Относительное удлинение, %»;
- «Твёрдость по Бринеллю, НВ».

Контекстное меню в данной таблице позволяет добавить новые материалы и удалить уже существующие.

Примечание — Значение в столбце «Температура, °С» должно быть уникальным для каждого материала выбранной марки. При попытке ввести уже существующее значение появится уведомление, требующее ввести другое значение (см. [рисунок 161](#)):

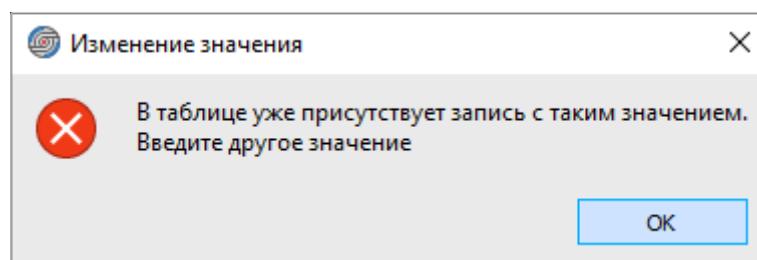


Рисунок 161. Диалоговое окно «Изменение значения»

5.12.3. Рабочие среды

Данный справочник — перечень рабочих сред и их характеристик: плотность, кинематический коэффициент вязкости и температура, при которой рабочая среда обладает данными характеристиками. Впоследствии данные используются в расчетах (как характеристики) или для выбора рабочей среды из

выпадающего списка.

Справочник «Рабочие среды» содержит две области (см. [рисунок 162](#)).

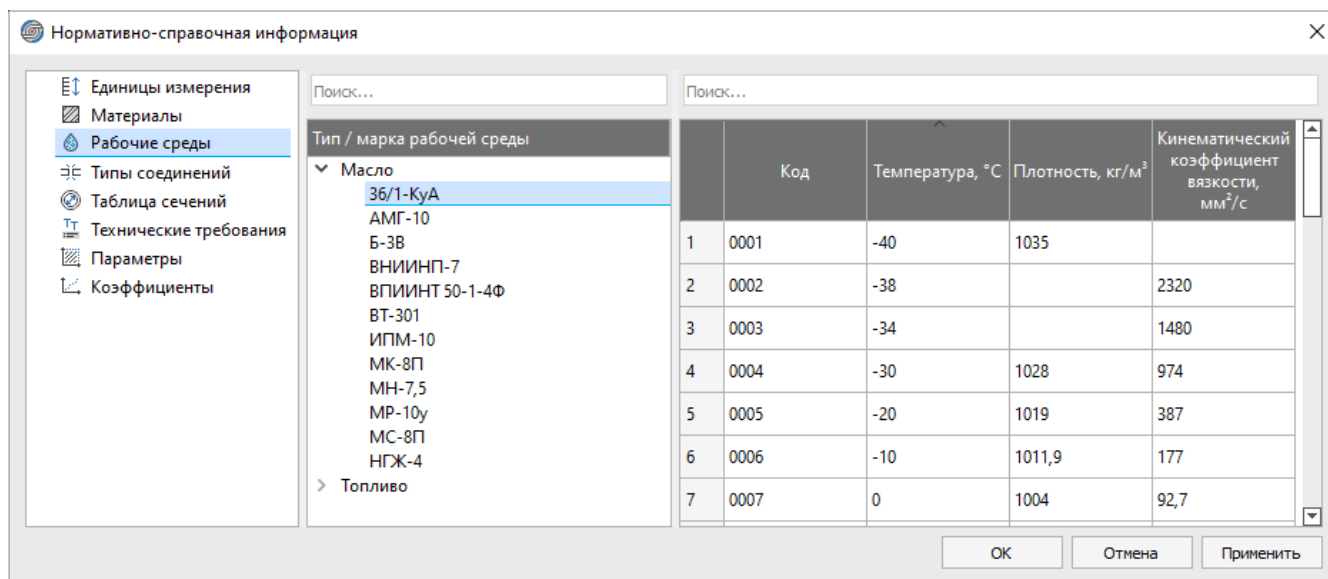


Рисунок 162. Справочник «Рабочие среды»

Область слева отображает содержащиеся в справочнике типы и марки рабочих сред. Контекстное меню в этой области позволяет:

- Добавить новый тип/марку рабочей среды (см. [рисунок 163](#)):

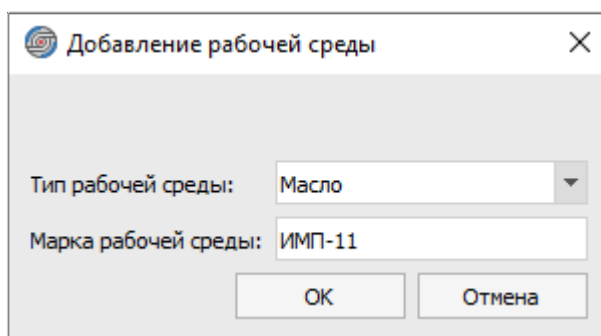


Рисунок 163. Диалоговое окно «Добавление рабочей среды»

Примечание — * Тип рабочей среды можно выбрать из выпадающего списка уже существующих типов или вписать новый. Значение в поле «Марка рабочей среды» должно быть уникально для выбранного типа.

- Изменить существующую марку рабочей среды;
- Удалить существующий тип/марку рабочей среды.

При выборе марки рабочей среды становится доступен список рабочих сред данной марки, содержащихся в справочнике, и их параметров. Этот список представлен в правой области справочника в виде таблицы со следующими столбцами:

- «Код» — уникальный код рабочей среды, назначаемый автоматически.

- Данное поле является нередактируемым;
- «Температура, °С»;
 - «Плотность, кг/м³»;
 - «Кинематический коэффициент вязкости, мм²/с».

Контекстное меню в данной таблице позволяет добавить новые рабочие среды и удалить уже существующие.

Примечание — Значение в столбце «Температура, °С» должно быть уникальным для каждой рабочей среды выбранной марки. При попытке ввести уже существующее значение появится уведомление, требующее ввести другое значение (см. [рисунок 164](#)):

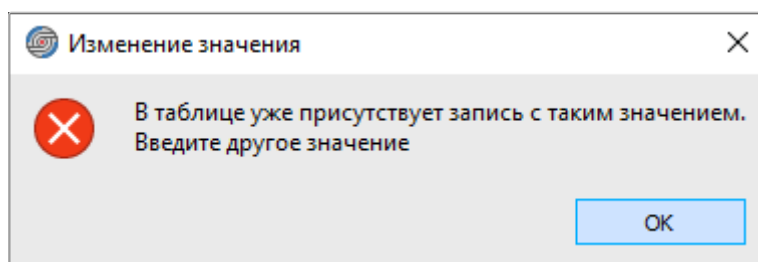


Рисунок 164. Диалоговое окно «Изменение значения»

5.12.4. Типы соединений

Данный справочник — перечень типов соединений, которые используются при сборке изделия.

Справочник «Типы соединений» содержит три области (см. [рисунок 165](#)).

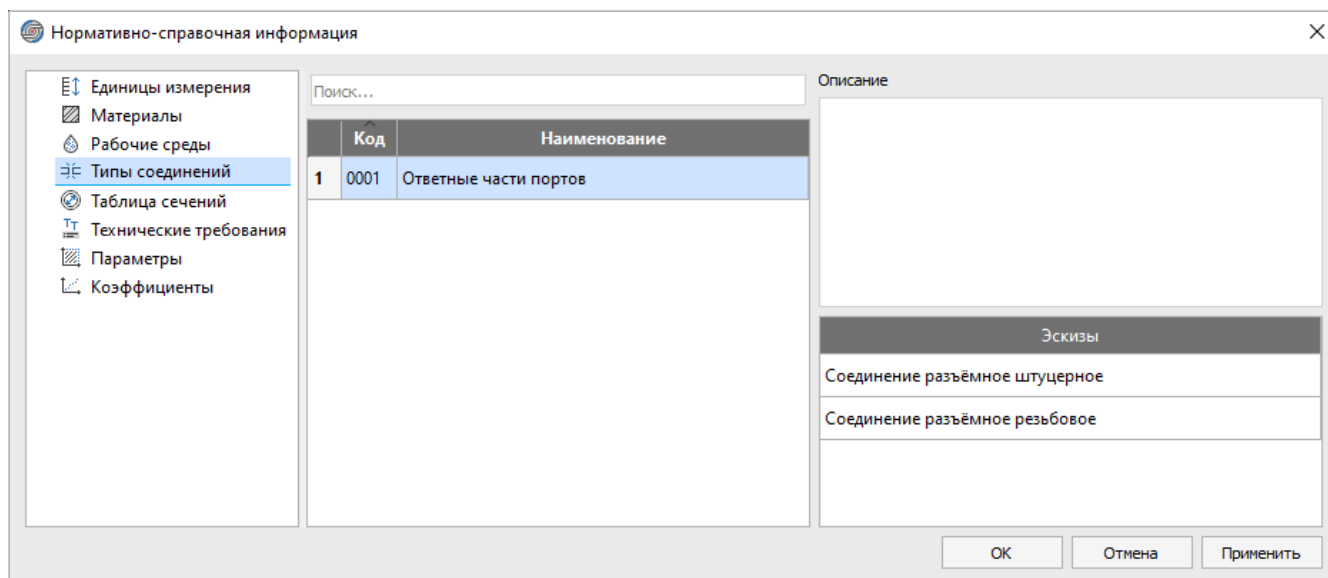


Рисунок 165. Справочник «Типы соединений»

Область слева отображает содержащиеся в справочнике типы соединений между элементами. Контекстное меню в этой области позволяет:

- Добавить новый тип соединения;

— Удалить существующий тип соединения.

В правой верхней области можно задать описание выбранного типа соединения.

В правой нижней области представлен редактируемый список ответных соединений для соединения данного типа. Данный список представлен в виде таблицы со следующими столбцами:

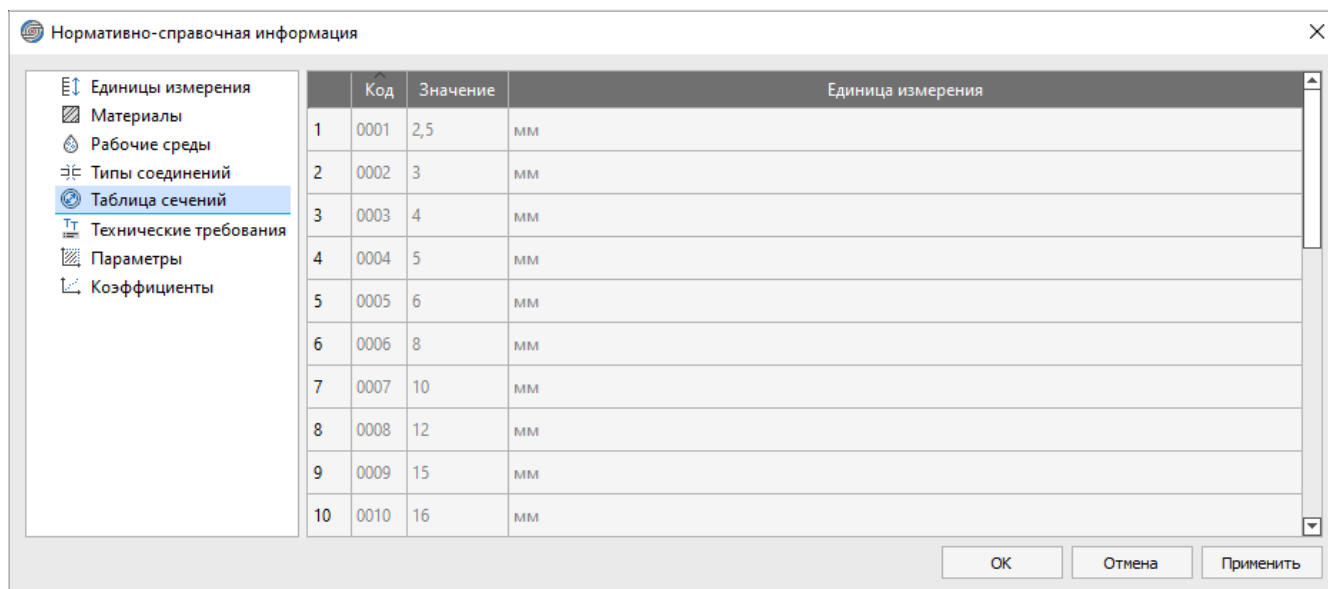
- «Наименование» — тип ответного соединения, выбор производится из выпадающего списка уже созданных типов соединения;
- «Эскиз» — условное обозначение ответного соединения, выбираемое из выпадающего списка. Список доступных условных обозначений формируется из созданных в проекте символов.

5.12.5. Таблица сечений

Данный справочник — перечень стандартных сечений портов.

Справочник «Таблица сечений» представлен в виде таблицы со следующими столбцами (см. [рисунок 166](#)):

- «Код» — уникальное значение в этом столбце назначается автоматически и является нередактируемым;
- «Значение» — размер сечения;
- «Единица измерения» — нередактируемая единица измерения «мм».



The screenshot shows a dialog box titled "Нормативно-справочная информация" (Normative reference information). On the left is a tree view with "Таблица сечений" (Table of sections) selected. The main area contains a table with the following data:

	Код	Значение	Единица измерения
1	0001	2,5	мм
2	0002	3	мм
3	0003	4	мм
4	0004	5	мм
5	0005	6	мм
6	0006	8	мм
7	0007	10	мм
8	0008	12	мм
9	0009	15	мм
10	0010	16	мм

At the bottom right of the dialog are buttons for "OK", "Отмена" (Cancel), and "Применить" (Apply).

Рисунок 166. Справочник «Таблица сечений»

Контекстное меню в данной таблице содержит команды:

- 1) «Добавить» — создает новую строку для добавления данных;
- 2) «Удалить» — позволяет удалить ранее созданную строку с данными.

Примечание — Предустановленные строки в данном справочнике

удалить нельзя.

5.12.6. Технические требования

Данный справочник — перечень типовых технических требований.

Справочник «Технические требования» представлен в виде таблицы со следующими столбцами (см. [рисунок 167](#)):

- «Код» — указанное значение определяет уникальность поля в таблице справочника «Технические требования». Данное значение проставляется автоматически и является нередактируемым;
- «Тип документа» — в выпадающем списке указаны все типы документов, доступные в проекте;
- «Характер требования» — в выпадающем списке указаны категории требований, предъявляемых к определенным этапам и аспектам изготовления изделия;
- «Содержание» — шаблон текста технического требования.

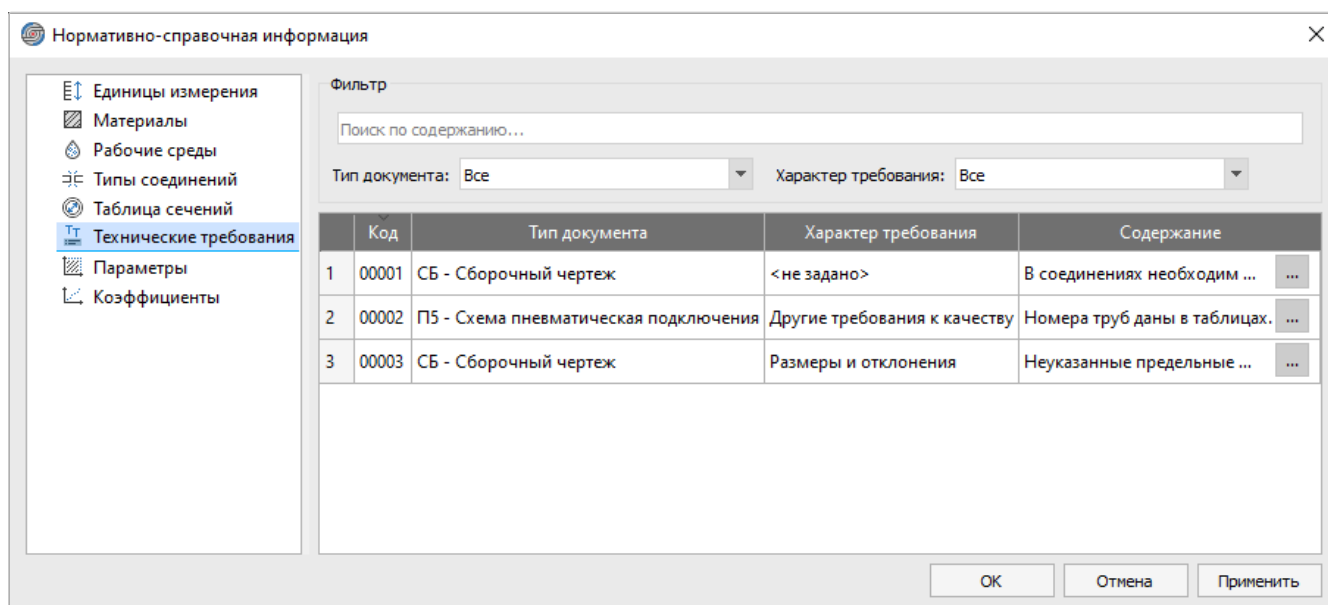



Рисунок 167. Справочник «Технические требования»

Для добавления нового шаблона технического требования необходимо вызвать контекстное меню в любом месте таблицы и выбрать пункт «Добавить».

В созданной строке в полях «Тип документа» и «Характер требования» выбрать требуемые значения. Если шаблон технического требования нельзя отнести к конкретному типу документа или характеру требования, то в данном поле нужно установить значение «не задано».

В поле «Содержание» нажать на кнопку  в правом углу и в открывшемся редакторе ввести текст шаблона (см. [рисунок 168](#)). Текст может быть многострочным и содержать специальные символы и верхние и нижние индексы.

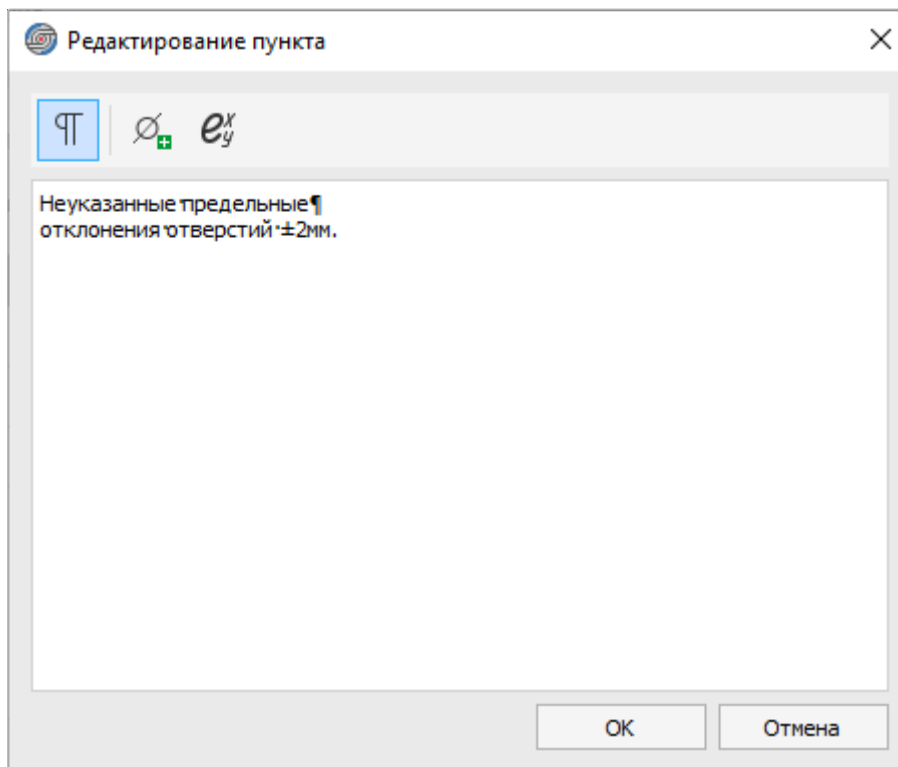


Рисунок 168. Редактор текста технических требований

В верхней панели окна редактора представлены кнопки:

- ¶ — включение режима отображения непечатаемых символов;
- \varnothing — вставка специального символа из таблицы символов;
- e_y — вставка верхнего и/или нижнего индекса.

Для удаления строки с шаблоном технических требований необходимо на этой строке вызвать контекстное меню и выбрать пункт «Удалить» (см. рисунок 169).

	Код	Тип документа	Характер требования
1	00001	СБ - Сборочный чертёж	< не задано >
2	00002	П5	Другие требования к качеству
3	00003	СБ	Размеры и отклонения

Рисунок 169. Удаление шаблона технических требований

Для поиска шаблонов технических требований по содержанию необходимо в поле «Фильтр» ввести поисковую фразу и, если требуется, ограничить поиск по типу документа и/или характеру требования в соответствующих списках (см. рисунок 170).

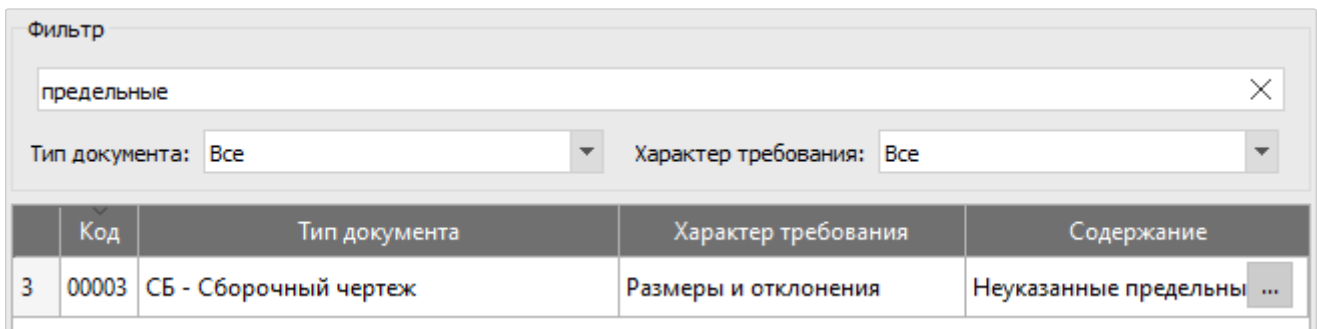


Рисунок 170. Результат поиска с использованием фильтра

5.12.7. Параметры

Данный справочник — перечень параметров, их типов единиц измерения и их базовые единицы измерения.

Примечание — Справочник «Параметры» является нередактируемым.

Справочник «Параметры» представлен в виде таблицы со следующими столбцами (см. [рисунок 171](#)):

- «Код» — уникальное значение в этом столбце назначается автоматически и является нередактируемым;
- «Наименование параметра» — значение для определения наименования параметра назначается автоматически;
- «Физическая величина» — значение для определения физической величины назначается автоматически.
- «Базовая единица измерения» — значение для определения базовой единицы измерения физической величины назначается автоматически

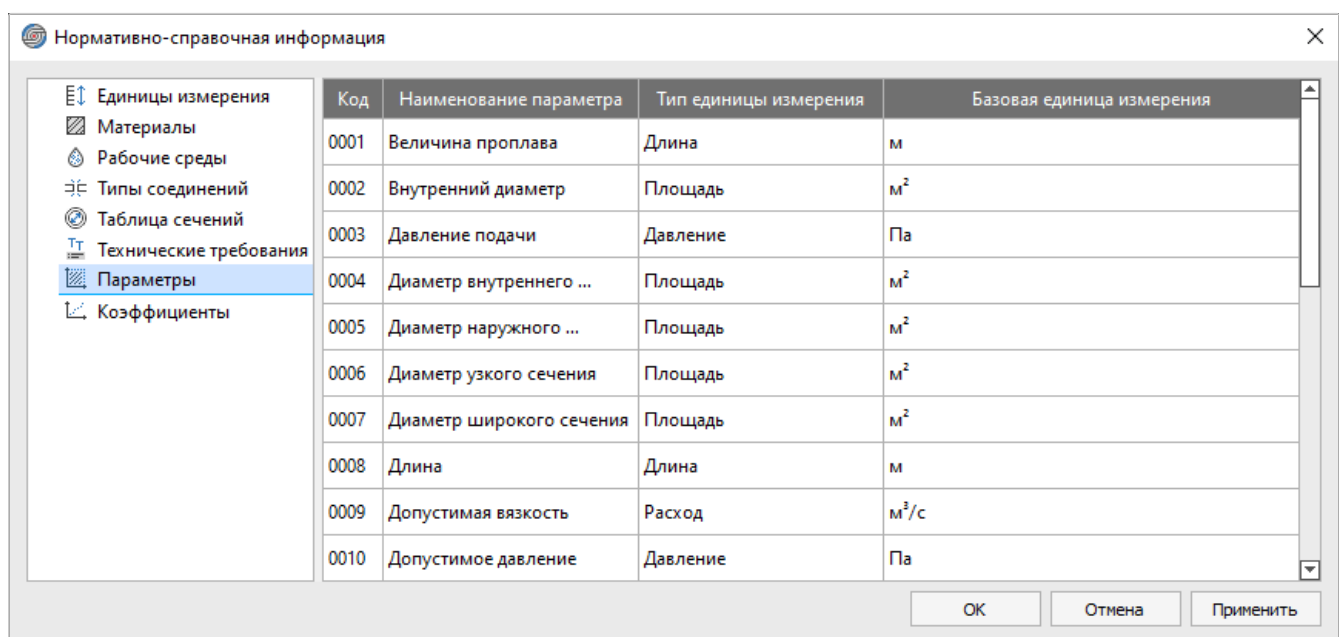


Рисунок 171. Справочник «Параметры»

5.12.8. Коэффициенты

Справочник «Коэффициенты» — перечень значений коэффициентов,

которые впоследствии используются для расчетов.

Примечание — Коэффициенты могут содержать один, два или три параметра. Для коэффициентов с двумя или более параметрами будут отображаться две таблицы (см. [рисунок 173](#)).

Справочник «Коэффициенты» содержит:

- Выпадающий список для выбора коэффициента;
- Поле поиска;
- Таблицы со значениями коэффициентов и расчетных параметров коэффициента.

Для поиска коэффициента по его значению или по значению параметра необходимо в поле «Поиск» ввести нужные значения коэффициентов или параметров.

Таблицы могут содержать следующие столбцы:

- Код — уникальное значение в этом столбце назначается автоматически и является нередактируемым;
- Первый параметр — редактируемый параметр коэффициента. Для коэффициентов с тремя параметрами представлен в виде иерархического дерева, которое включает в себя второй параметр;
- Второй параметр — редактируемый параметр коэффициента;
- Третий параметр — редактируемый параметр коэффициента.

Для коэффициентов с одним параметром таблица представлена со следующими столбцами (см. [рисунок 172](#)):

- Код;
- Параметр;
- Коэффициент.

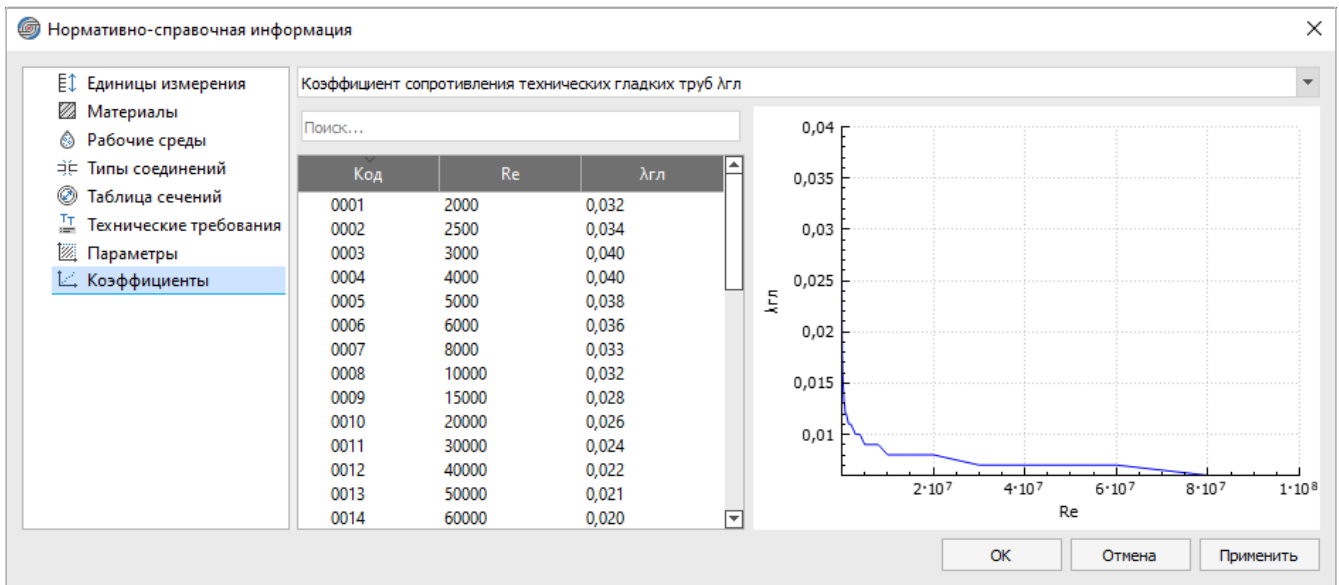


Рисунок 172. Справочник «Кoeffициенты» с одним параметром

Для кoeffициентов с двумя параметрами первая таблица представлена со следующими столбцами (см. рисунок 173):

- Код;
- Первый параметр.

Вторая таблица представлена со следующими столбцами:

- Код;
- Второй параметр;
- Кoeffициент.

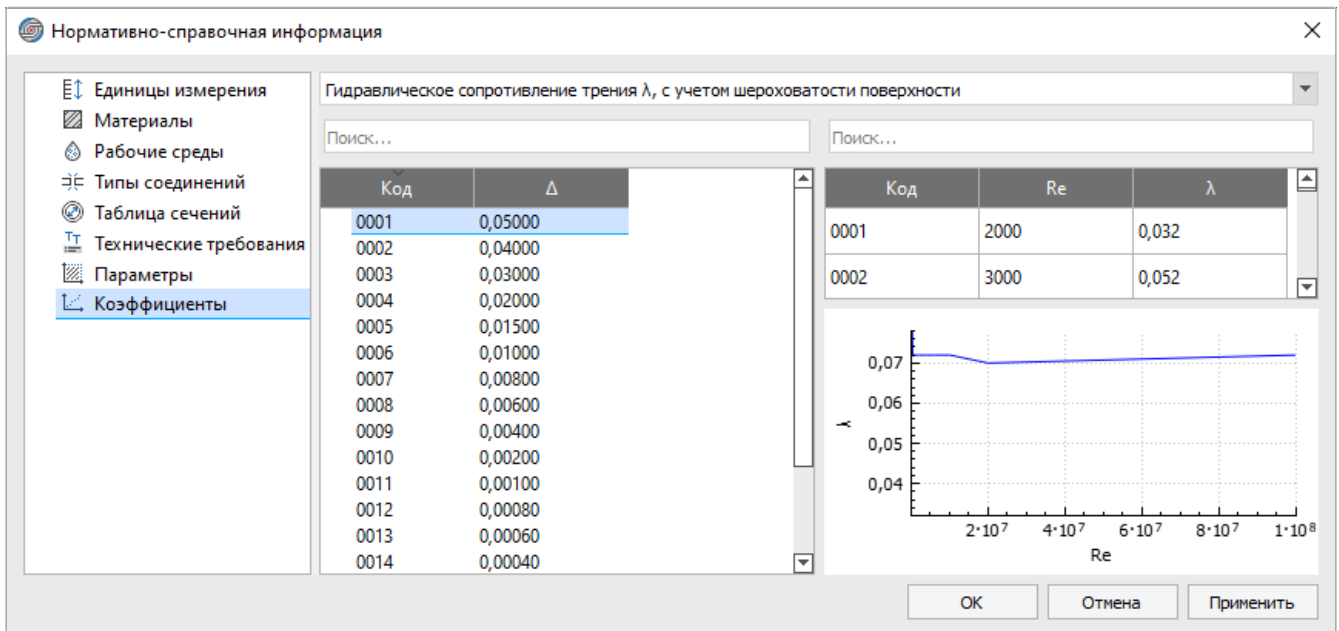


Рисунок 173. Справочник «Кoeffициенты» с двумя параметрами

Для кoeffициентов с тремя параметрами первая таблица представлена со следующими столбцами (см. рисунок 174):

- Код;
- Первый параметр;
- Второй параметр.

Вторая таблица представлена со следующими столбцами:

- Код;
- Третий параметр;
- Коэффициент.

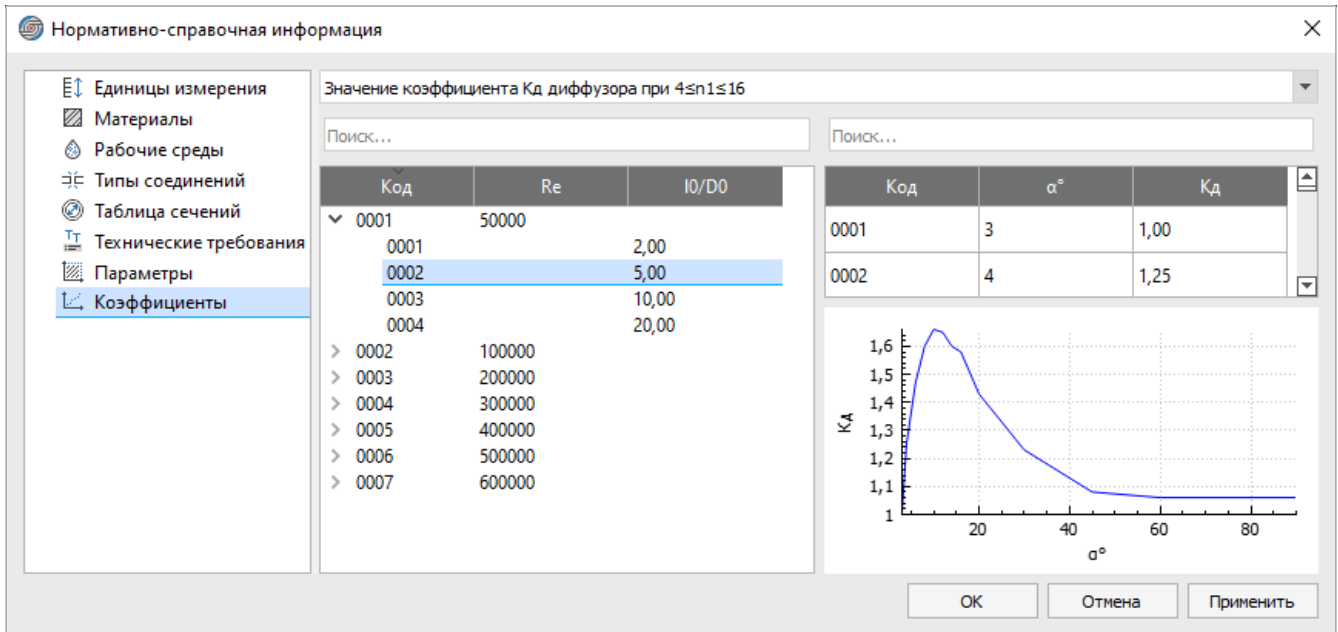


Рисунок 174. Справочник «Коэффициенты» с тремя параметрами

Контекстное меню в данных таблицах содержит команды:

- 1) «Добавить» — создает новую строку для добавления данных;
- 2) «Удалить» — позволяет удалить ранее созданную строку с данными.

Таблица коэффициентов

Коэффициент	Формула	Параметры	Источник данных
Коэффициент местных гидравлических сопротивлений ξ	$\xi = K_{\Delta} K_{Re} A \xi_M$	K_{Δ}	1) При $3000 \leq Re \leq 40000$ или $\bar{\Delta} = 0: K_{\Delta} = 1$ 2) При $Re > 40000$, $0 < \bar{\Delta} \leq 0,001$ и $K_{\Delta} = 1 + 500\bar{\Delta}$ 3) При $Re > 40000$ и $\bar{\Delta} > 0,001: K_{\Delta} = 1,5$
		K_{Re}	Значение коэффициента для угольника по значениям (Число Рейнольдса из табличного поля параметров «Расчеты») из справочника «Коэффициенты»
		ξ_M	Значение коэффициента для угольника по значению α из справочника «Коэффициенты»
Степень сужения конфузора	$n_0 = \left(\frac{D_1}{D_0} \right)^2$	D_1	Значение параметра «Диаметр широко сечения» табличного поля параметров «Расчеты»
		D_0	Значение параметра «Диаметр узкого сечения» табличного поля параметров «Расчеты»

Коэффициент	Формула	Параметры	Источник данных
Степень расширения диффузора	$n_1 = \left(\frac{D_0}{D_1} \right)^2$	D ₁	Значение параметра «Диаметр широко сечения» табличного поля параметров «Расчеты»
		D ₀	Значение параметра «Диаметр узкого сечения» табличного поля параметров «Расчеты»
Коэффициент местного сопротивления диффузора	$\xi = K_d \xi_d$	K _d	Значение коэффициента для диффузора по значениям из справочника «Коэффициенты»
		ξ _d	Значение коэффициента для диффузора по значениям Re, n ₁ , α из справочника «Коэффициенты»

Коэффициент	Формула	Параметры	Источник данных
Коэффициент гидравлического сопротивления в боковом ответвлении сборного тройника типа III и IV	$l_{сб} = A \cdot l'_{сб}$	A	Значение коэффициента для сборных тройников типа III и IV по значениям $\frac{F_б}{F_с}$ ($F_б$ — площадь сечения бокового ответвления, $F_с$ — площадь сечения сборного ответвления) из справочника «Коэффициенты»
		$l'_{сб}$	Значение коэффициента для сборных тройников типа III и IV по значениям $\frac{Q_б}{Q_с}$ ($Q_б$ — расход в боковом ответвлении, $Q_с$ — расход в сборном ответвлении)

Коэффициент	Формула	Параметры	Источник данных
Коэффициент гидравлического сопротивления в боковом ответвлении сборного тройника	$l_{\text{б}} = \frac{l_{\text{сб}}}{\left(\frac{Q_{\text{б}}}{Q_{\text{с}}} \frac{F_{\text{б}}}{F_{\text{с}}}\right)^2}$	$l_{\text{сб}}$	Коэффициент гидравлического сопротивления в боковом ответвлении сборного тройника типа III и IV
		$Q_{\text{б}}$	Расход в боковом ответвлении
		$Q_{\text{с}}$	Расход в сборном ответвлении
		$F_{\text{б}}$	Площадь сечения бокового ответвления
		$F_{\text{с}}$	Площадь сечения сборного ответвления
Коэффициент гидравлического сопротивления в проходном ответвлении сборного тройника типа I и II	$l_{\text{п}} = \frac{l_{\text{сб}}}{\left(1 - \frac{Q_{\text{б}}}{Q_{\text{с}}}\right) \left(\frac{F_{\text{б}}}{F_{\text{с}}}\right)^2}$	$l_{\text{сб}}$	Коэффициент гидравлического сопротивления в боковом ответвлении сборного тройника типа III и IV
		$Q_{\text{б}}$	Расход в боковом ответвлении
		$Q_{\text{с}}$	Расход в сборном ответвлении
		$F_{\text{б}}$	Площадь сечения бокового ответвления
		$F_{\text{с}}$	Площадь сечения сборного ответвления
Коэффициент гидравлического сопротивления в проходном ответвлении сборного тройника типа III и IV	$l_{\text{п}} = \frac{l_{\text{сб}}}{\left(1 - \frac{Q_{\text{б}}}{Q_{\text{с}}}\right)^2}$	$l_{\text{сб}}$	Коэффициент гидравлического сопротивления в боковом ответвлении сборного тройника
		$Q_{\text{б}}$	Расход в боковом ответвлении
		$Q_{\text{с}}$	Расход в сборном ответвлении

Коэффициент	Формула	Параметры	Источник данных
Суммарный коэффициент гидравлического сопротивления сборного тройника	$l_{тр} = l_б + l_{п}$	$l_б$	Коэффициент гидравлического сопротивления в боковом ответвлении сборного тройника
		$l_{п}$	Коэффициент гидравлического сопротивления в проходном ответвлении сборного тройника
Коэффициент гидравлического сопротивления в проходном ответвлении разводящего тройника типа I и II	$l_{п} = \frac{l_{сб}}{\left(\frac{W_{п}}{W_{с}}\right)^2}$	$l_{сб}$	Коэффициент гидравлического сопротивления в боковом ответвлении сборного тройника
		$W_{п}$	1) Скорость потока в боковом ответвлении 2) Расход в боковом ответвлении
		$W_{с}$	1) Скорость потока в сборном ответвлении 2) Расход в сборном ответвлении
Коэффициент гидравлического сопротивления в боковом ответвлении разводящего тройника типа II	$l_{сб} = A \cdot l'_{сб}$	A	1) $A = 1$ при $\frac{W_б}{W_с} \leq 0,8$ 2) $A = 0,9$ при $\frac{W_б}{W_с} > 0,8$
		$l'_{сб}$	Значение коэффициента для разводящих тройников типа II по значениям

Коэффициент	Формула	Параметры	Источник данных
Коэффициент гидравлического сопротивления в боковом ответвлении разводящего тройника типа I и II:	$l_{\text{б}} = \frac{l_{\text{сб}}}{\left(\frac{w_{\text{б}}}{w_{\text{с}}}\right)^2}$	$l_{\text{сб}}$	Коэффициент гидравлического сопротивления в боковом ответвлении сборного тройника
		$w_{\text{б}}$	1) Скорость потока в боковом ответвлении 2) Расход в боковом ответвлении
		$w_{\text{с}}$	1) Скорость потока в сборном ответвлении 2) Расход в сборном ответвлении
Суммарный коэффициент гидравлического сопротивления разводящего тройника	$l_{\text{тр}} = l_{\text{б}} + l_{\text{п}}$	$l_{\text{б}}$	Коэффициент гидравлического сопротивления в боковом ответвлении разводящего тройника типа I и II
		$l_{\text{п}}$	Коэффициент гидравлического сопротивления в проходном ответвлении разводящего тройника типа I и II
Потери давления на трение	$\Delta p_{\text{дт}} = \lambda \frac{l}{d} \cdot \rho \frac{\omega^2}{2}$	λ	1) При $\lambda = \frac{64}{Re}$ 2) При Re и $\bar{\Delta}$ из справочника «Коэффициенты»
		l	Длина
		d	Диаметр
		ρ	Плотность
		ω	Скорость потока, скорость потока на участке, расход
Диаметр наиболее узкого сечения от сварного шва	$D_1 = D_0 - 2r_{\text{ш}}$	D_0	Диаметр
		$r_{\text{ш}}$	Величина провала

Коэффициент	Формула	Параметры	Источник данных
Потеря давления в местных сопротивлениях	$\Delta p_M = \xi \frac{\rho \omega^2}{2}$	ξ	Коэффициент местного сопротивления
		ρ	Плотность
		ω	Скорость потока, скорость потока на участке, расход
Потеря давления в участке трубопровода	$\Delta p = \Delta p_{дл} + \Delta p_M$	$\Delta p_{дл}$	Потери давления на трение
		Δp_M	Потери давления в местных сопротивлениях
Площадь сечения F	$F = \frac{\pi d^2}{4}$	d	Диаметр
Относительная шероховатость стенок	$\bar{\Delta} = \frac{\Delta}{d}$	Δ	Шероховатость
		d	Диаметр
Число Рейнольдса	$Re = \frac{\omega d}{\nu}$	ω	Шероховатость
		d	Диаметр
		ν	Кинематическая вязкость
Коэффициент местного сопротивления прямого участка	$\xi = \lambda \frac{l}{d}$	λ	Коэффициент
		l	Длина
		d	Диаметр
Коэффициент местного сопротивления изогнутого участка	$\xi = K_{\Delta} K_{Re} A_1 B + 0,0175 \frac{R}{D_0} \alpha \lambda$	K_{Δ}	Коэффициент
		K_{Re}	Коэффициент для изогнутого участка
		A_1	
		B	
		R	Радиус гиба
		D_0	Диаметр
		α	Угол изгиба
		λ	

6. Работа с проектом

Действия, описываемые в данной главе, выполняются обычными пользователями и пользователями с ролью «Администратор проекта».

6.1. Базовые операции с проектом

6.1.1. Открытие проекта

Для открытия проекта необходимо нажать на кнопку «Открыть проект» на панели инструментов «Проект» в верхней части окна Программы.

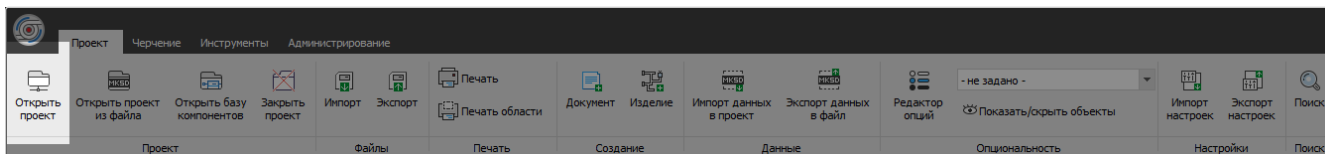


Рисунок 175. Кнопка «Открыть проект»

Примечание — При попытке открыть проект во время работы с уже открытым проектом будет показано уведомление с просьбой подтвердить закрытие текущего проекта.

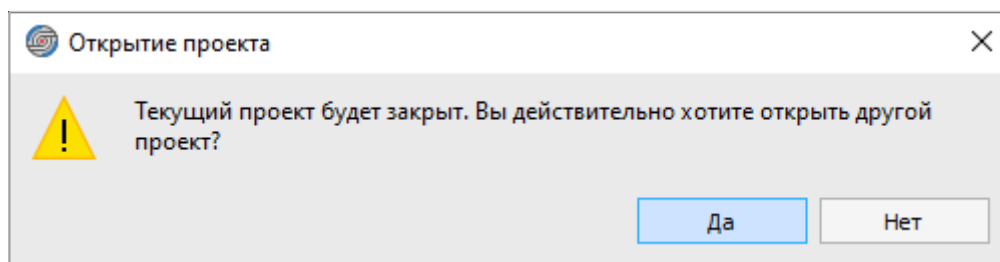


Рисунок 176. Подтверждение закрытия текущего проекта

При нажатии на кнопку «Открыть проект» появится диалоговое окно «Открытие проекта», где необходимо выбрать требуемый проект из выпадающего списка. При этом в поле «Дополнительная информация» для каждого выбранного проекта будет отображаться описание, если таковое задано администратором (см. [рисунок 177](#)).

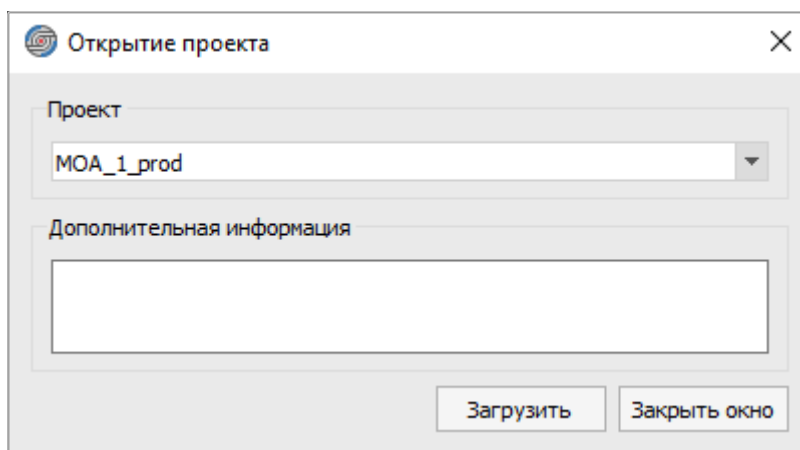


Рисунок 177. Диалоговое окно «Открытие проекта»

Чтобы открыть выбранный проект, необходимо нажать на кнопку «Загрузить».

6.1.2. Открытие проекта из файла

В Программе реализована возможность открытия проекта из ранее сохраненного файла MKSD. Для этого необходимо нажать на кнопку «Открыть проект из файла» на панели инструментов «Проект» в верхней части окна Программы (см. [рисунок 178](#)).

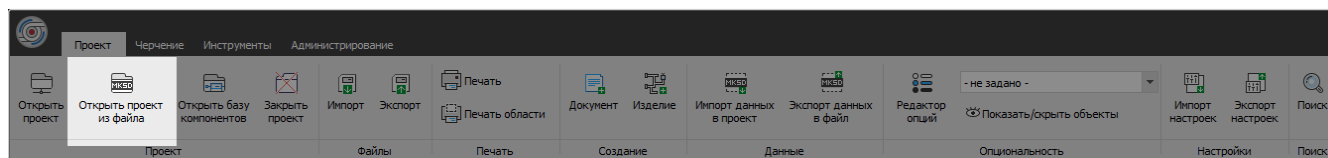


Рисунок 178. Кнопка «Открыть проект из файла»

При нажатии на кнопку появится диалоговое окно «Открытие проекта из файла», где необходимо выбрать требуемый файл проекта в формате MKSD в дереве файловой системы и нажать кнопку «Открыть» (см. [рисунок 179](#)).

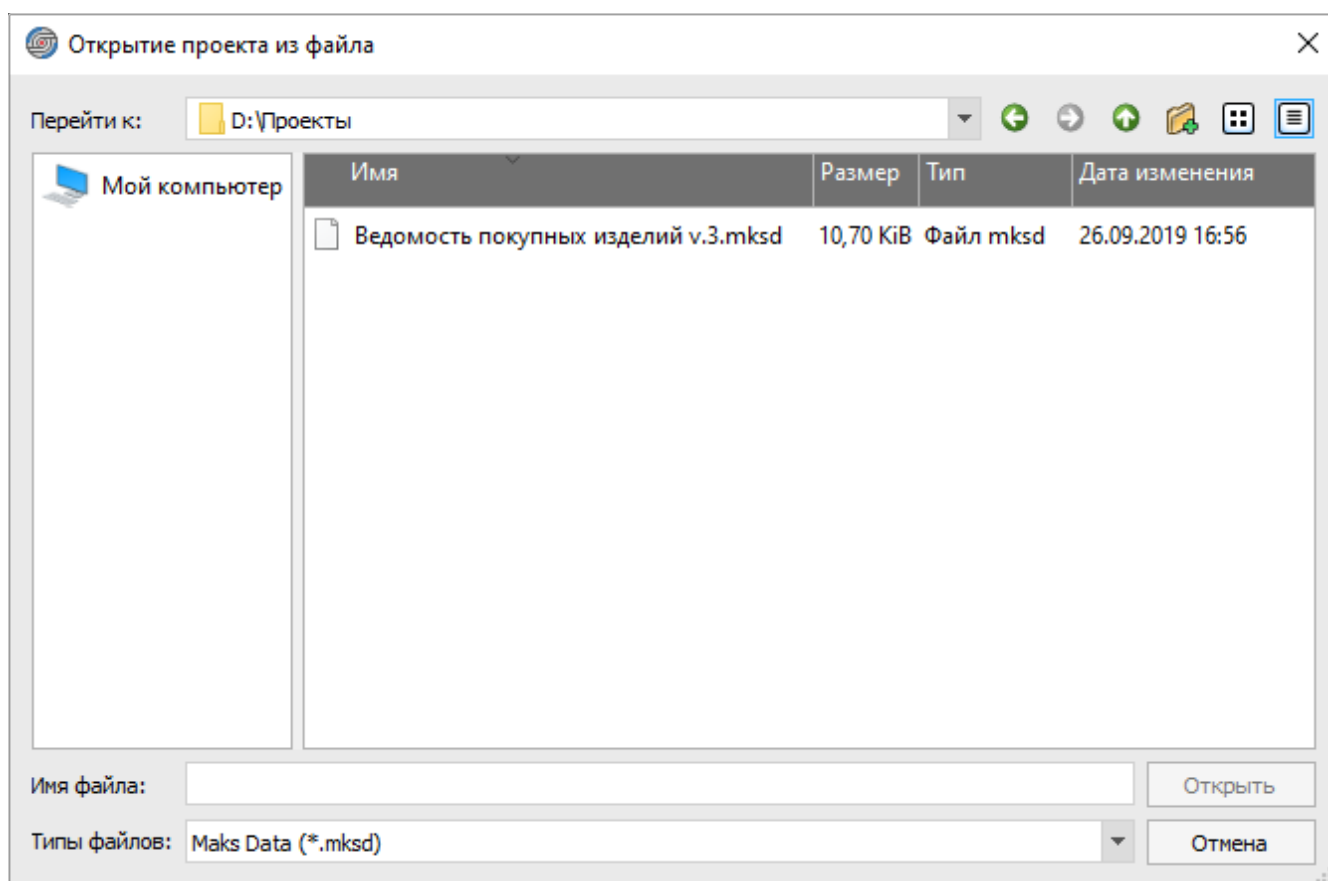


Рисунок 179. Диалоговое окно «Открытие проекта из файла»

6.1.3. Сохранение проекта

Сохранение всех изменений в проекте, размещенном на сервере, происходит автоматически в режиме реального времени.

Для сохранения изменений в проекте, открытом из файла MKSD,

необходимо произвести экспорт всех элементов проекта в файл формата MKSD.

6.1.4. Закрытие проекта

Чтобы закрыть проект, необходимо нажать на кнопку «Закрыть проект» на панели инструментов «Проект» в верхней части окна Программы (см. рисунок 180).

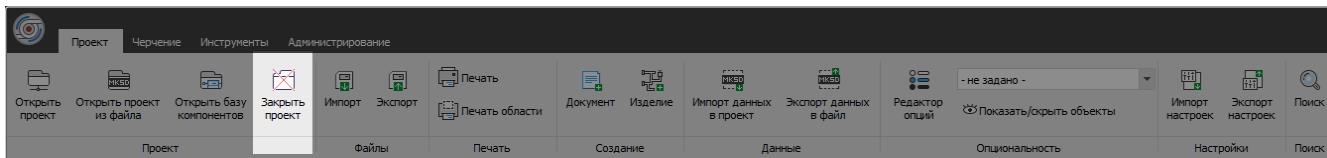



Рисунок 180. Кнопка «Закрыть проект»

6.2. Операции с данными проекта

Программа позволяет импортировать данные в текущий проект из ранее сохраненных файлов формата Maks Data (.mksd), а также экспортировать данные текущего проекта в файлы этого формата.

6.2.1. Импорт данных в проект

Для импорта элементов из файла в проект необходимо:

- 1) На панели инструментов меню «Проект» нажать на кнопку  «Импорт данных в проект»;
- 2) В окне «Открыть файл проекта» выбрать файл формата Maks Data (.mksd) и нажать «Открыть».

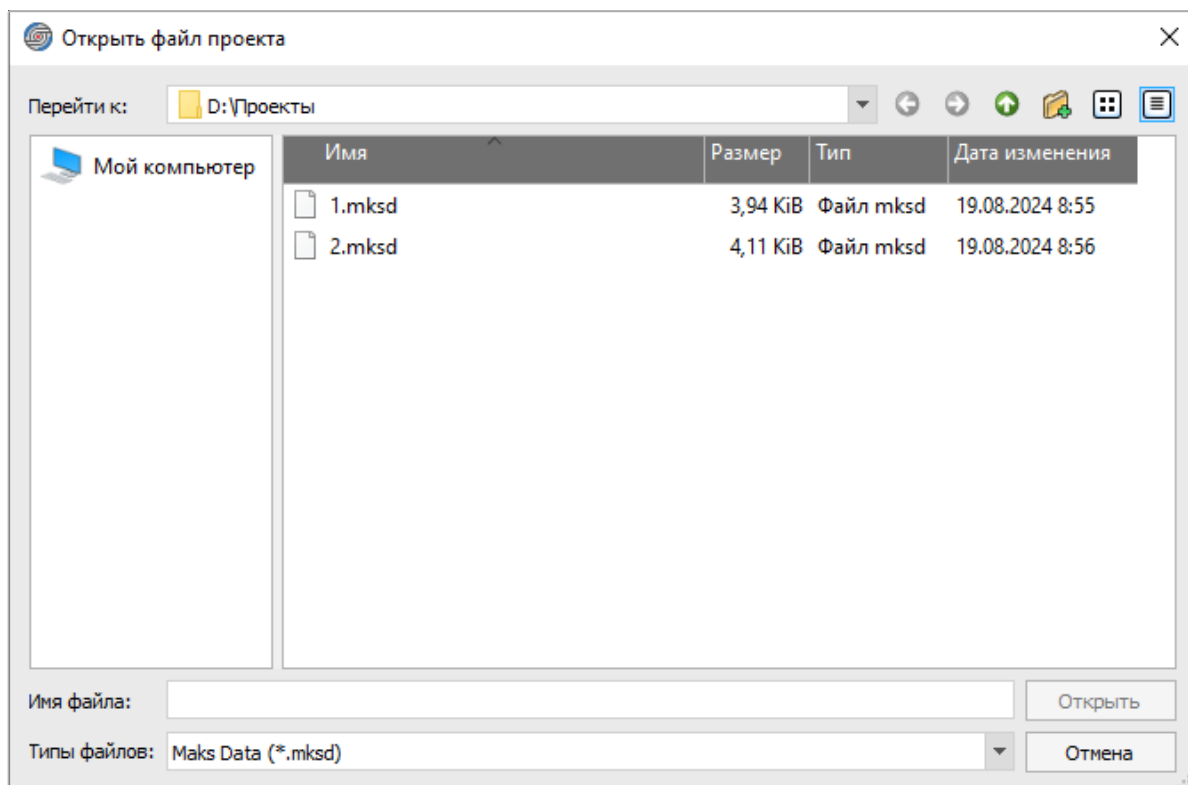


Рисунок 181. Диалоговое окно «Открыть файл проекта»

Примечание— При отсутствии открытого проекта выводится сообщение «Для импорта данных необходимо открыть проект» (см. рисунок 182).

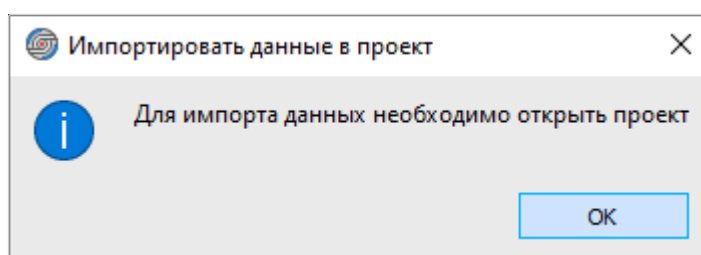


Рисунок 182. Предупреждающее сообщение «Проект не открыт»

3) В окне «Импорт данных из файла» (см. рисунок 183) в области «Импортируемые элементы» необходимо выбрать элементы для импорта и нажать «Импортировать».

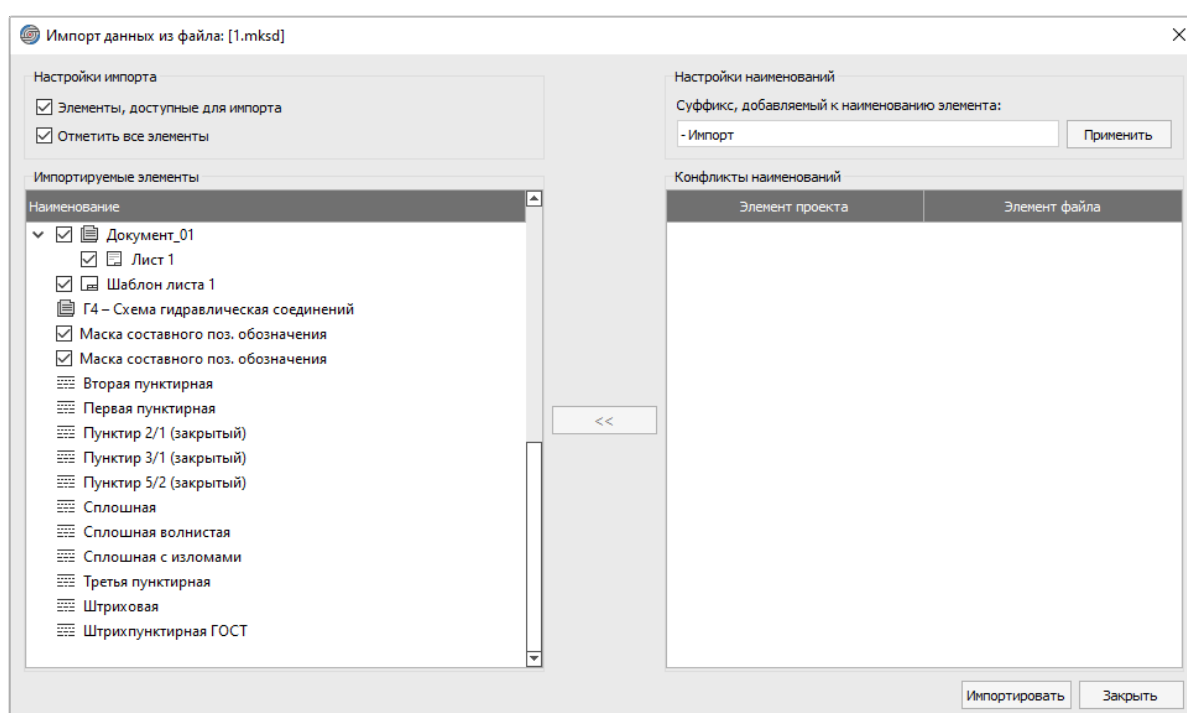


Рисунок 183. Диалоговое окно «Импорт данных из файла»

Примечание— Чтобы посмотреть элементы, недоступные для импорта, необходимо снять флажок «Элементы, доступные для импорта».

Если наименование элемента в файле совпадает с наименованием подобного элемента в проекте, то в области «Импортируемые элементы» элемент выделяется желтым цветом, в области «Конфликты наименований» выводится список конфликтующих элементов, а кнопка «Импортировать» становится неактивной.

При обнаружении конфликтов в области «Настройки наименований» пользователю доступна возможность вручную задать суффикс наименования импортируемых элементов.

Примечание— Если элементы конфликтуют по идентификаторам,


хранящимся в базе данных, то такой конфликт разрешить невозможно. Необходимо снять выбор с конфликтующих элементов, после чего кнопка «Импортировать» станет доступной.

При добавлении элемента по умолчанию будут добавлены зависимые элементы.

6.2.2. Экспорт данных проекта в файл

Проектные данные можно экспортировать из текущего проекта в файл формата Maks Data (.mksd).

Чтобы выгрузить отдельные элементы проекта в файл формата Maks Data (.mksd), необходимо:

- 1) На панели инструментов меню «Проект» нажать на кнопку  «Экспорт данных в файл»;
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Выбор элементов для выгрузки» (см. [рисунок 184](#)) при необходимости включить параметр «Добавлять зависимые элементы». При включенном параметре к выгружаемым элементам добавляются подключенные к ним элементы и символы.

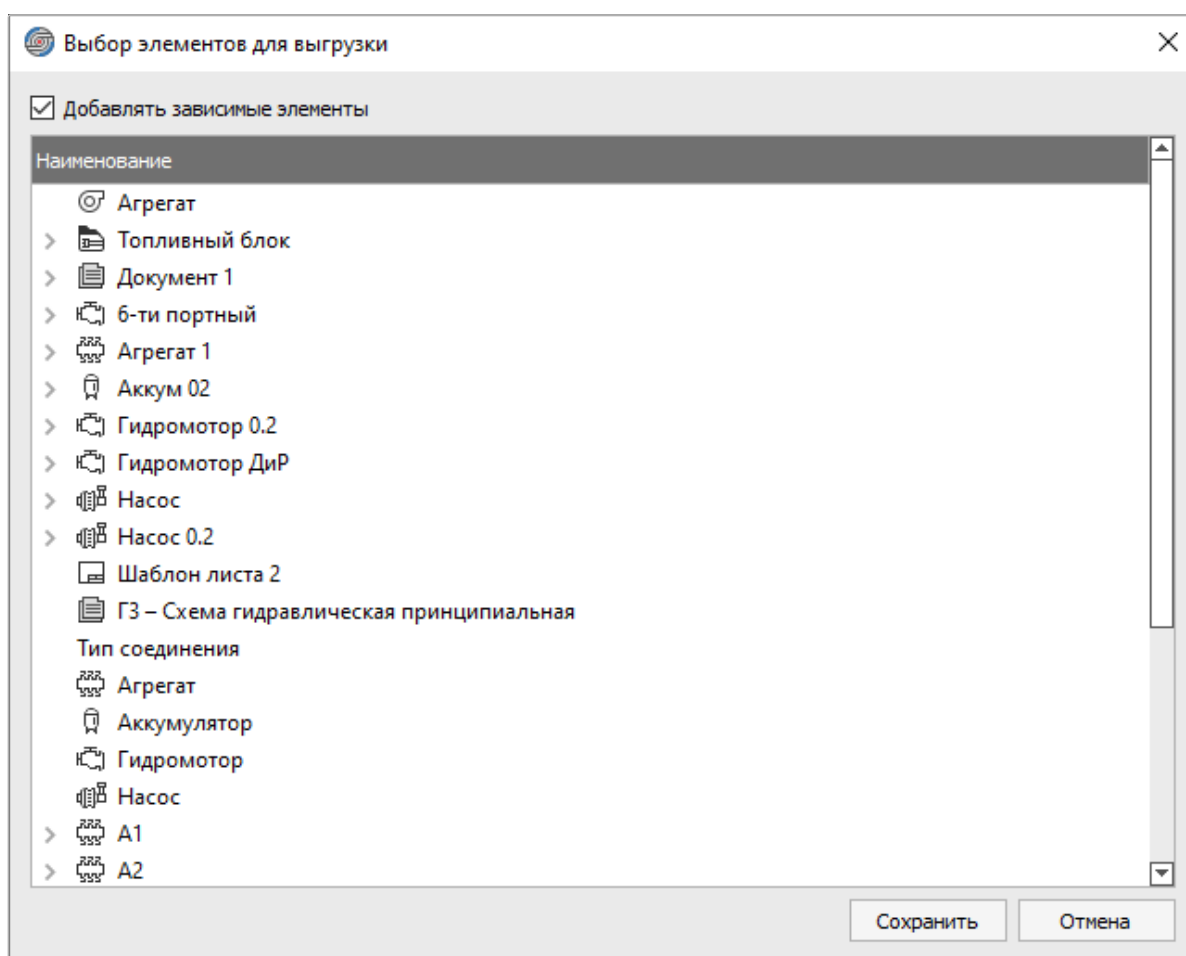


Рисунок 184. Диалоговое окно «Выбор элементов для выгрузки»

Чтобы добавить элемент в список, необходимо переместить его из

соответствующего плавающего окна, удерживая левую кнопку мыши.

Для удаления элементов необходимо в контекстном меню выбрать пункт «Удалить». При удалении элементов удаление зависимых элементов не происходит.

Примечание— Выгрузка изделия, содержащего элементы, размещенные на листах документов, возможна только при наличии у пользователя права доступа ко всем листам этих документов. Если у пользователя отсутствуют права доступа к некоторым листам, то при нажатии на кнопку «Сохранить» появляется диалоговое окно «Недостаточно прав» (см. [рисунок 185](#)) с предупреждающим сообщением «Действие не может быть выполнено, так как нет доступа к связанным элементам».

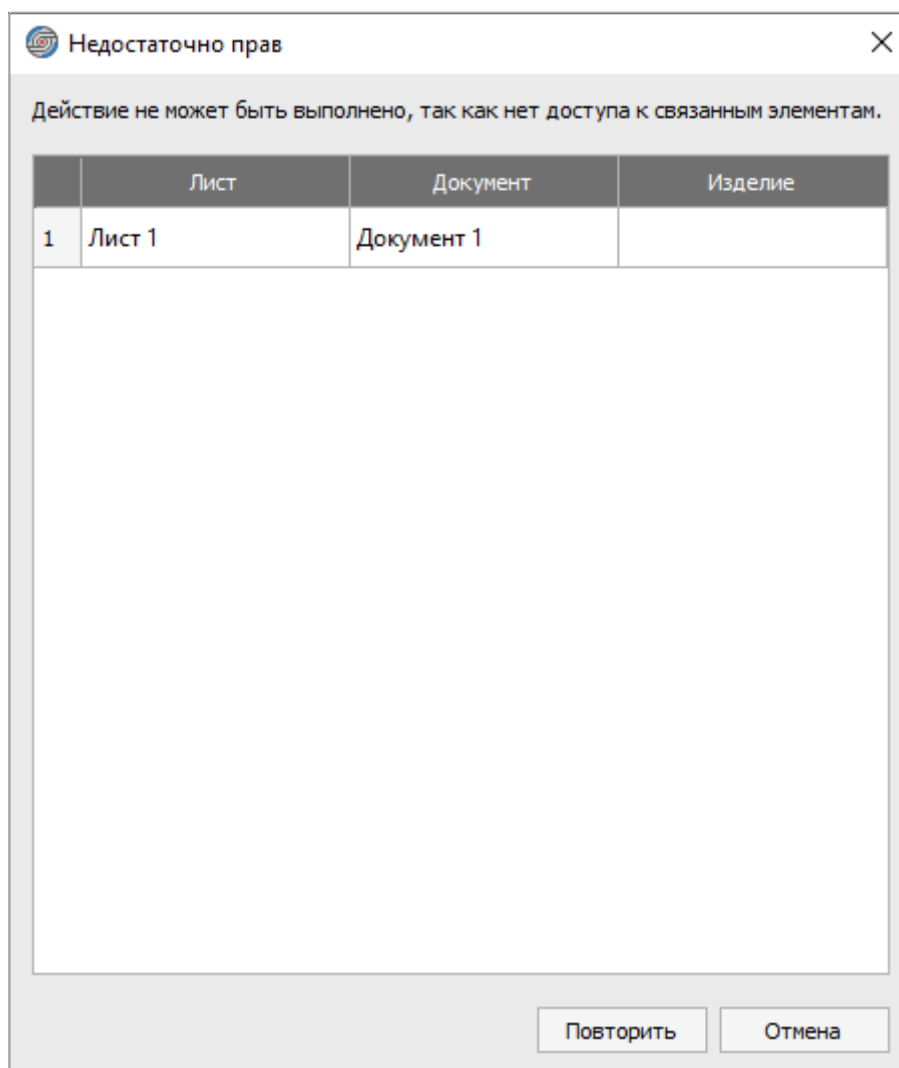


Рисунок 185. Диалоговое окно «Недостаточно прав»

6.3. Работа с документами

6.3.1. Создание документа

Для создания нового документа в проекте необходимо:

- 1) Открыть диалоговое окно «Создание нового документа» одним из

следующих способов:

- На панели инструментов «Проект» нажать на кнопку «Создать документ» (см. [рисунки 186](#));

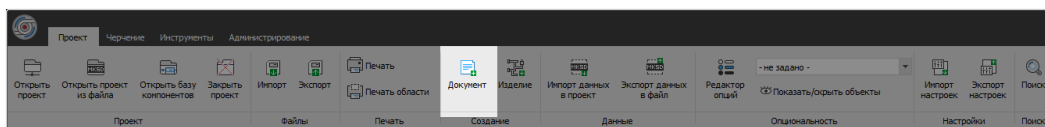


Рисунок 186. Кнопка «Создать документ»

- Использовать комбинацию клавиш **Ctrl** + **N**.
- Щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию изделия в плавающем окне «Изделия» (см. [Окно «Изделия»](#)) и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Создать документ».

П р и м е ч а н и е— При создании документа в плавающем окне «Изделия» документ привязывается к выбранному изделию.

- 2) В открывшемся диалоговом окне «Создание нового документа» задать свойства документа:

Создание нового документа

Наименование:

Тип:

Описание:

Изделие:

Шаблон листов:

Общее количество листов:

	Атрибут	Значение
1	★ 01_Разработал	
2	★ 02_Проверил	
3	★ 03_Т Контр.	
4	★ 04_Начальник отдела	
5	★ 05_Н Контр.	

OK Отмена

Рисунок 187. Диалоговое окно «Создание нового документа»

- Ввести наименование документа.
- Выбрать тип документа из выпадающего списка:
 - Г0 — Схема гидравлическая объединенная;
 - Г3 — Схема гидравлическая принципиальная;
 - Г4 — Схема гидравлическая соединений;
 - Г5 — Схема гидравлическая подключений;
 - П0 — Схема пневматическая объединенная;
 - П3 — Схема пневматическая принципиальная;
 - П4 — Схема пневматическая соединений;
 - П5 — Схема пневматическая подключений;
 - ПГ0 — Перечень элементов схемы гидравлической объединенной;
 - ПГ3 — Перечень элементов схемы гидравлической принципиальной;
 - ПГ4 — Перечень элементов схемы гидравлической соединений;

- ПГ5 — Перечень элементов схемы гидравлической подключений;
 - ПП0 — Перечень элементов схемы пневматической объединенной;
 - ПП3 — Перечень элементов схемы пневматической принципиальной;
 - ПП4 — Перечень элементов схемы пневматической соединений;
 - ПП5 — Перечень элементов схемы пневматической подключений;
 - ПС0 — Перечень элементов схемы комбинированной объединенной;
 - ПС3 — Перечень элементов схемы комбинированной принципиальной;
 - ПС4 — Перечень элементов схемы комбинированной соединений;
 - ПС5 — Перечень элементов схемы комбинированной подключений;
 - С0 — Схема комбинированная объединенная;
 - С3 — Схема принципиальная комбинированная;
 - С4 — Схема соединений комбинированная;
 - С5 — Схема комбинированная подключений;
 - СБ — Сборочный чертеж;
 - СП — Спецификация.
- Ввести описание документа.
 - Выбрать изделие, к которому будет относиться документ (опционально).
 - Выбрать нужный шаблон документа.
 - Ввести количество листов документа.
 - В таблице «Атрибуты» через контекстное меню задать необходимые атрибуты.

После создания новый документ и его листы будут отображены в плавающем окне «Документы» (см. [Окно «Документы»](#)).

6.3.2. Изменение свойств документа

Для просмотра и редактирования свойств определенного документа в проекте необходимо:

- 1) В плавающем окне «Документы» щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию нужного документа и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Свойства документа».
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Свойства документа» отредактировать необходимые свойства документа на вкладке «Основное» (см. [рисунок 188](#)):

- В поле «Наименование» отредактировать наименование документа.
- В выпадающем списке «Тип» выбрать нужный тип документа.
- В поле «Описание» отредактировать описание документа.
- В выпадающем списке «Изделие» выбрать нужное изделие для привязки документа к нему.
- В таблице «Атрибуты» отредактировать атрибуты.

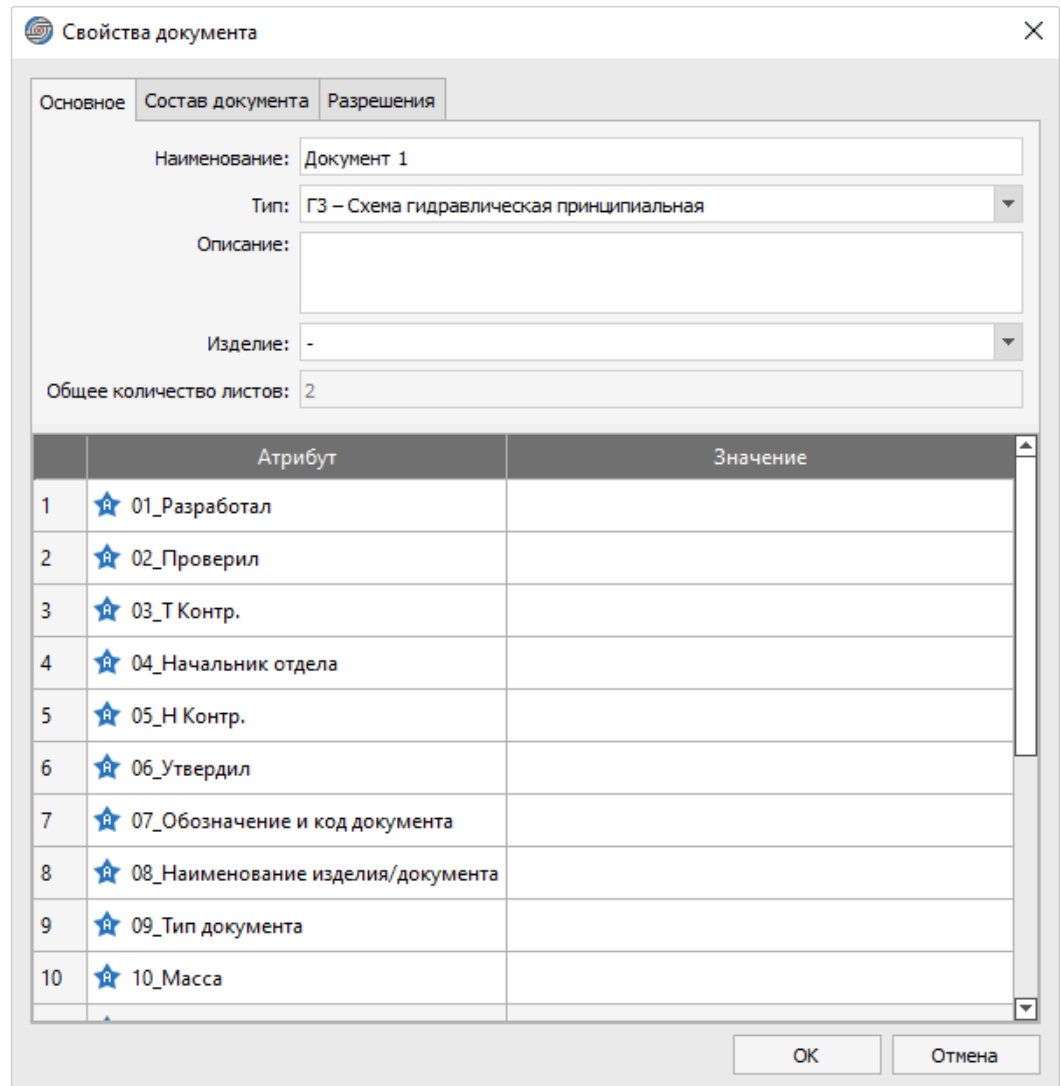


Рисунок 188. Диалоговое окно «Свойства документа»

- 3) На вкладке «Состав документа» произвести необходимые действия с листами документа (см. [рисунок 189](#)):
- Добавить листы в документ, воспользовавшись контекстным меню;
 - Изменить порядок следования листов в документе путем перетаскивания их в списке;
 - Обновить нумерацию листов, воспользовавшись контекстным меню;
 - Обновить наименования листов, воспользовавшись контекстным меню;
 - Назначить каждому листу требуемый шаблон, отредактировав

- значение в столбце «Шаблон листа»;
- Удалить листы из документа, воспользовавшись контекстным меню.

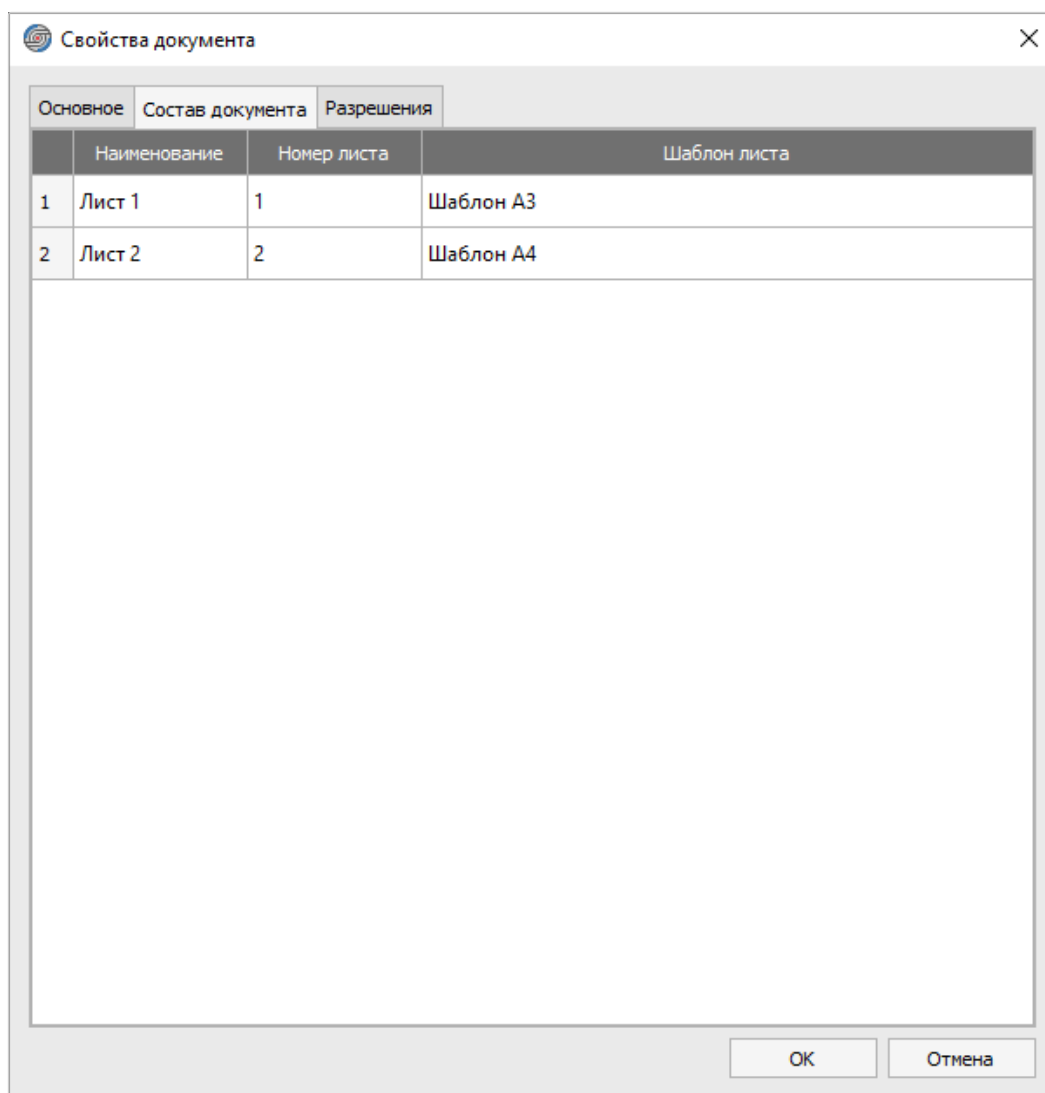


Рисунок 189. Вкладка «Состав документа»

Примечание — Значения столбцов не должны быть пустыми, а значения «Наименование» и «Номер листа» должны быть уникальны.

- 4) На вкладке «Разрешения» настроить права доступа к документу и всем его листам путем переноса пользователей и групп пользователей из окна «Группы пользователей» и проставления флажков в ячейках (Ч), (З), (Р).

Примечания

- 1) «Чтение» (Ч) — предоставляет права на открытие и просмотр документа. У пользователя нет прав на редактирование.
- 2) «Запись» (З) — предоставляет права на открытие, просмотр и редактирование документа (листов).

- 3) «Назначение разрешений» (P) — предоставляет права на открытие, просмотр, редактирование и назначение прав доступа на листы документа.

При этом права доступа, назначенные документу, являются более приоритетными, чем права доступа, назначенные листам этого документа. При любом изменении в таблице разрешений документа Программа применяет измененное значение ко всем листам документа.

6.3.3. Удаление документа

Для удаления документа из проекта необходимо:

- 1) В плавающем окне «Документы» вызвать контекстное меню на необходимом документе (или последовательно выбрать несколько документов с зажатой клавишей **Ctrl** и вызвать контекстное меню на любом из выбранных документов);
- 2) Выбрать пункт «Удалить»;
- 3) В открывшемся диалоговом окне «Удаление» подтвердить действие.

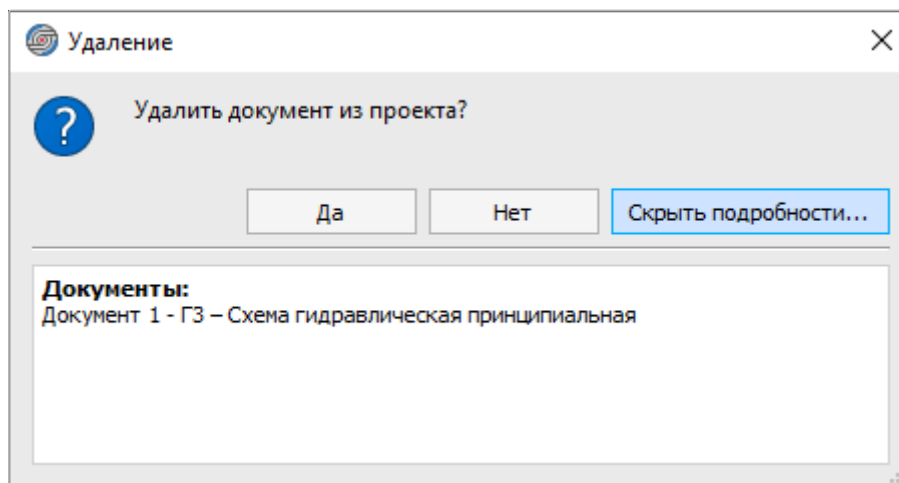


Рисунок 190. Подтверждение удаления документа

Примечание— По нажатию на кнопку «Показать/Скрыть подробности» можно просмотреть весь список удаляемых документов. Текст, размещенный в этой области, можно скопировать в буфер обмена.

6.3.4. Добавление листа в документ

Для добавления нового листа в документ необходимо:

- 1) В плавающем окне «Документы» вызвать контекстное меню на документе, в который требуется добавить новый лист, и выбрать команду «Добавить лист»;
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Добавление нового листа» задать параметры листа:

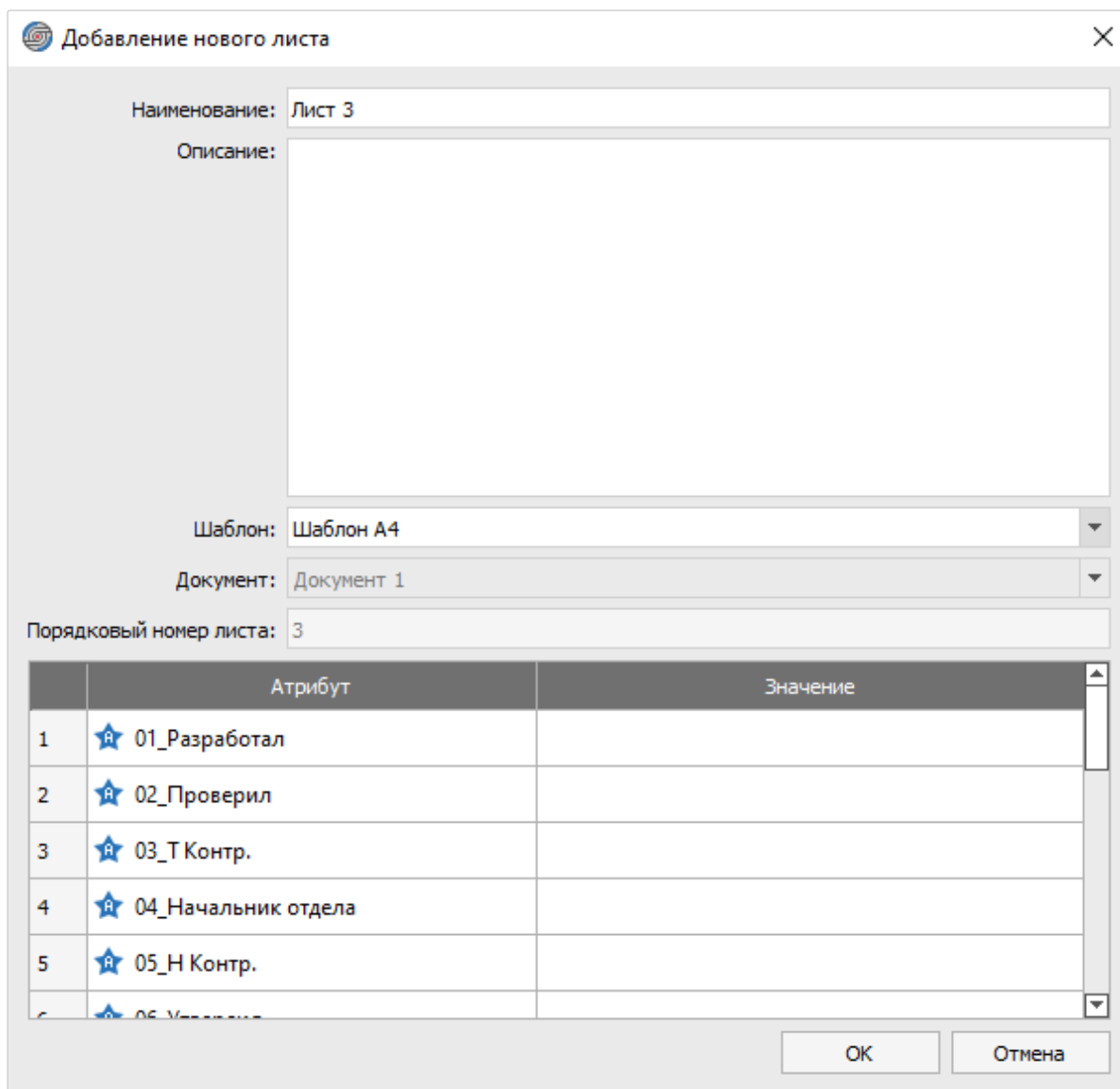


Рисунок 191. Диалоговое окно «Добавление нового листа»

- Ввести наименование листа;
- Ввести описание листа;
- Выбрать нужный шаблон из выпадающего списка;
- Задать необходимые атрибуты через контекстное меню в таблице «Атрибуты».

Примечание — Лист можно добавить на вкладке «Состав документа» в окне свойств документа. Там же можно изменить очередность следования листов в документе.

Примечание — Если в настройках проекта включен параметр «Заполнять значение атрибута 'Разработал' при создании изделия или документа», то при добавлении листа в документ этому листу наследуется атрибут «01_Разработал» со значением, заданным документу.

Изменение свойств листа

Для просмотра и редактирования свойств листа документа необходимо:

- 1) В плавающем окне «Документы» вызвать контекстное меню на нужном листе;
- 2) Выбрать пункт «Свойства листа».
- 3) В открывшемся диалоговом окне «Свойства листа» на вкладке «Основное» внести необходимые изменения:

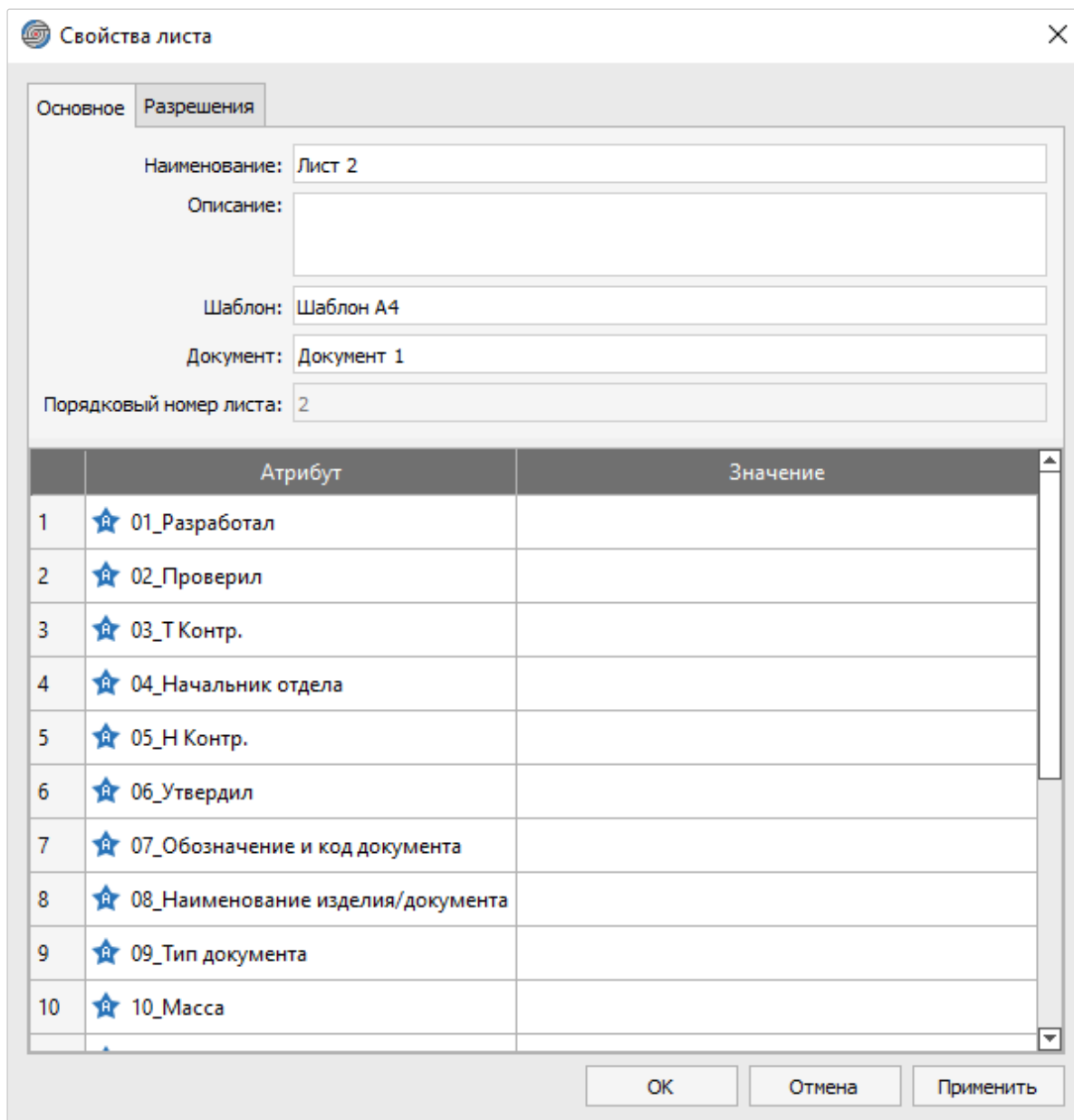


Рисунок 192. Диалоговое окно «Свойства листа»

- Отредактировать наименование и описание листа;
 - Изменить шаблон листа;
 - Изменить документ, к которому привязан данный лист;
 - Отредактировать значения в таблице атрибутов;
- 4) На вкладке «Разрешения» отредактировать права пользователей на лист:
 - «Чтение» (Ч) — предоставляет права на открытие и чтение листа.
 - «Запись» (З) — предоставляет права на открытие, чтение и редактирование листа. Пользователю доступно размещение, перемещение и удаление элементов с листа.

- «Назначение разрешений» (P) — предоставляет права на открытие, чтение, редактирование листа и передачу прав для данного листа другим пользователям. Пользователю доступно размещение, перемещение и удаление элементов с листа.

Примечания

- 1) При создании документа или листа пользователь имеет все права на созданный лист.
- 2) При добавлении права на «Запись» автоматически добавляется право на «Чтение», а при добавлении права на «Назначение разрешений» автоматически добавляются права на «Чтение» и на «Запись». При удалении права на «Чтение» права на «Запись» и на «Назначение разрешений» отключаются автоматически.
- 3) Для добавления пользователей или группы пользователей в список необходимо перенести их из окна «Группы пользователей».

Удаление листа

Для удаления листа или нескольких листов необходимо:

- 1) В плавающем окне «Документы» вызвать контекстное меню на нужном листе или листах;
- 2) Выбрать пункт «Удалить»;
- 3) Подтвердить удаление в открывшемся диалоговом окне «Удаление».

Примечание— При нажатии на кнопку «Показать/Скрыть подробности» открывается дополнительная область, в которой отображается список удаляемых элементов. Текст из этой области можно скопировать в буфер обмена.

6.3.5. Работа с листами

Листы документов можно открыть в рабочем поле Программы для создания и редактирования проектных данных. Все изменения сразу сохраняются в базу данных.

Открытие существующих листов

Способ I

Для открытия листа документа необходимо в плавающем окне «Документы» (см. [Окно «Документы»](#)) или «Изделия» (см. [Окно «Изделия»](#)), если документ привязан к изделию, дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по наименованию

листа или в контекстном меню выбрать пункт «Открыть лист».

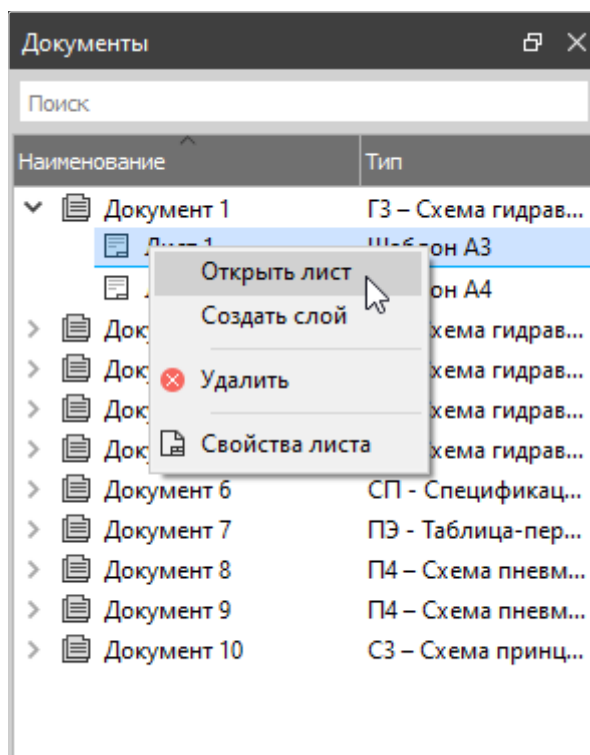


Рисунок 193. Открытие листа с помощью контекстного меню

Способ II

Листы можно открыть, выбрав их в окне «Документы» или «Изделия» и перетащив их в рабочее поле Программы. Для одновременного добавления нескольких листов необходимо с зажатой клавишей **Shift** или **Ctrl** щелкнуть левой кнопкой мыши по наименованию листа.

Открытие от одного до трех листов происходит сразу. Если же выбрано более трех листов, то откроется окно с предупреждением «Вы собираетесь открыть <n> листов, это может привести к замедлению работы системы».

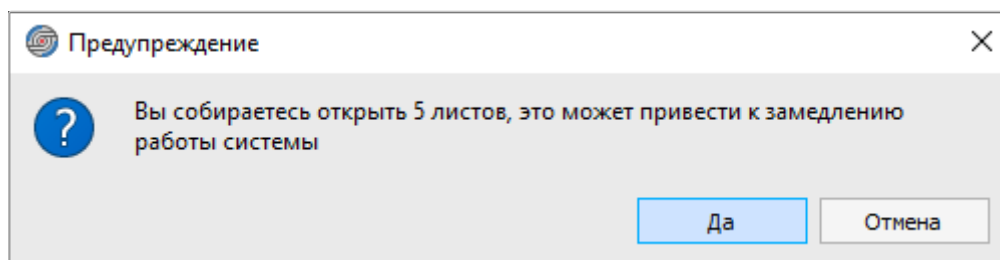


Рисунок 194. Предупреждение о групповом открытии листов количеством больше трех

При нажатии на кнопку «Да» выбранные листы поочередно откроются и отобразятся в рабочем поле. Наименования листов появятся в панели навигации по листам. При нажатии на кнопку «Отмена» открытие листов не произойдет.

Выбор листа в рабочем поле

Перечень открытых листов отображается в панели навигации по листам,

расположенной сверху от рабочего поля Программы (см. [рисунок 195](#)).

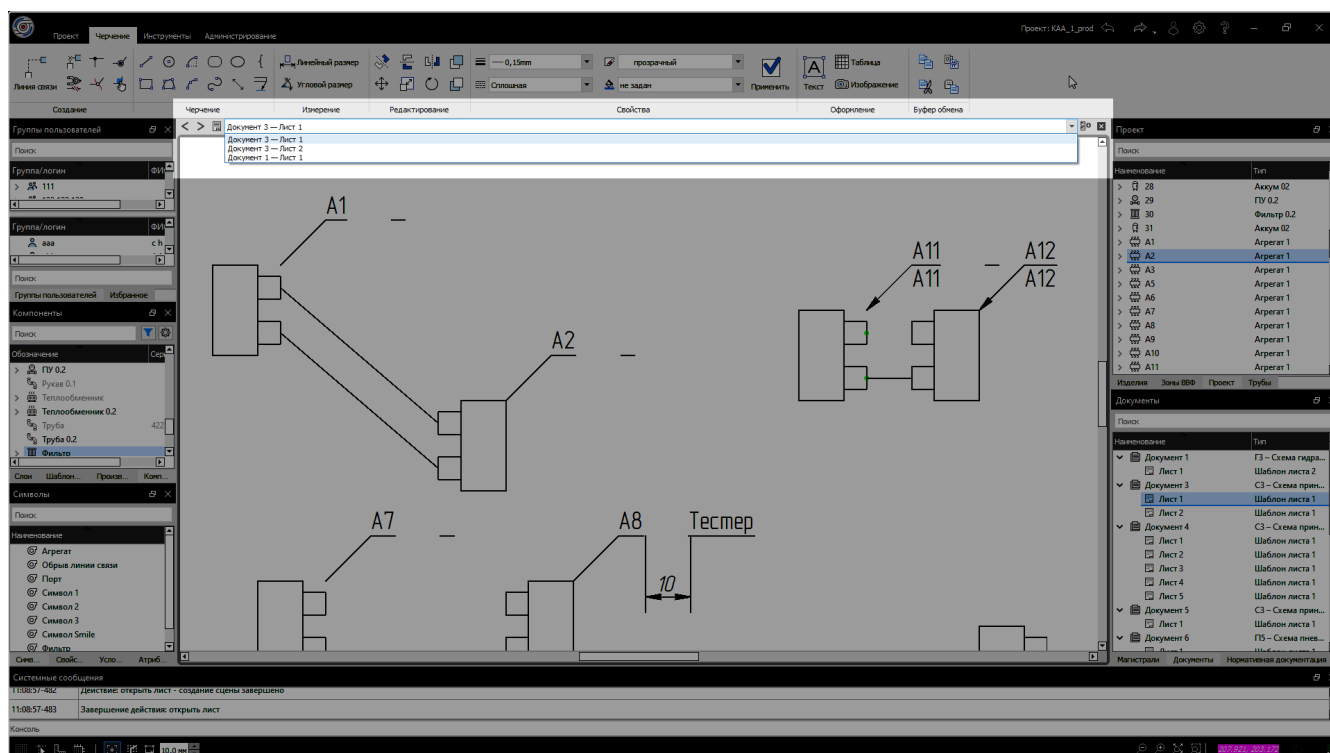


Рисунок 195. Панель навигации по листам

Для отображения открытого листа в рабочем поле необходимо выбрать его наименование в выпадающем списке или нажимать на стрелки слева от выпадающего списка для циклического переключения активного листа.

Последовательное переключение между открытыми листами возможно также по нажатию комбинации клавиш **Ctrl** + **Tab** (для перехода к следующему открытому листу) и **Ctrl** + **Shift** + **Tab** (для перехода к предыдущему открытому листу).

Закрытие текущего листа

Для закрытия открытого листа необходимо нажать на кнопку «Закрыть лист» в правой части панели навигации по листам (см. [рисунок 196](#)).

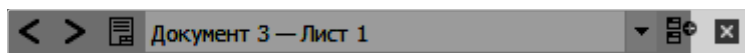


Рисунок 196. Кнопка «Закрыть лист» в правой части панели навигации по листам

Лист закроется, его наименование исчезнет из перечня открытых листов в панели навигации по листам, а в рабочем поле отобразится предыдущий открытый лист (при наличии).

6.4. Работа на листе

6.4.1. Открытие листа

Открыть лист можно несколькими способами:

- 1) В плавающем окне «Документы» (или «Изделия», если документ привязан к изделию) дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по наименованию необходимого листа;
- 2) В плавающем окне «Документы» (или «Изделия», если документ привязан к изделию) щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию необходимого листа и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Открыть лист»;
- 3) В плавающем окне «Документы» (или «Изделия», если документ привязан к изделию) выбрать необходимый лист и перетащить его, удерживая нажатой левую кнопку мыши, в рабочее поле.

П р и м е ч а н и е — Открыть несколько листов, принадлежащих одному или разным документам любого типа, можно методом перетаскивания. Выбор листов производится с помощью левой кнопки мыши и нажатий клавиш **Shift** или **Ctrl**.

6.4.2. Инструменты работы с листом

Для работы с листом доступны следующие группы инструментов:

- «Черчение» — создание графических элементов на листе;
- «Измерение» — измерение и отображение линейного и углового размеров;
- «Редактирование» — манипуляция с элементами, расположенными на листе;
- «Свойства» — изменение свойств графических элементов на листе;
- «Оформление» — вставка текстов, таблиц, изображений на лист;
- «Буфер обмена» — работа с инструментами буфера обмена.

Инструменты «Черчение»

Группа инструментов «Черчение» содержит инструменты для создания графических примитивов на листах:

- «Отрезок» — инструмент для создания прямого отрезка на листе.

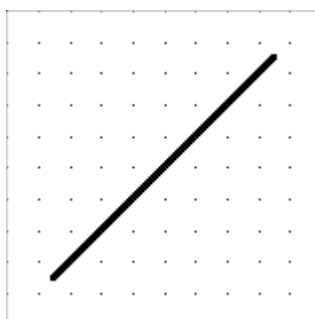


Рисунок 197. Размещение отрезка на лист

Для размещения отрезка на листе необходимо:

- 1) Щелкнуть левой кнопкой мыши на листе для назначения начальной точки отрезка;

- 2) Переместить указатель мыши в нужную позицию на текущем листе и щелкнуть левой кнопкой мыши.

П р и м е ч а н и е— Для инструмента «Отрезок» доступно применение ортогонального режима размещения. Чтобы применить данный режим, необходимо нажать на клавишу **Пробел** во время размещения отрезка. Повторное нажатие на клавишу выключает данный режим.

— «Окружность» — инструмент для создания окружности на листе.

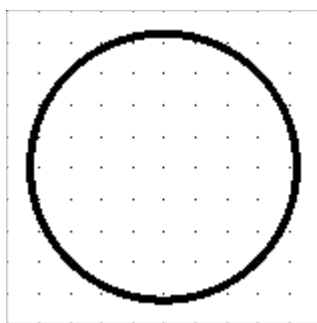


Рисунок 198. Размещение окружности на лист

Для размещения окружности на листе необходимо:

- 1) Щелкнуть левой кнопкой мыши на листе для назначения центральной точки окружности;
- 2) Переместить указатель мыши в нужную позицию на текущем листе и щелкнуть левой кнопкой мыши.

— «Дуга» — инструмент для создания окружности на листе

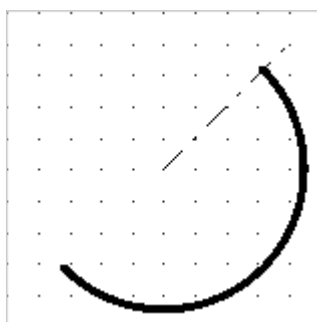


Рисунок 199. Размещение дуги на лист

Для размещения дуги на листе необходимо:

- 1) Щелкнуть на листе для назначения центра дуги окружности;
- 2) Щелкнуть на листе для назначения точки, через которую пройдет дуга;
- 3) Щелкнуть на листе для назначения точки конца дуги;

— «Капсула» — инструмент для создания капсулы на листе

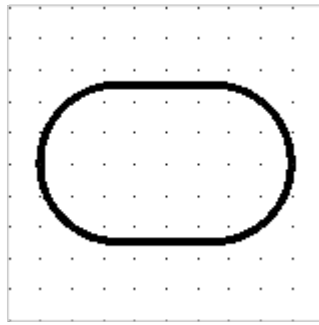


Рисунок 200. Размещение капсулы на лист

Для размещения капсулы на листе необходимо:

- 1) Щелкнуть на листе для назначения начальной точки капсулы;
- 2) Переместить указатель мыши в нужную позицию на текущем листе и щелкнуть левой кнопкой мыши.

— «Эллипс» — инструмент для создания эллипса на листе

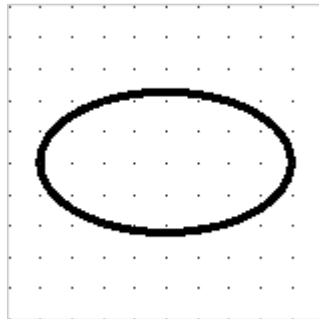


Рисунок 201. Размещение эллипса на лист

Для размещения эллипса на листе необходимо:

- 1) Щелкнуть на листе для назначения центра окружности эллипса;
- 2) Переместить указатель мыши для изменения диаметра окружности эллипса и щелкнуть левой кнопкой мыши;
- 3) Переместить указатель мыши в нужную позицию на текущем листе и щелкнуть левой кнопкой мыши.

— «Фигурная скобка» — инструмент для создания фигурной скобки на листе

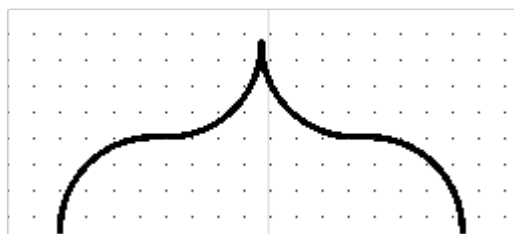


Рисунок 202. Размещение фигурной скобки на лист

Для размещения фигурной скобки необходимо:

- 1) Щелкнуть на листе для назначения начальной точки;
- 2) Переместить указатель мыши в нужную позицию на текущем листе и щелкнуть левой кнопкой мыши.

Повторное нажатие на клавишу выключает данный режим.

— «Дуга по трем точкам» — инструмент для создания дуги по трем точкам на листе

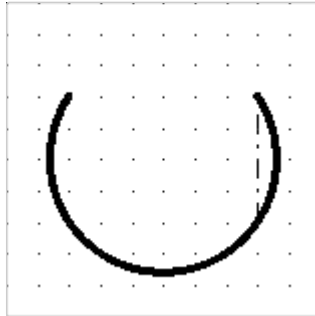


Рисунок 205. Размещение дуги по трем точкам на лист

Для размещения дуги по трем точкам на лист необходимо:

- 1) Щелкнуть на листе для назначения точки начала дуги;
- 2) Щелкнуть на листе для назначения точки, через которую пройдет дуга;
- 3) Щелкнуть на листе для назначения точки конца дуги;

— «Кривая» — инструмент для создания кривой на листе

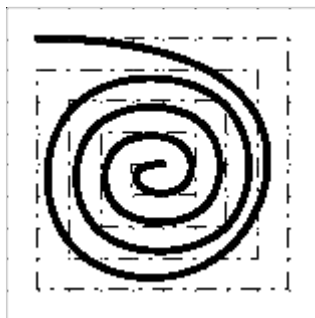


Рисунок 206. Размещение кривой на лист

Для размещения кривой линии на лист необходимо:

- 1) Щелкнуть на листе для назначения начальной точки;
- 2) Переместить указатель мыши в нужную позицию и назначить изгиб кривой линии щелчком левой кнопки мыши на текущем листе;
- 3) Двойным щелчком левой кнопки мыши закончить размещение кривой линии.

П р и м е ч а н и е — При пересечении кривой с ее начальной точкой кривая замыкается в графический примитив.

— «Стрелка» — инструмент для создания стрелки на листе

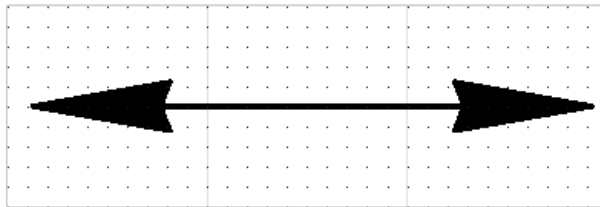


Рисунок 207. Размещение стрелки на лист

Для размещения стрелки на листе необходимо:

- 1) Щелкнуть на листе для назначения начальной точки;
- 2) Переместить указатель мыши в нужную позицию на текущем листе и щелкнуть левой кнопкой мыши.

Примечание— Инструмент «Стрелка» имеет несколько представлений: стрелка с двух сторон, УГО свивки, стрелка в первой точке, стрелка во второй точке. Для переключения между видами представления необходимо, во время размещения стрелки, нажать на клавишу **Пробел**.

— «Выноска» — инструмент для создания выноски на листе

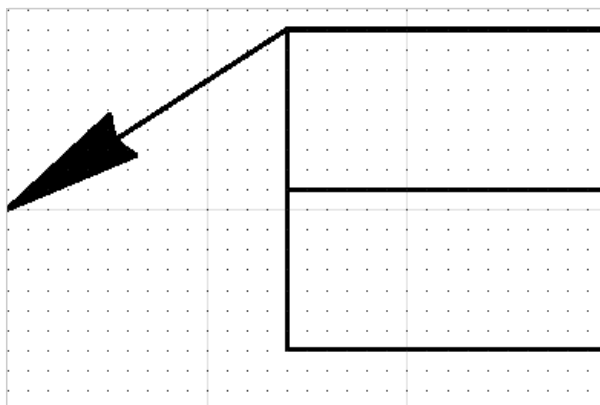


Рисунок 208. Размещение выноски на лист

Для размещения выноски на листе необходимо:

- 1) Переместить указатель мыши в нужную позицию и щелкнуть левой кнопкой мыши для размещения начальной точки выноски;
- 2) Переместить указатель мыши в нужную позицию и щелкнуть левой кнопкой мыши для размещения точки излома;
- 3) Переместить указатель мыши в нужную позицию и щелкнуть левой кнопкой мыши для указания длины полки выноски;
- 4) Переместить указатель мыши в нужную позицию и щелкнуть левой кнопкой мыши для указания высоты полки выноски;
- 5) Переместить указатель мыши в нужную позицию и щелкнуть левой кнопкой мыши для указания количества полок выноски.

Примечание— Инструмент «Выноска» имеет несколько представлений: стрелка, точка, отсутствует. Для

переключения между видами представления необходимо, во время размещения выноски, нажать на клавишу **Пробел**.

Для удаления графических примитивов необходимо:

- 1) Щелкнуть левой кнопкой мыши по графическому примитиву;
- 2) Нажать клавишу **Delete**.

Инструменты «Измерение»

Группа инструментов «Измерение» содержит инструменты для добавления на лист измерений элементов:

— «Линейный размер»

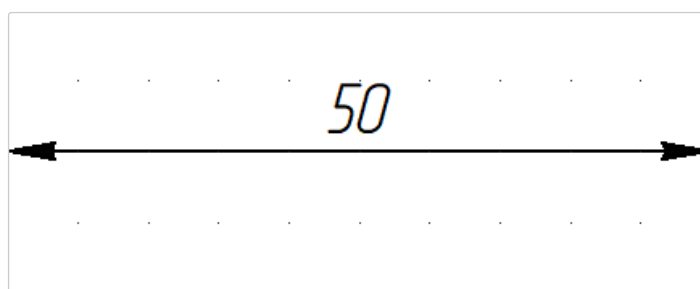


Рисунок 209. Размещение линейного размера на лист

Для размещения линейного размера на листе необходимо:

- 1) Щелкнуть левой кнопкой мыши на листе для назначения начальной точки;
- 2) Переместить указатель мыши в нужную позицию и щелкнуть левой кнопкой мыши для размещения конечной точки;
- 3) Переместить указатель мыши в нужную позицию и щелкнуть для размещения выносных линий;
- 4) Переместить указатель мыши в нужную позицию и щелкнуть для размещения надписи.

Примечание— Инструмент «Линейный размер» имеет несколько представлений:

- Линия с двумя стрелками;
- Линия со стрелками, указывающими в начальную и конечную точки с внешней стороны размера;
- Линия со стрелкой, направленной либо в начальную, либо в конечную точку размера.

Для переключения между видами представления необходимо, во время размещения линейного размера, нажать на клавишу **Пробел**.

— «Угловой размер»

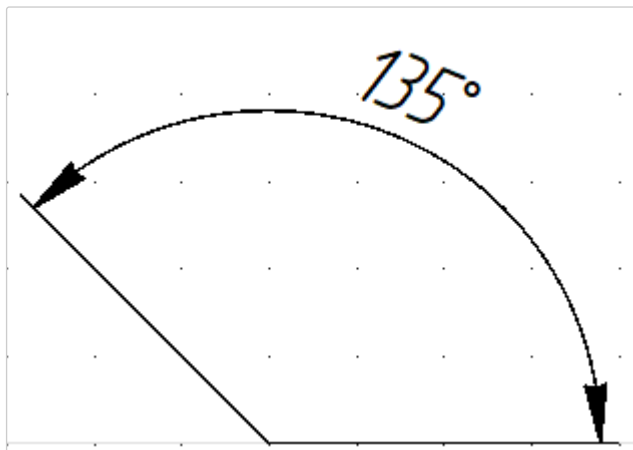


Рисунок 210. Размещение углового размера на листе

Для размещения углового размера на листе необходимо:

- 1) Щелкнуть левой кнопкой мыши на листе для назначения начальной точки;
- 2) Переместить указатель мыши в нужную позицию и щелкнуть для размещения первой точки размера;
- 3) Переместить указатель мыши на нужную позицию и щелкнуть для размещения второй точки размера.

П р и м е ч а н и е— Инструмент «Угловой размер» имеет несколько представлений:

- Внутренний угловой размер;
- Внешний угловой размер;

Для переключения между видами представления необходимо, во время размещения углового размера, нажать на клавишу **Пробел**.

Инструменты «Редактирование»

Группа инструментов «Редактирование» содержит инструменты для перемещения, поворота, масштабирования и отражения элементов на листе:

- «Отразить по линии» — инструмент для отражения графического элемента на листе по линии. Для отражения элемента по линии необходимо:
 - 1) Выделить графический элемент на листе с помощью мыши;
 - 2) Нажать на кнопку «Отразить по линии»;
 - 3) Переместить указатель мыши в нужную позицию на листе и щелкнуть левой кнопкой мыши;
 - 4) Переместить указатель мыши в нужную позицию на листе для поворота линии под нужным углом и щелкнуть левой кнопкой мыши.
- «Отразить по горизонтали» — инструмент для отражения графического элемента на листе по горизонтали. Для отражения элемента по

горизонтали необходимо:

- 1) Выделить графический элемент на листе с помощью мыши;
- 2) Нажать на кнопку «Отразить по горизонтали»;
- 3) Переместить указатель мыши в нужную позицию на листе и щелкнуть левой кнопкой мыши.

— «Отразить по вертикали» — инструмент для отражения графического элемента на листе по вертикали. Для отражения элемента по горизонтали необходимо:

- 1) Выделить графический элемент на листе с помощью мыши;
- 2) Нажать на кнопку «Отразить по вертикали»;
- 3) Переместить указатель мыши в нужную позицию на листе и щелкнуть левой кнопкой мыши.

— «На передний план» — инструмент для размещения графического элемента на листе на передний план. Для выноса графического элемента на передний план необходимо:

- 1) Выделить графический элемент на листе с помощью мыши;
- 2) Нажать на кнопку «На передний план»;

— «На задний план» — инструмент для размещения графического элемента на листе на задний план. Для выноса графического элемента на задний план необходимо:

- 1) Выделить графический элемент на листе с помощью мыши;
- 2) Нажать на кнопку «На задний план»;

— «Переместить» — инструмент для перемещения графического элемента на листе. Для перемещения графического элемента необходимо:

- 1) Выделить графический элемент на листе с помощью мыши;
- 2) Нажать на кнопку «Переместить»;
- 3) В открывшемся диалоговом окне «Перемещение объектов» выбрать из выпадающего списка «Перемещение» тип перемещения:

— «Дельта XY» — задать значения полей «Дельта X» и «Дельта Y»;

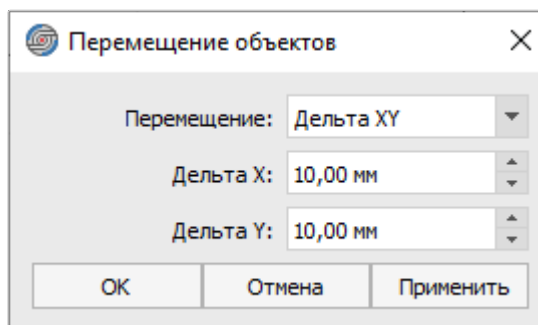


Рисунок 211. Диалоговое окно «Перемещение объектов», параметр «Дельта XY»

— «От точки к точке» — задать начальную и конечную точки, для этого нажать на кнопку «Выбрать точку» и в рабочем поле листа выбрать точку;

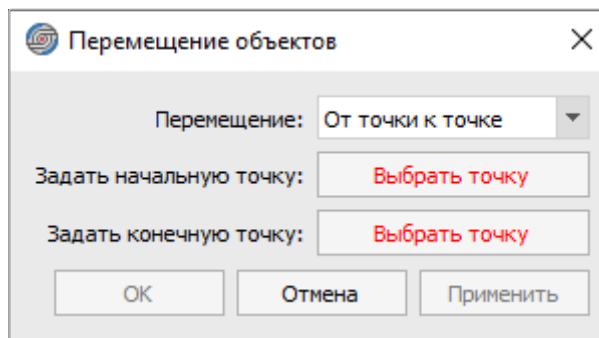


Рисунок 212. Диалоговое окно «Перемещение объектов», параметр «От точки к точке»

— «Приращение» — задать расстояние, на которое будут перемещаться выделенные элементы.

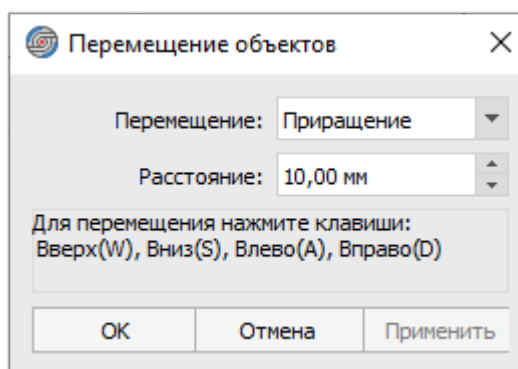


Рисунок 213. Диалоговое окно «Перемещение объектов», параметр «Приращение»

— «Масштабировать» — инструмент для увеличения или уменьшения графического элемента на листе. Для масштабирования необходимо:


- 1) Выделить графический элемент на листе;
- 2) Нажать на кнопку «Масштабировать»;
- 3) Переместить указатель мыши в нужную позицию на листе и щелкнуть левой кнопкой мыши для назначения начальной точки масштабирования.
- 4) Переместить указатель мыши в нужную позицию на листе и щелкнуть левой кнопкой мыши для назначения конечной точки масштабирования.

П р и м е ч а н и е — Для пропорционального масштабирования необходимо удерживать нажатой клавишу **Shift** во время масштабирования.

— «Повернуть» — инструмент для поворота графического элемента на листе. Для поворота необходимо:

- 1) Выделить графический элемент на листе;
- 2) Нажать на кнопку «Повернуть»;
- 3) Переместить указатель мыши в нужную позицию на листе и щелкнуть левой кнопкой мыши для назначения точки вращения;

- 4) Переместить указатель мыши в нужную позицию и щелкнуть левой кнопкой мыши.

Примечание— Для инструмента «Повернуть» доступно применение ортогонального режима. Чтобы применить данный режим, необходимо удерживать нажатой клавишу  во время поворота графического элемента.

Инструменты «Свойства»


Группа инструментов «Свойства» содержит поля настроек, позволяющие изменять характеристики линий:

- «Толщина линии» — инструмент для изменения толщины линии создаваемого или выбранного графического элемента;
- «Цвет» — инструмент для изменения цвета создаваемого или выбранного графического элемента;
- «Тип линии» — инструмент для изменения типа линии создаваемого или выбранного графического элемента;
- «Цвет заливки» — инструмент для изменения цвета заливки создаваемого или выбранного графического элемента;
- «Применить» — применение изменений характеристик линий к выбранному графическому элементу или нескольким выбранным элементам.

Инструменты «Оформление»

Группа инструментов «Оформление» содержит инструменты для вставки текста, таблиц и изображений.

Вставка текста на лист

Для добавления текстовой надписи необходимо щелкнуть на кнопку  «Текст» и в открывшемся диалоговом окне «Добавление текстовой надписи» ввести текст и при необходимости отформатировать его (см. [рисунок 214](#)).

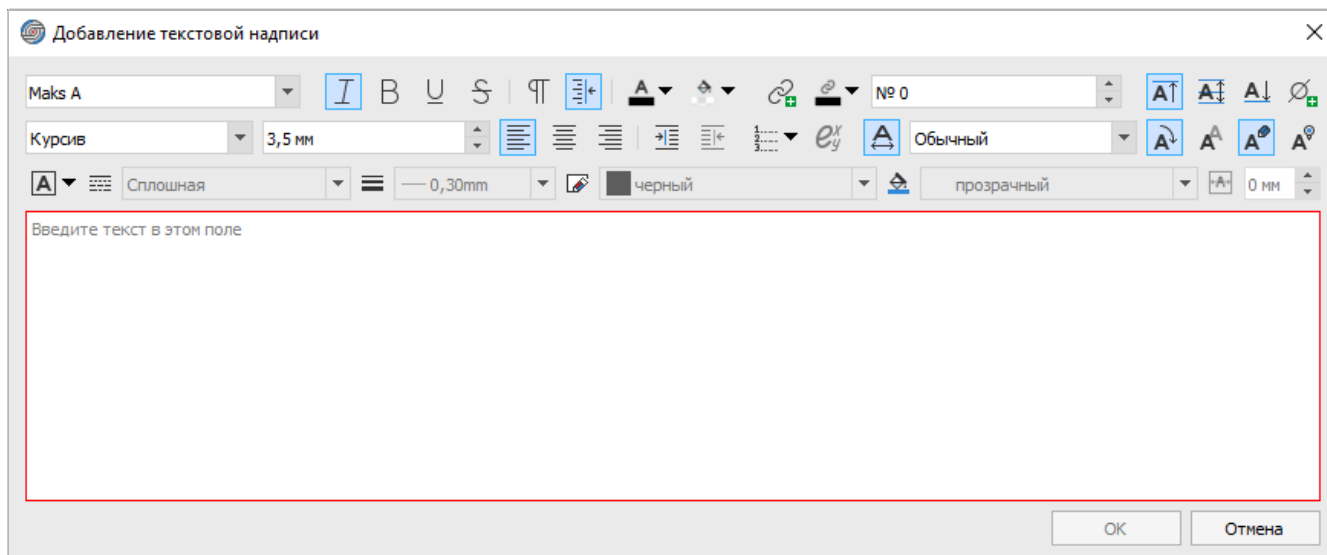


Рисунок 214. Диалоговое окно «Добавление текстовой надписи»

Для форматирования текста доступны следующие настройки:

- «Шрифт текста»;
- «Наклонный шрифт»;
- «Утолщенный шрифт»;
- «Подчеркнутый шрифт»;
- «Перечеркнутый шрифт»;
- «Отображать непечатаемые символы» — отображение знаков абзаца и скрытых знаков форматирования. На листе данные символы не отображаются;
- «Переносить слова» — перенос текста на листе по словам в зависимости от области размещения текстовой надписи;
- «Цвет текста» — выбор цвета для текстовой надписи. В открывшемся диалоговом окне «Выбор цвета» (см. [рисунок 215](#)) щелкнуть по нужному цвету и нажать на кнопку ОК.

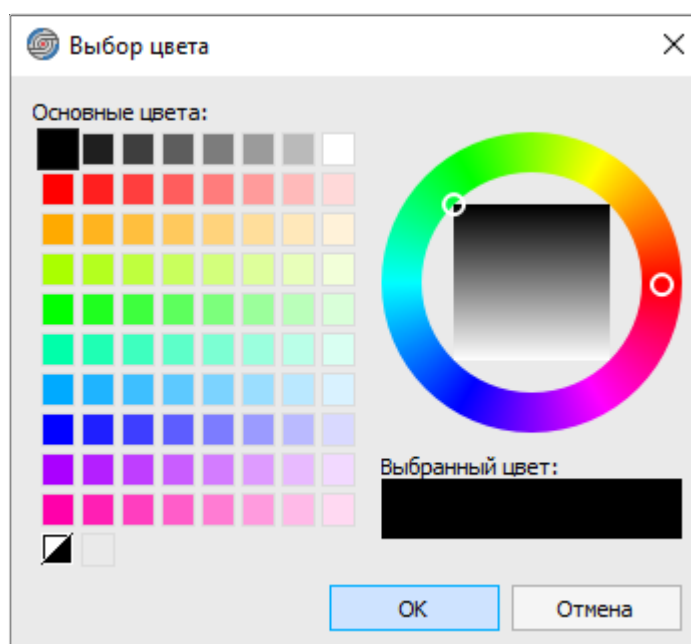


Рисунок 215. Диалоговое окно «Выбор цвета»

- «Цвет фона» — выбор цвета для фона текстовой надписи. В открывшемся диалоговом окне «Выбор цвета» щелкнуть по нужному цвету и нажать на кнопку ОК.
- «Вставить/изменить ссылку» — добавление текстовой ссылки. Открывается диалоговое окно «Форматирование текстовой ссылки» (см. рисунок 216), где необходимо:
 - 1) Выбрать тип элемента, на который будет сформирована ссылка. Им может быть документ, лист документа, магистраль, порт, труба, устройство или элемент сцены.
 - 2) Отметить, будет ли ссылка сформирована на одно из свойств элемента или один из его атрибутов. При этом набор свойств каждого типа элементов может отличаться от других.
 - 3) Выбрать в соответствующем поле «Свойство элемента» или «Атрибут» необходимое значение из выпадающего списка. Ссылка будет сформирована именно на данное свойство или атрибут.
 - 4) Нажать на кнопку ОК для вставки ссылки или сохранения изменений в существующей ссылке. Для закрытия окна без сохранения изменений нажать на кнопку «Отмена».

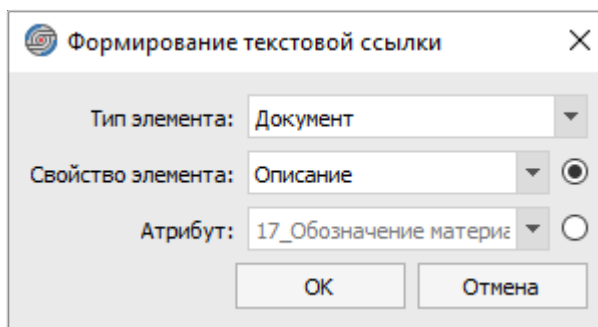


Рисунок 216. Диалоговое окно «Форматирование текстовой ссылки»

Для изменения текстовой ссылки необходимо два раза щелкнуть левой кнопкой мыши по текстовой ссылке на листе и в открывшемся окне «Редактирование текстовой надписи» выделить ссылку и нажать на кнопку «Вставить/изменить ссылку».

Примечание — Состав и назначение полей при изменении текстовой ссылки идентичны соответствующим полям при создании текстовой ссылки.

- «Цвет ссылки» — выбор цвета для текстовой ссылки.
- «Номер подключения УГО» — выбор номера элемента подключения УГО;
- «По верхнему краю» — выбор вертикального выравнивания по верхнему краю области размещения текстовой надписи;
- «По центру» — выбор вертикального выравнивания по центру области размещения текстовой надписи;

- «По нижнему краю» — выбор вертикального выравнивания по нижнему краю области размещения текстовой надписи;
- «Вставка специального символа». В открывшемся диалоговом окне «Вставка специального символа» (см. [рисунок 217](#)) щелкнуть по нужному символу. Нажать на кнопку ОК для вставки символа или кнопку «Отмена» для закрытия окна без вставки символа.

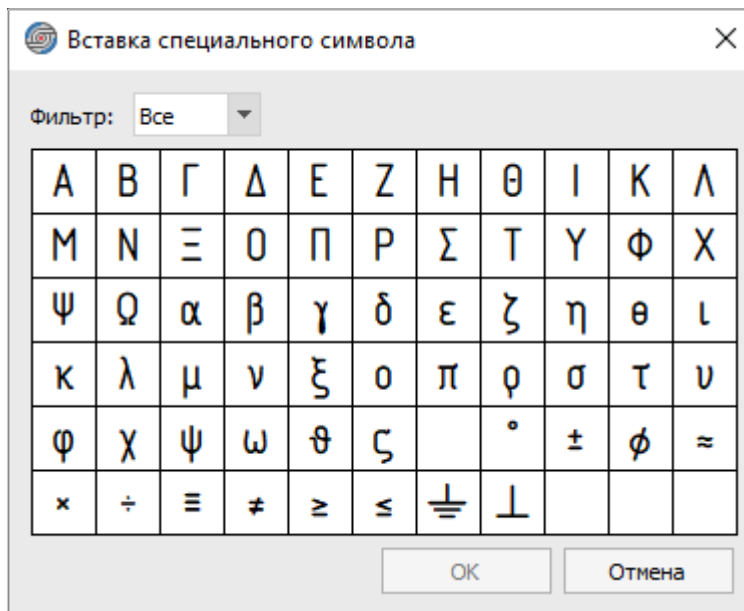


Рисунок 217. Диалоговое окно «Вставка специального символа»

- «Размер шрифта» — выбор размера шрифта текстовой надписи;
- «Выравнивание слева» — выравнивание текста по левому краю;
- «Выравнивание по центру» — выравнивание текста по центру;
- «Выравнивание справа» — выравнивание текста по правому краю;
- «Увеличить отступ» — увеличение расстояния от поля до абзаца текста;
- «Уменьшить отступ» — уменьшение расстояния от поля до абзаца текста;
- «Нумерованный список» — создание нумерованного списка;

Для настройки списка доступны следующие параметры:

- «Отступ» — расстояние от края текстового поля до нумерованного списка;
- «Префикс» — префикс чисел нумерованного списка;
- «Суффикс» — суффикс чисел нумерованного списка;

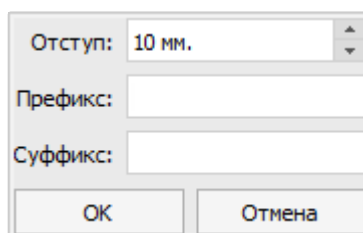


Рисунок 218. Выпадающий список параметров

- «Добавление индексов» — вставка верхних и нижних индексов. В

открывшемся диалоговом окне «Добавление индексов» заполнить нужные поля:

- «Верхний индекс»;
- «Нижний индекс».

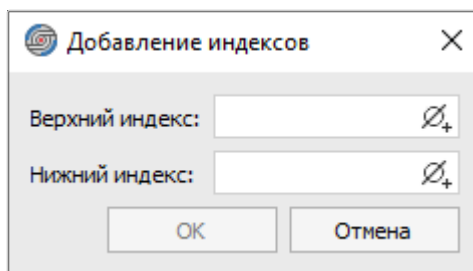


Рисунок 219. Диалоговое окно «Добавление индексов»


Примечание— В полях «Верхний индекс» и «Нижний индекс» имеется возможность вставки специального символа. Для этого необходимо нажать на значок Ω и в открывшемся окне выбрать нужный символ.

- «Автоматический размер надписи»;
- «Стиль текста» — выбор стиля текста из выпадающего списка. Кнопка становится активной только если нажата кнопка «Автоматический размер надписи»;
- «Автоповорот надписи в соответствии с поворотом символа» — поворот надписи совместно с поворотом символа, к которому она относится;
- «Авторасположение надписи относительно символа» — расположение надписи горизонтально относительно любого положения символа;
- «Изменяемая пользователем надпись» — возможность изменения надписи;
- «Скрытая надпись» — скрыть надпись на листах документа;
- «Обрамление» — выбор обрамления текстовой надписи при помощи фигур: прямоугольник, круг, шестиугольник, восьмиугольник;
- «Толщина линии» — выбор толщины линии обрамления текста;
- «Тип линии» — выбор типа линии обрамления текста;
- «Цвет линии обрамления» — выбор цвета линии обрамления;
- «Цвет заливки обрамления» — выбор цвета заливки обрамления текста;
- «Отступ обрамления» — изменение расстояния от обрамления до текстовой надписи.

Примечание — Для удаления текстовой надписи необходимо:

- 1) Щелкнуть левой кнопкой мыши по текстовой надписи;
- 2) Нажать клавишу **Delete**.

Вставка таблицы на лист

Для добавления таблицы необходимо нажать на кнопку  «Таблица» и в открывшемся диалоговом окне «Редактор таблицы» задать нужные настройки для

таблицы (см. рисунок 220).

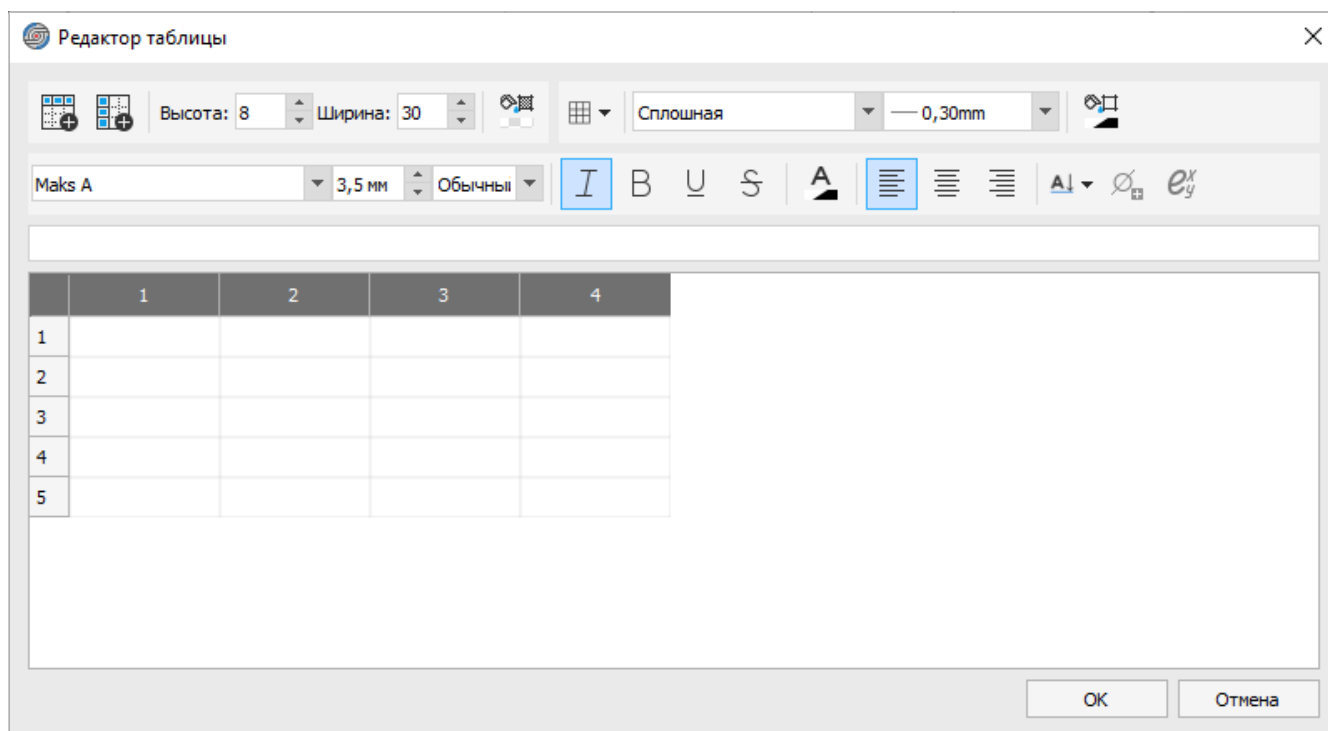


Рисунок 220. Диалоговое окно «Редактор таблицы»

Диалоговое окно «Редактор таблицы» содержит следующие элементы:

- «Добавить строку» — нажатие на кнопку добавляет одну строку таблицы с параметрами, заданными в полях «Высота строки» и «Ширина столбца» и кнопке «Цвет заливки». Место размещения новой ячейки зависит от выделения ячеек в таблице:
 - Если ничего не выделено — строка размещается снизу от нижней строки таблицы;
 - Если выделена одна ячейка — строка размещается снизу от выделенной ячейки;
 - Если выделена вся строка — новая строка размещается снизу от выделенной строки;
 - Если выделено несколько ячеек — строка размещается от самой нижней ячейки.
- «Добавить столбец» — нажатие на кнопку добавляет один столбец таблицы с параметрами, заданными в полях «Высота строки» и «Ширина столбца» и кнопке «Цвет заливки». Место размещения нового столбца зависит от выделения ячеек в таблице:
 - Если ничего не выделено — столбец размещается справа от самого правого столбца таблицы;
 - Если выделена одна ячейка — столбец размещается справа от выделенной ячейки;
 - Если выделен весь столбец — новый столбец размещается справа от выделенного столбца;
 - Если выделено несколько ячеек — столбец размещается справа

от самой правой ячейки.

- «Высота строки» — поле ввода высоты ячейки;
- «Ширина столбца» — поле ввода ширины ячейки;
- «Цвет заливки» — выбор цвета заливки ячейки. В открывшемся диалоговом окне «Выбор цвета» (см. [рисунок 221](#)) щелкнуть по нужному цвету и нажать на кнопку ОК для закрытия окна с сохранением выбранного цвета или нажать кнопку «Отмена» для закрытия окна без сохранения изменений.

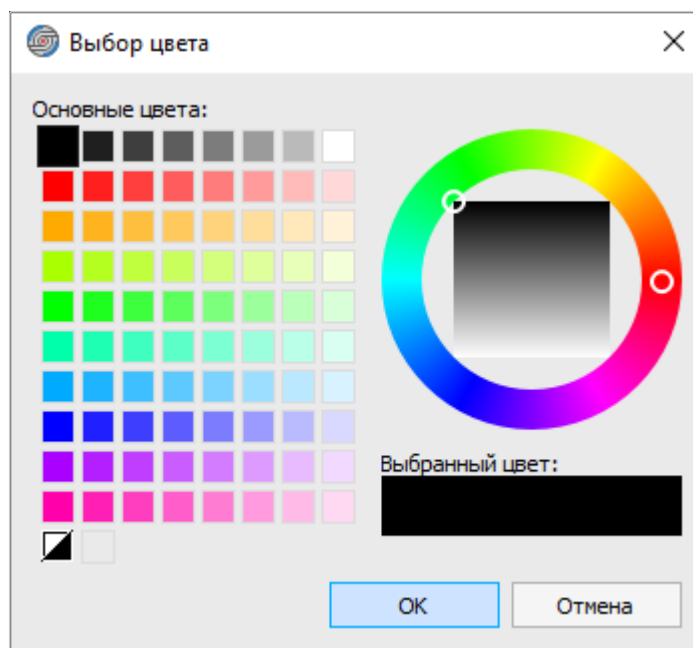


Рисунок 221. Диалоговое окно «Выбор цвета»

- «Граница» — выбор варианта отображения границ выбранных ячеек таблицы из раскрывающегося перечня кнопок. Варианты отображения границ:
 - «Все границы»;
 - «Внешние границы»;
 - «Нет границы».
- «Тип границ» — выбор типа линии, используемых в качестве границ ячеек таблицы из выпадающего списка;
- «Ширина границ» — выбор ширины границ ячеек таблицы из выпадающего списка;
- «Цвет границ» — выбор цвета границ ячеек таблицы;
- «Шрифт текста» — выбор шрифта текстовой надписи в ячейках из выпадающего списка;
- «Размер шрифта» — выбор размера текстовой надписи;
- «Стиль текста» — выбор стиля текста из выпадающего списка:
 - «Наклонный шрифт» — курсивное начертание текста;
 - «Утолщенный шрифт» — полужирное начертание текста;
 - «Подчеркнутый шрифт» — подчеркнутый текст;
 - «Перечеркнутый шрифт» — перечеркнутый текст;
- «Цвет текста» — выбор цвета текста;

- «Выравнивание слева» — выравнивание текста по левому краю ячейки;
- «Выравнивание по центру» — выравнивание текста по центру ячейки;
- «Выравнивание справа» — выравнивание текста по правому краю ячейки;
- «Вертикальное выравнивание» — вертикальное выравнивание текста в ячейке. Варианты вертикального выравнивания:
 - «По верхнему краю» — выравнивание по верхнему краю ячейки;
 - «По центру» — выравнивание по центру ячейки;
 - «По нижнему краю» — выравнивание по нижнему краю ячейки.
- «Вставка специального символа» — в открывшемся диалоговом окне «Вставка специального символа» (см. [рисунок 222](#)) щелкнуть по нужному символу. Нажать на кнопку ОК для вставки символа или кнопку «Отмена» для закрытия окна без вставки символа.

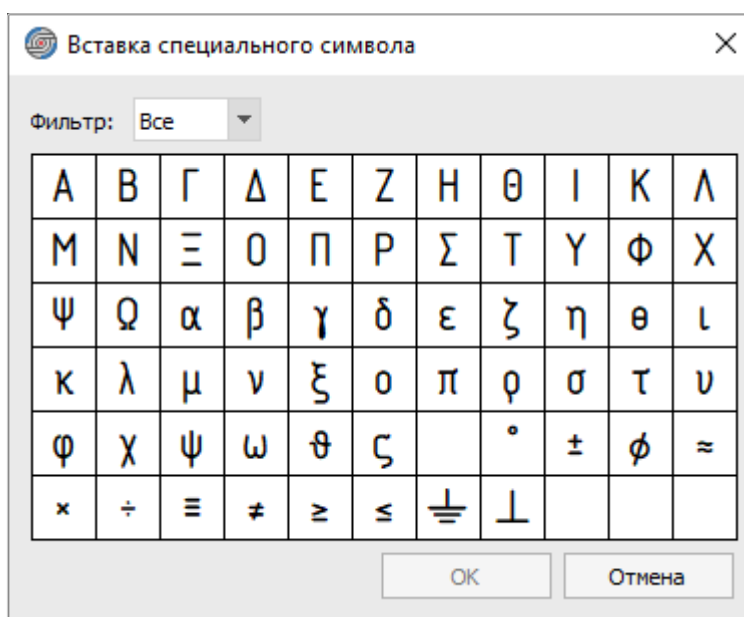


Рисунок 222. Диалоговое окно «Вставка специального символа»

- «Добавление индексов» — вставка верхних и нижних индексов. В открывшемся диалоговом окне «Добавление индексов» заполнить нужные поля: «Верхний индекс», «Нижний индекс». Нажать на кнопку ОК для вставки индексов. Нажать на кнопку «Отмена» для закрытия окна без вставки индексов.

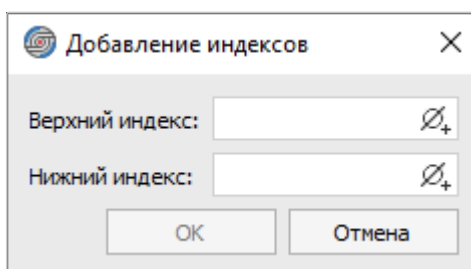


Рисунок 223. Диалоговое окно «Добавление индексов»

Примечание — В полях «Верхний индекс» и «Нижний индекс» имеется возможность вставки специального символа. Для этого необходимо нажать на значок Ω и в открывшемся окне выбрать нужный

СИМВОЛ.

- «Строка ввода текста» — ввод текста в выделенную ячейку таблицы. Доступно только при выборе одной ячейки таблицы.

При формировании проекта таблицы для одной или нескольких выделенных ячеек возможен вызов контекстного меню со следующим набором пунктов:

- «Добавить» — добавление строк или столбцов в таблицу. Пункт содержит раскрывающийся список с подпунктами при наведении курсора мыши на пункт появляется возможность сделать выбор, что необходимо добавить в таблицу: строки или столбцы. Добавление происходит после выбранной ячейки или диапазона ячеек;
- «Копировать» — копирование элементов в буфер обмена;
- «Вставить» — вставка элементов из буфера обмена;
- «Объединить» — объединение выделенных ячеек;

Примечание— При объединении ячеек, в которых содержится текст, выводится диалоговое окно «Объединение». Для подтверждения операции необходимо нажать на кнопку «Да» или нажать на кнопку «Нет» для отмены операции.

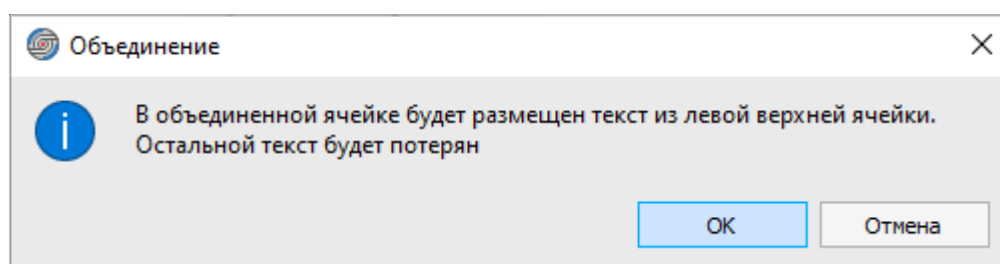


Рисунок 224. Диалоговое окно «Объединение»

- «Разделить» — разделение ранее объединенных ячеек. Данный пункт контекстного меню появится только после выполнения операции объединения ячеек. Данные в не размещенной на листе таблице, которые были занесены до объединения ячеек, возвращаются в предыдущее положение после выполнения операции разделения. Границы ячеек, образованных в результате разделения, имеют отображение по умолчанию;
- «Очистить» — удаление внесенного в ячейку таблицы значения;
- «Удалить» — при наведении курсором мыши на пункт появляется возможность сделать выбор, что необходимо удалить из таблицы: строки или столбцы.

Примечание— Для удаления таблицы необходимо:

- 1) Щелкнуть левой кнопкой мыши по таблице;
- 2) Нажать клавишу **Delete**.

Вставка изображений на лист

Для добавления изображения на открытый лист документа необходимо нажать на кнопку «Изображение» и в открывшемся диалоговом окне выбрать графический файл с расширением .png, .jpg или .bmp.

Изображения можно видоизменять при помощи группы инструментов «Редактирование» (см. [раздел 6.4.2.3](#)).

Для удаления изображения необходимо:

- 1) Щелкнуть левой кнопкой мыши на изображение;
- 2) Нажать клавишу **Delete**.

Инструменты «Буфер обмена»

Группа инструментов «Буфер обмена» содержит следующие инструменты:

- «Копировать» — копирование выделенного элемента в буфер обмена;
- «Клонировать участок схемы» — открывает диалоговое окно «Клонирование участка схемы» для клонирования элементов, размещенных на схеме (см. [рисунок 225](#));

Для клонирования участка схемы необходимо:

- 1) Выделить участок схемы на открытом листе документа;
- 2) Нажать на кнопку «Копировать» или использовать сочетание клавиш **Ctrl+C**;
- 3) Нажать на кнопку «Клонировать участок схемы» и в открывшемся диалоговом окне «Клонирование участка схемы» отметить необходимые параметры;
- 4) Нажать на кнопку ОК.

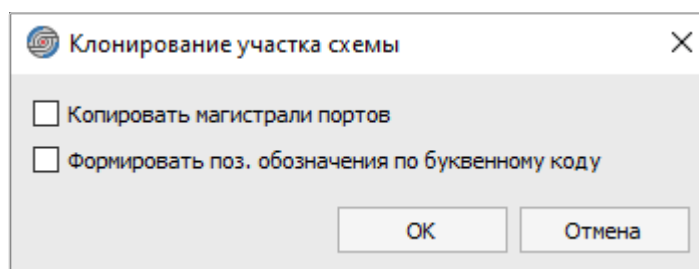


Рисунок 225. Диалоговое окно «Клонирование участка схемы»

- «Вырезать» — удаление с листа выделенных элементов в буфер обмена;
- «Вставить» — вставка элементов из буфера обмена.

6.4.3. Редактирование графических элементов листа

Изменение свойств графических примитивов

Изменение свойств графических примитивов возможно через группу

инструментов «Свойства» панели «Черчение» или через плавающее окно «Свойства».

Для изменения свойств графических примитивов через группу инструментов «Свойства» необходимо:

- 1) Выделить графический примитив или выделить несколько графических примитивов с предварительно нажатой клавишей **Shift**.
- 2) В группе инструментов «Свойства» произвести необходимые изменения.
- 3) Нажать на кнопку «Применить» в группе инструментов «Свойства».

Для изменения свойств графических примитивов через плавающее окно «Свойства» необходимо:

- 1) Выделить графический примитив или выделить несколько графических примитивов с предварительно нажатой клавишей **Shift**.
- 2) В плавающем окне «Свойства» произвести необходимые изменения.

Примечание— В плавающем окне «Свойства» доступны для изменения те свойства, которые характерны только для определенных графических примитивов.

Редактирование текстовой надписи

Изменение свойств текстовой надписи возможно через диалоговое окно «Редактирование текстовой надписи» и через плавающее окно «Свойства».

Для редактирования через диалоговое окно «Редактирование текстовой надписи» необходимо вызвать его одним из следующих способов:

- Дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по текстовой надписи;
- Щелкнуть левой кнопкой мыши по текстовой надписи, затем вызвать контекстное меню и выбрать пункт «Свойства элемента на листе».

Примечание— Состав и назначение полей при изменении текстовой надписи идентичны соответствующим полям при создании текстовой надписи.

Для изменения свойств текстовой надписи через плавающее окно «Свойства» необходимо:

- 1) Выделить текстовую надпись или выделить несколько текстовых надписей с предварительно нажатой клавишей **Shift**.
- 2) В плавающем окне «Свойства» произвести необходимые изменения.

Примечание— Изменение текста надписи доступно только в диалоговом окне «Редактирование текстовой надписи».

Редактирование таблицы

Для редактирования таблицы необходимо вызвать диалоговое окно «Редактор таблицы» одним из следующих способов:

- Дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по таблице;
- Щелкнуть левой кнопкой мыши по таблице и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Свойства элемента на листе».

Примечание — Состав и назначение полей при изменении таблицы идентичны соответствующим полям при создании таблицы.

6.4.4. Слои

Создание слоя

Для создания слоя необходимо:

- 1) Открыть диалоговое окно «Создание нового слоя» (см. [рисунок 226](#)) одним из следующих способов:
 - Открыть нужный лист в рабочем поле, в окне «Слои» щелкнуть правой кнопкой мыши по пустому месту в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Создать слой»;
 - В плавающем окне «Документы» (или «Изделия», если документ привязан к изделию) щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию листа и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Создать слой».

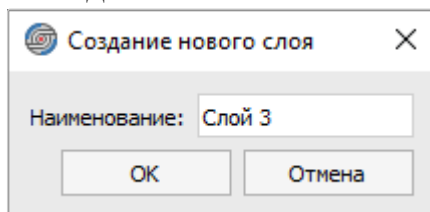


Рисунок 226. Окно «Создание нового слоя»

- 2) В открывшемся диалоговом окне ввести наименование слоя и нажать на кнопку ОК.

Включение и отключение слоя

Для отображения всех элементов определенного слоя необходимо отметить данный слой в окне «Слои» (см. [Окно «Слои»](#)).

Для скрытия с листа всех элементов определенного слоя, необходимо снять выбор с данного слоя в окне «Слои» (см. [Окно «Слои»](#)).

Назначение текущего слоя на листе

Для выбора слоя для работы с графикой необходимо в плавающем окне «Слои» (см. [Окно «Слои»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию слоя и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Сделать текущим». Новые

элементы будут располагаться на выбранном слое.

Перемещение элементов на слой

Для перемещения элементов одного слоя на другой необходимо:

- 1) Выделить элементы текущего слоя.
- 2) В плавающем окне «Слой» щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию нужного слоя.
- 3) В открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Переместить на слой» (см. [рисунок 227](#)).

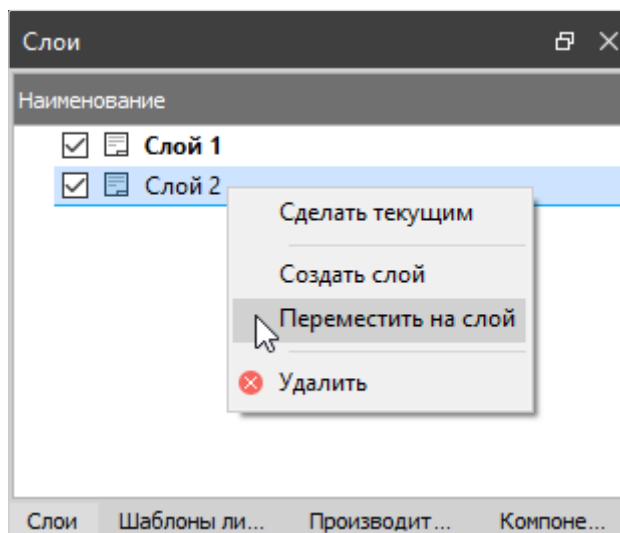


Рисунок 227. Перемещение объекта на слой

Удаления слоя

Для удаления слоя необходимо:

- 1) В плавающем окне «Слой» щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию слоя.
- 2) В открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Удалить».
- 3) В открывшемся диалоговом окне «Удаление» нажать кнопку «Да».

Примечание — При удалении слоя также удалятся все элементы, расположенные на удаляемом слое.

6.4.5. Автоматическая расстановка выносок

Для автоматической расстановки выносок необходимо:

- 1) Вызвать диалоговое окно «Настройки выноски» (см. [рисунок 228](#)) одним из двух способов:
 - Щелкнуть правой кнопкой мыши по пустому месту на листе и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Расставить выноски». Выноски автоматически будут расставлены для всех устройств на листе.

- Щелкнуть правой кнопкой мыши по устройству на листе и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Расставить выноски».
- 2) В диалоговом окне «Настройки выноски» указать нужные параметры в полях:
- «Тип указателя» — выбрать тип указателя, отображающий конец выноски, из выпадающего списка:
 - «Нет»;
 - «Стрелка»;
 - «Точка».
 - «Длина разделителя» — указать расстояние между записями свойств и атрибутов;
 - «Свойства» — выбрать свойства элемента из выпадающего списка;
 - «Атрибуты» — выбрать атрибуты элемента из выпадающего списка;
- 3) Нажать на кнопку ОК для закрытия диалогового окна с сохранением настроек или нажать на кнопку «Отмена» для закрытия окна без сохранения настроек.

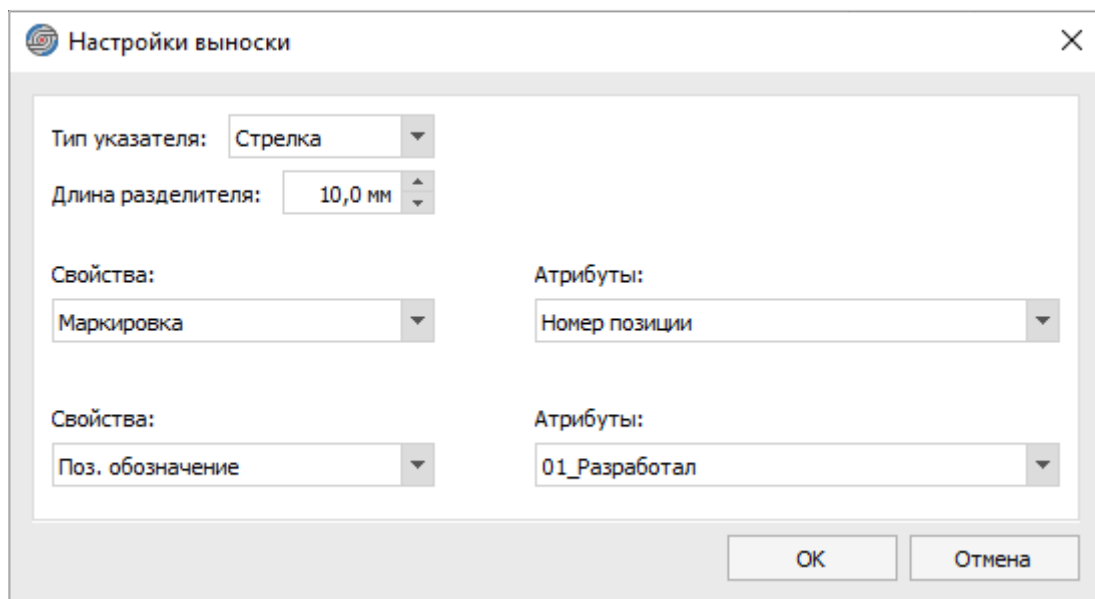


Рисунок 228. Диалоговое окно «Настройки выноски»

Примечание — При автоматической расстановке выносок для всего листа выводится предупреждающее сообщение (см. [рисунок 229](#)). Для подтверждения операции необходимо нажать на кнопку «Да» или нажать на кнопку «Нет» для отмены операции.

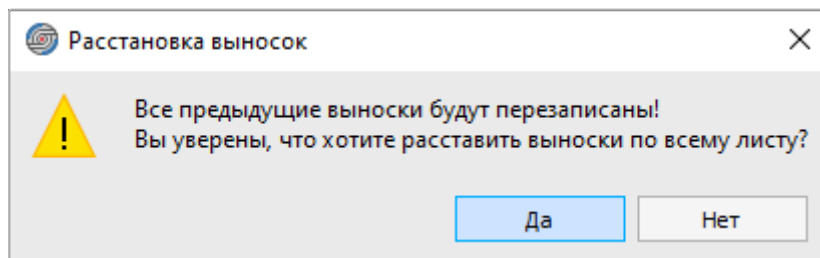


Рисунок 229. Сообщение о расстановке выносок по всему листу

6.4.6. Создание таблицы стыков

Создание таблицы стыков возможно только если выполнены следующие условия:

- Тип документа открытого листа:
 - Г4 — Схема гидравлическая соединений;
 - П4 — Схема пневматическая соединений;
 - С4 — Схема соединений комбинированная.
- В НСИ добавлены типы стыков и указаны символы эскизов стыков размером, не более 150x40 мм;
- Портam устройств, расположенных на открытом листе документа, назначены типы соединений.

Для создания таблицы стыков необходимо:

- 1) Щелкнуть правой кнопкой мыши на открытом листе документа;
- 2) В открывшемся контекстном меню выбрать команду «Создать таблицу стыков»;
- 3) В открывшемся диалоговом окне «Настройки таблицы стыков» (см. [рисунок 230](#)) задать параметры таблицы:
 - «Наименование таблицы»
 - «Типы стыков»
 - «Шрифт» — шрифт текста создаваемой таблицы;
 - «Наклонный шрифт» — параметр отвечающий за наклонный вид текста таблицы;
 - «Размер шрифта наименования таблицы»
 - «Размер шрифта заголовка»
 - «Размер шрифта основного текста»

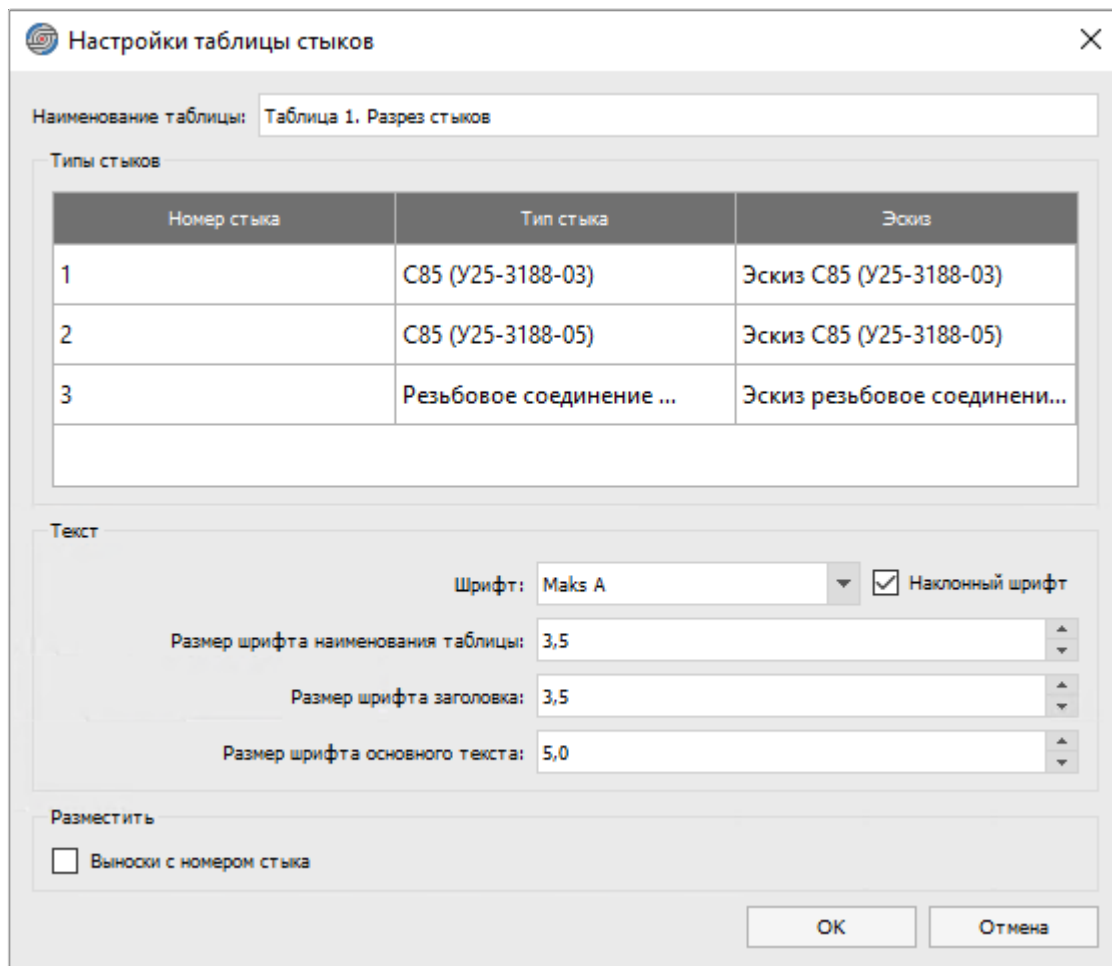


Рисунок 230. Диалоговое окно «Настройки таблицы стыков»

- 4) Нажать на кнопку ОК;
- 5) Переместить указатель мыши в нужную позицию и щелкнуть левой кнопкой мыши для размещения таблицы на открытом листе документа.

Таблица 1. Разрез стыков

Номер стыка	Кол. стыков	Разрез стыков
1	4	
2	2	
3	3	

Рисунок 231. Пример таблицы стыков

6.4.7. Контекстное меню при работе с листом

Контекстное меню при щелчке правой кнопки мыши на пустую область листа содержит следующие пункты:

- 1) «Расставить выноски» — вызов диалогового окна «Настройки выноски»;
- 2) «Свойства документа» — вызов диалогового окна «Свойства документа»;
- 3) «Назначить опциональность» — вызов диалогового окна «Укажите принадлежность к исполнению опции»;
- 4) «Свойства листа» — вызов диалогового окна «Свойства листа».

Примечание — Для листов документа типа С4, Г4 и П4 также доступен пункт «Создание таблицы стыков», позволяющий настроить и создать таблицу стыков. Для сборочных чертежей доступен пункт «Разделить сегмент», позволяющий разместить символ разрыва на сегменте связи.

Контекстное меню при щелчке правой кнопки мыши на текстовую ссылку содержит следующие пункты:

- 1) «Создать символ» — вызов диалогового окна «Создание символа»;
- 2) «Свойства элемента на листе» — вызов диалогового окна «Редактирование текстовой надписи».

Контекстное меню при щелчке правой кнопки мыши на представление устройства содержит следующие пункты:

- 1) «Расставить выноски» — вызов диалогового окна «Настройки выноски»;
- 2) «Свойства документа» — вызов диалогового окна «Свойства документа»;
- 3) «Свойства листа» — вызов диалогового окна «Свойства листа»;
- 4) «Свойства элемента на листе» — вызов диалогового окна «Свойства элемента на листе»;
- 5) «Свойства устройства» — вызов диалогового окна «Свойства устройства».


Контекстное меню при щелчке правой кнопки мыши на сегмент содержит следующие пункты:

- 1) «Расставить выноски» — вызов диалогового окна «Настройки выноски»;
- 2) «Свойства документа» — вызов диалогового окна «Свойства документа»;
- 3) «Свойства листа» — вызов диалогового окна «Свойства листа»;
- 4) «Свойства элемента на листе» — вызов диалогового окна «Свойства элемента на листе»;
- 5) «Материалы сегмента» — вызов диалогового окна «Материалы сегмента».

6.5. Сравнение схем

Программа позволяет графически сравнить схему открытого проекта со схемой из ранее созданного файла проекта.

Для сравнения схем необходимо открыть диалоговое окно «Сравнение схем»:

- 1) На панели инструментов «Инструменты» (см. [Меню «Инструменты»](#)) нажать на кнопку «Сравнение схем» .
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Открыть файл проекта» выбрать ранее созданную схему в формате MKSD.
- 3) В списке листов документов в левой части окна выбрать лист для сравнения.

Примечание — В окне отображаются только документы и листы, которые обнаружены и в проекте, и в файле.

После выбора листа документа в левой области окна в главной области окна отображается совмещенная схема, в которой цветом выделены элементы, различающиеся на листе текущего проекта и в сохраненном файле (см. [рисунок 232](#)):

- Черным — элементы, которые присутствуют на листе проекта и в файле в неизменном виде;
- Зеленым — элементы, которые присутствуют на листе проекта, но отсутствуют в файле;
- Красным — элементы, которые отсутствуют на листе проекта, но

присутствуют в файле;

- Голубым — элементы, которые присутствуют в файле и в открытом проекте, но изменены в файле;
- Синим — элементы, которые присутствуют в файле и в открытом проекте, но изменены в проекте.

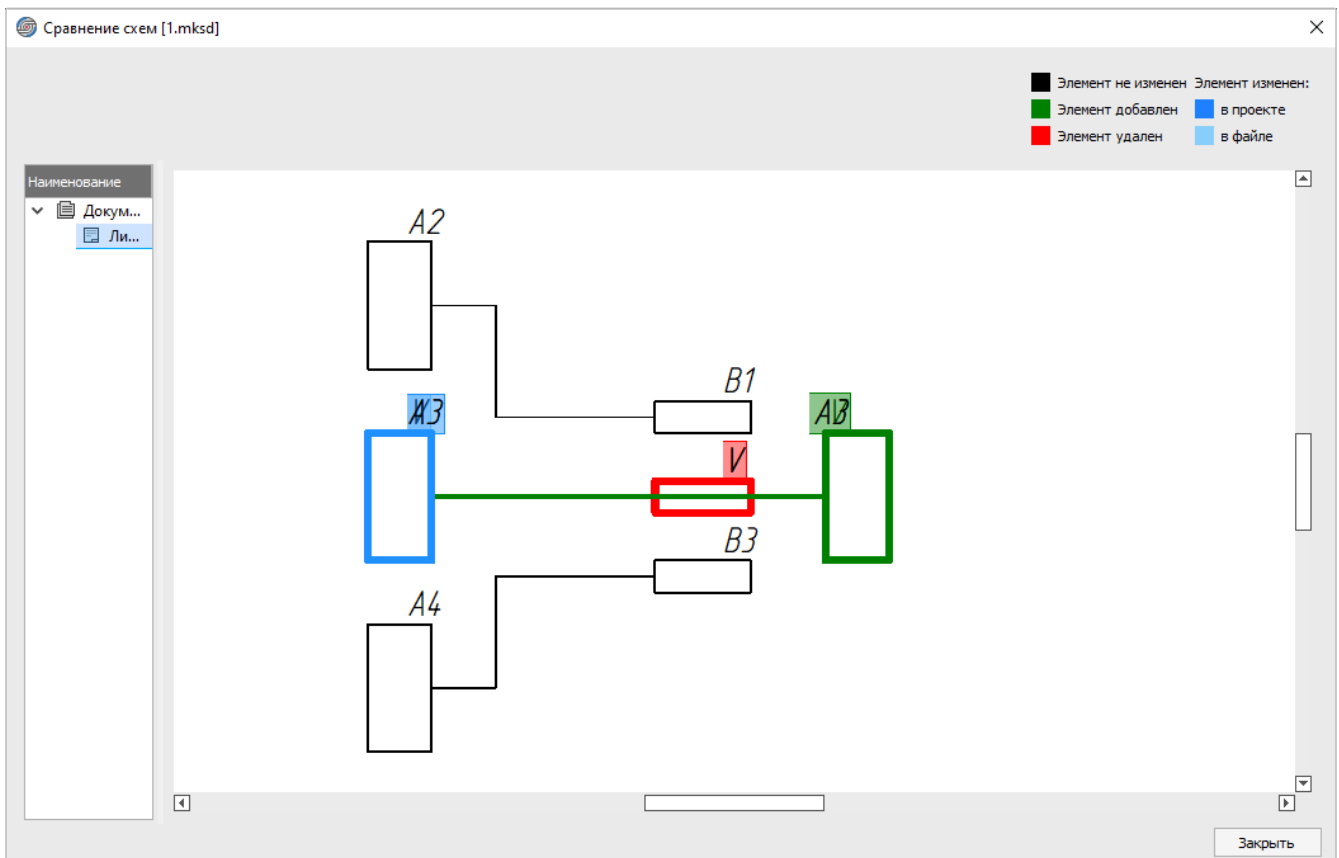


Рисунок 232. Графическое сравнение схем

Примечания

- 1) При загрузке файла с листами документов которых нет в открытом проекте, выводится предупреждающее сообщение (см. [рисунок 233](#));

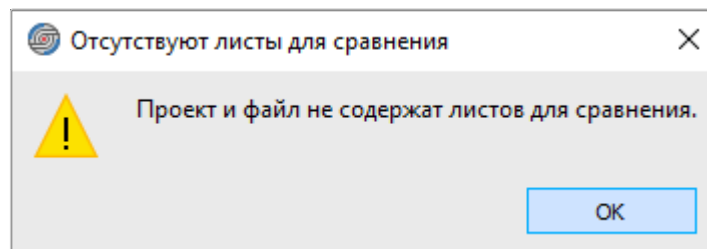


Рисунок 233. Предупреждение об отсутствии листов для сравнения

- 2) При отсутствии различий между листом открытого проекта и файлом выводится предупреждающее сообщение (см. [рисунок 234](#)).

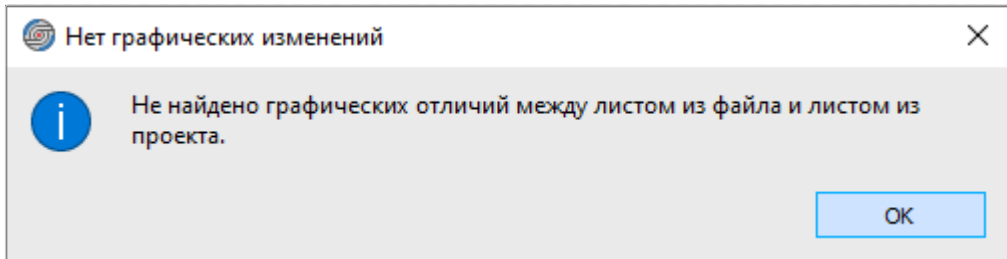


Рисунок 234. Предупреждение об отсутствии отличий

7. Разработка схем типов ГЗ, ПЗ, СЗ, Г4, П4 и С4

7.1. Работа с компонентами и изделиями

7.1.1. Добавление компонентов в проект

Для добавления компонента необходимо:

- 1) В плавающем окне «Компоненты» щелкнуть правой кнопкой мыши на компонент.
- 2) В открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Добавить в проект» или выбрать пункт «Добавить и разместить» для добавления компонента в проект и размещения его на открытом листе документа (см. [рисунок 235](#)).

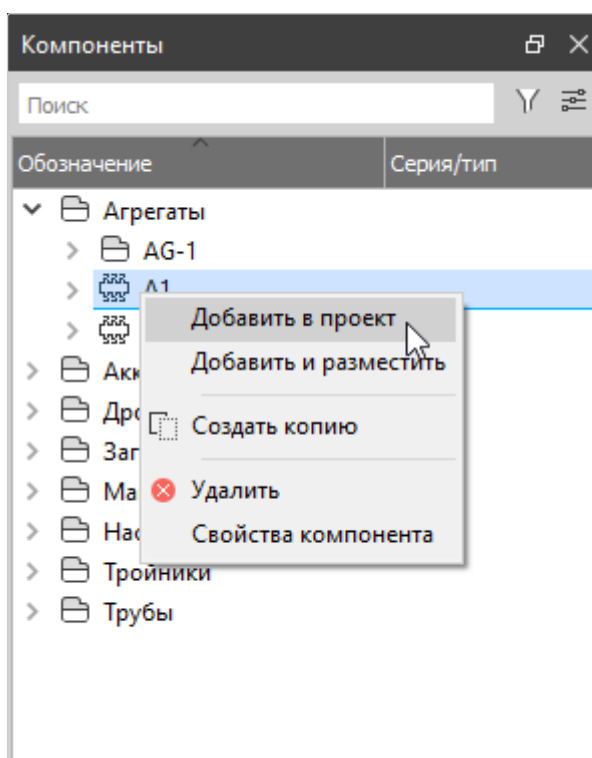


Рисунок 235. Добавление компонента в проект

7.1.2. Изменение свойств компонентов в проекте

Для изменения свойств устройства необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши по устройству и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Свойства устройства».

В открывшемся окне «Свойства устройства» отредактировать свойства устройства.

Вкладка «Основные свойства»

Здесь представлены основные параметры устройства (см. [рисунок 236](#)):

— «Составное условное обозначение» — автоматически заполняется в

- соответствии со сформированной маской составного условного обозначения. Поле недоступно для редактирования;
- «Поз. обозначение» — автоматически заполняется в соответствии с номером устройства по порядку в проекте и буквенным кодом компонента;
 - «Маркировка» — поле предназначено для ручного заполнения и значение в нем должно быть уникальным;
 - «Описание» — описание устройства в проекте;
 - «Изделие» — отображается обозначение изделия, которому принадлежит устройство;
 - «Условное обозначение» — отображается условное обозначение устройства;
 - «Тип устройства» — отображается тип компонента, присвоенный в базе компонентов;
 - «Нормативная документация (ГОСТ, ОСТ, ТУ)» — таблица нормативной документации, назначенной компоненту;
 - «Атрибуты» — таблица атрибутов, назначенных компоненту. Чтобы добавить атрибут, необходимо вызвать контекстное меню щелчком правой кнопкой мыши в свободной области таблицы и выбрать команду «Добавить атрибут». Список доступных для добавления атрибутов формируется из значений, представленных в плавающем окне «Атрибуты».

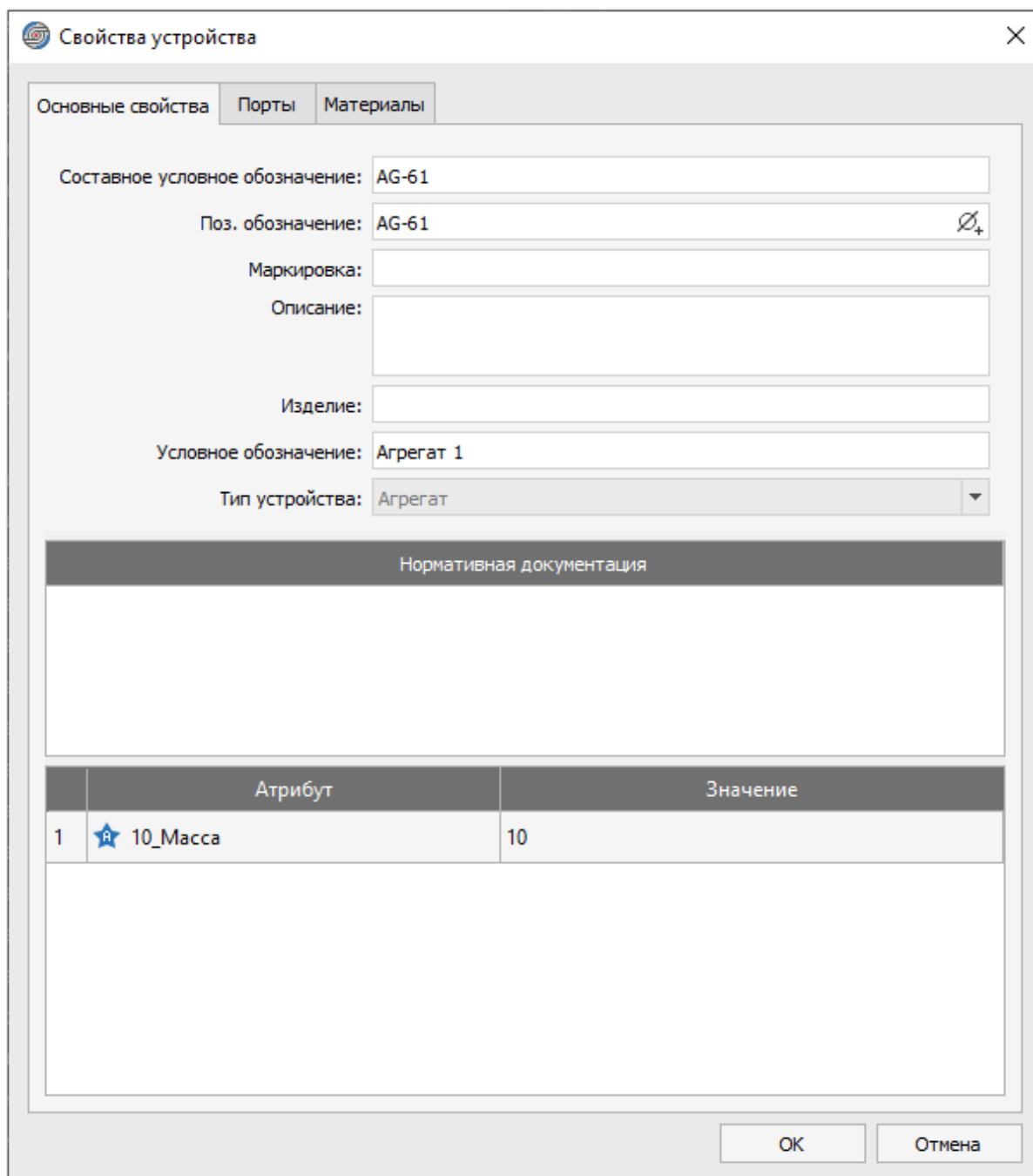


Рисунок 236. Вкладка «Основные свойства» окна «Свойства устройства»

Примечание — Значение добавленного атрибута можно задать вручную или выбрать один из пунктов списка «Допустимые значения», присвоенных данному атрибуту (при их наличии).

Вкладка «Порты»

Здесь можно задать параметры и атрибуты как устройству, так и каждому порту устройства отдельно (см. [рисунок 237](#)).

Примечание — Данная вкладка недоступна для компонентов категории «Труба».

Редактирование параметров в списке портов

У присвоенных устройству портов в верхнем списке имеются следующие параметры:

- «Наименование» — название порта (по умолчанию порту присваивается название в соответствии с параметром «Тип названия портов», который указывается при создании порта). Данный параметр является не редактируемым;
- «Магистраль» — выпадающий список с выбором магистрали для порта;
- «Тип порта» — значение выбирается из выпадающего списка: «Вход», «Выход» или «Не задан»;
- «Тип соединения» — список значений в данном поле формируется из справочника «Типы соединений»;
- «Подключение» — автоматически заполняется адресом подключения порта и не может быть отредактирован.

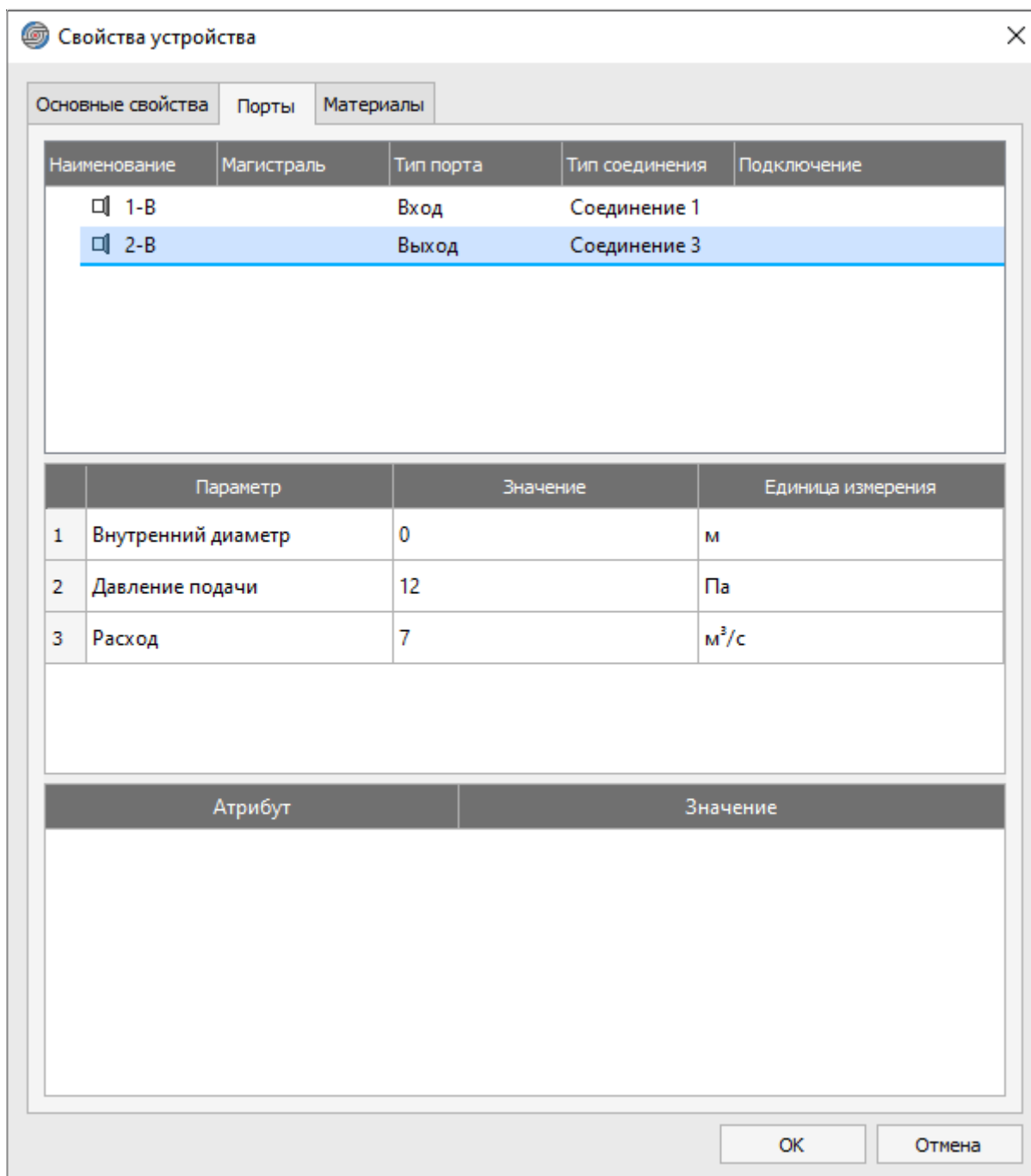


Рисунок 237. Вкладка «Порты» окна «Свойства устройства»

Присвоение атрибутов портам

Таблица в нижней части вкладки позволяет редактировать список атрибутов, присвоенных порту, выбранному в списке портов в верхней области вкладки.

Для добавления атрибута необходимо вызвать контекстное меню щелчком правой кнопкой мыши в любом месте данной таблицы и выбрать команду «Добавить атрибут».

Примечание—Список доступных для добавления атрибутов формируется из значений, представленных в плавающем окне «Атрибуты» (см. [Плавающее окно «Атрибуты»](#)).

Для удаления атрибута необходимо выделить его и нажать клавишу Delete

или щелкнуть по нему правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать команду «Удалить».

Вкладка «Материалы»

Здесь можно добавить материалы для устройства и изменить свойства материалов. Также на данной вкладке можно задать каждому материалу необходимые атрибуты.

Добавление материалов

Для добавления материалов необходимо в плавающем окне «Компоненты» щелкнуть левой кнопкой по нужному компоненту и, удерживая нажатой левую кнопку мыши, перенести компоненты в верхнюю область вкладки «Материалы» окна «Свойства устройства».

Редактирование параметров материалов

Вкладка «Материалы» содержит следующие элементы (см. [рисунок 238](#)):

- «Номер позиции» — отображается значение атрибута «Номер позиции». Поле доступно для редактирования;
- «Наименование» — отображается условное обозначение материала;
- «Тип компонента» — отображается класс материала (категория компонента);
- «Количество» — отображается количество материала, добавленного в состав устройства. Поле доступно для редактирования;
- «Примечание» — отображается текст примечания;
- Параметр «Номер позиции» — включает или отключает отображение материала на сборочном чертеже;
- Параметр «Количество» — включает или отключает отображение количества материала на выноске в сборочном чертеже;
- «Атрибуты» — таблица атрибутов, назначенных компоненту. Чтобы добавить атрибут, необходимо вызвать контекстное меню щелчком правой кнопкой мыши в свободной области таблицы и выбрать команду «Добавить атрибут». Список доступных для добавления атрибутов формируется из значений, представленных в плавающем окне «Атрибуты».

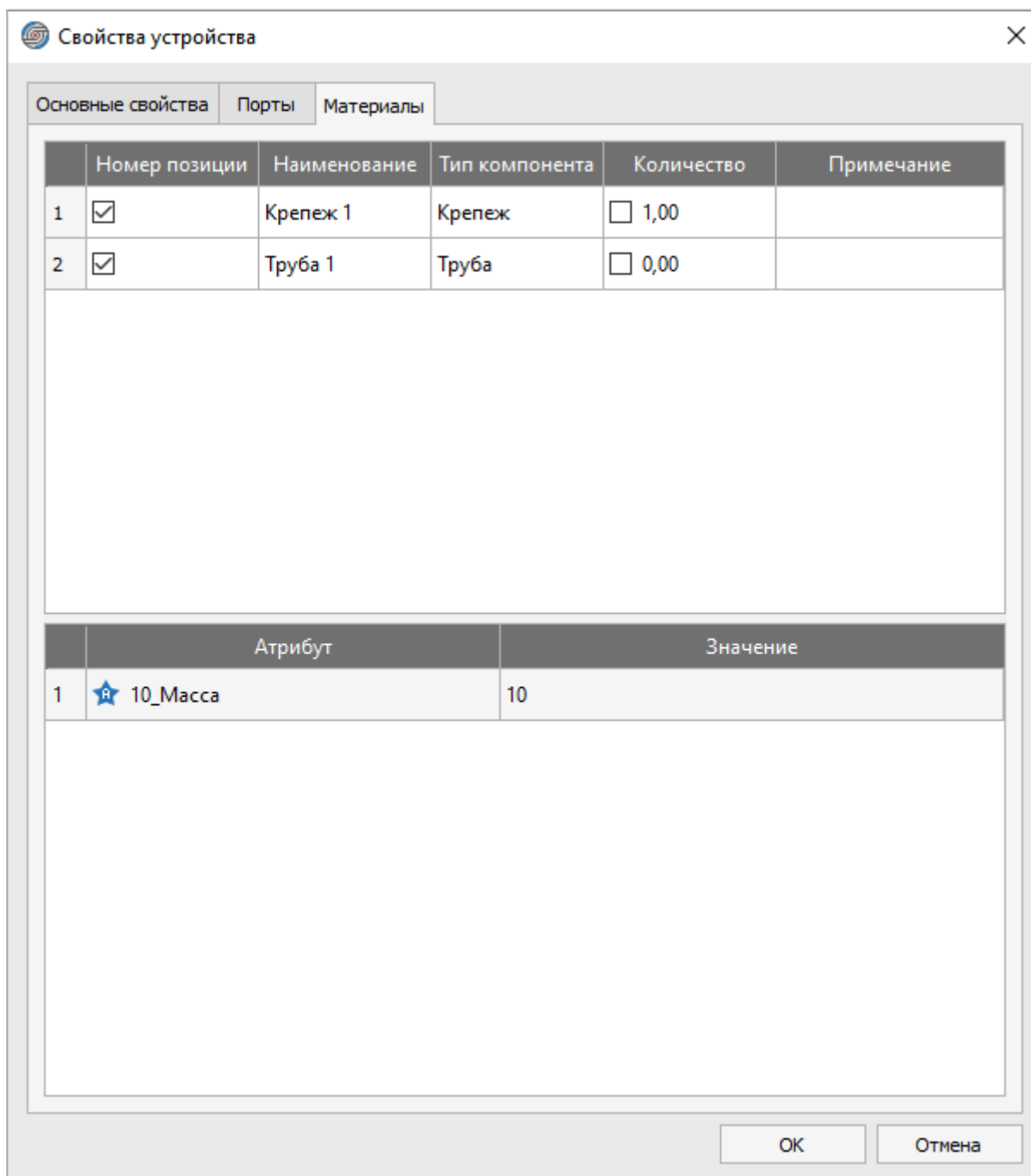


Рисунок 238. Вкладка «Материалы» окна «Свойства устройства»

Удаление материалов


Для удаления материала необходимо выделить его и нажать клавишу **Delete** или щелкнуть по нему правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать команду «Удалить» (см. [рисунок 239](#)).

	Номер позиции	Наименование	Тип компонента	Количество	Принадлежность	Примечание
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Аккумулятор 1	Аккумулятор	<input type="checkbox"/> 1,00	Новое изделие 1	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Манометр 1	Манометр	<input type="checkbox"/> 1,00	Новое изделие 1	
3	<input checked="" type="checkbox"/>	Дроссель ...	Дроссель ...	<input type="checkbox"/> 3,00	Новое изделие 1	
4	<input checked="" type="checkbox"/>	Труба	Труба	<input type="checkbox"/> 3,00	Новое изделие 1	
5	<input checked="" type="checkbox"/>	Заглушка 1	Заглушка	<input type="checkbox"/> 1,00	Новое изделие 1	

Рисунок 239. Удаление материала

7.1.3. Фильтрация компонентов

Для фильтрации компонентов необходимо:

- 1) В плавающем окне «Компоненты» нажать на кнопку  ;
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Настройки фильтра компонентов» задать параметры фильтра для компонентов (см. [рисунок 240](#)):
 - «Отображать компоненты, соответствующие условиям/зонам ВВФ»;
 - «Правило применения зон/условий» — логические операторы И/ИЛИ;
 - «Зона/условие» — таблица зон/условий. Чтобы добавить зону, необходимо, удерживая левую кнопку мыши на выбранной зоне плавающего окна «Зоны ВВФ», переместить ее в окно «Настройки фильтра». Чтобы добавить условие, необходимо, удерживая левую кнопку мыши на выбранном условии плавающего окна «Условия», переместить его в окно «Настройки фильтра»;
 - «Отображать только "скрытые" компоненты» — отображаются только скрытые компоненты без учета зон/условий.

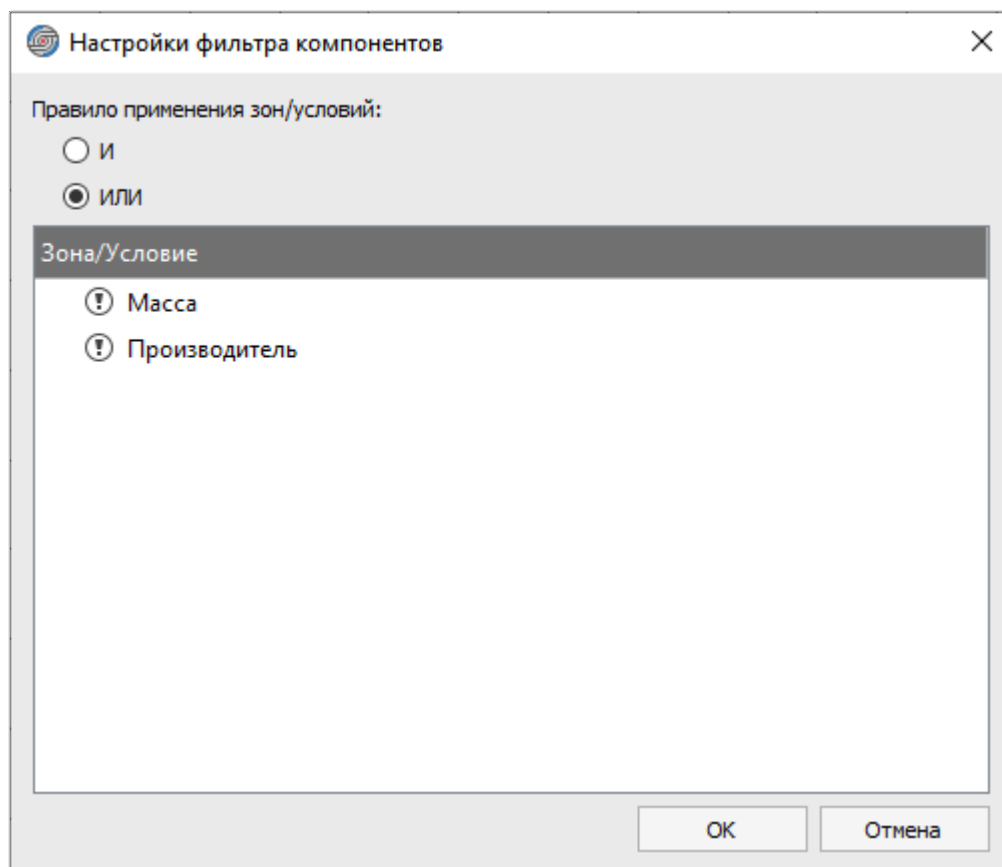





Рисунок 240. Окно «Настройки фильтра компонентов»

- 3) Нажать на кнопку ОК. Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется.
- 4) В плавающем окне «Компоненты» нажать на кнопку  для применения фильтров.

Примечание — При удалении условия или зоны ВВФ, участвующие в правиле фильтрации в клиентах пользователей, ранее включивших такую фильтрацию, будет отображаться предупреждающий знак . Знак означает, что текущая фильтрация компонентов не соответствует имеющимся в проекте условиям и/или зонам ВВФ.

7.1.4. Удаление устройств

Для удаления устройства из проекта необходимо:

- 1) В плавающем окне «Проект» вызвать контекстное меню на необходимом устройстве или последовательно выбрать несколько устройств с зажатой клавишей  и вызвать контекстное меню на любом из выбранных устройств (см. [рисунок 241](#));

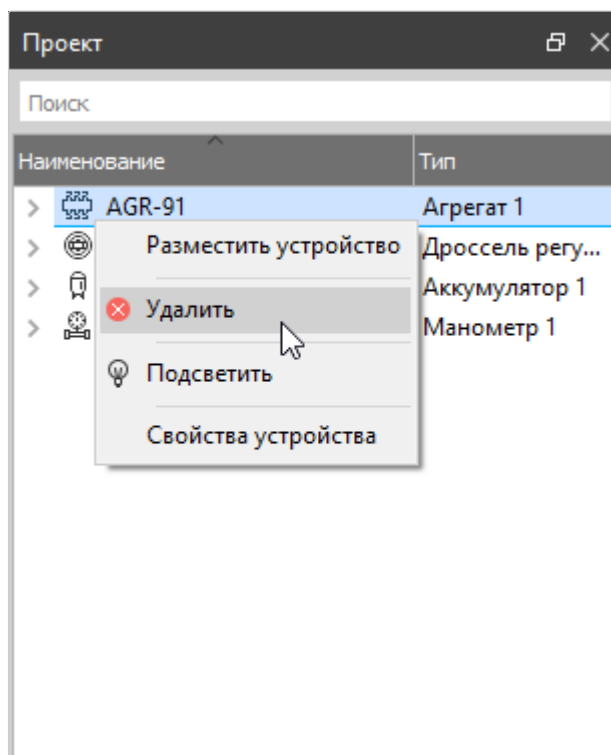


Рисунок 241. Удаление компонента из проекта

- 2) Выбрать пункт «Удалить»;
- 3) В открывшемся диалоговом окне «Удаление» подтвердить действие (см. рисунок 242).

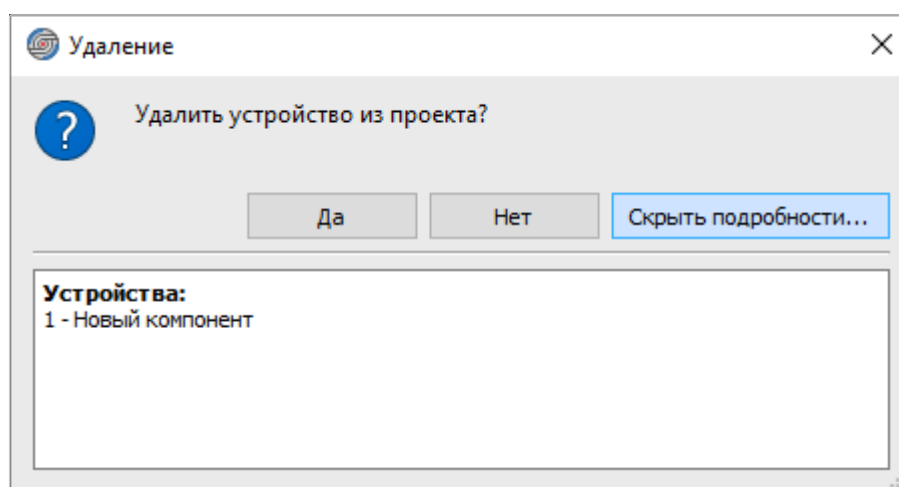


Рисунок 242. Подтверждение удаления компонента

Примечание— По нажатию на кнопку «Показать/Скрыть подробности» можно просмотреть весь список удаляемых устройств. Текст, размещенный в этой области, можно скопировать в буфер обмена.

7.1.5. Добавление изделий в проект

Для добавления изделий в проект необходимо:

- 1) На панели инструментов «Проект» в группе «Создание» нажать на кнопку «Изделие».

2) В открывшемся диалоговом окне «Создание нового изделия» можно задать значения для параметров (см. [рисунок 243](#)):

- «Наименование» — текстовое наименование создаваемого изделия, может содержать специальные символы;
- «Обозначение (децимальный номер)» — обозначение изделия (идентификационный номер детали или сборочной единицы);
- «Состояние» — в данном выпадающем списке доступны два состояния изделия: «Новый» и «Готов к трассировке». Данный параметр доступен для изменения только в свойствах изделия (см. [раздел 7.1.6](#));
- «Тип» — в данном выпадающем списке доступны два типа изделий: «Группа изделий» и «Трубопровод»;
- «Описание» — текстовое описание создаваемого изделия;
- «Атрибуты» — таблица атрибутов, назначенных изделию. Список атрибутов формируется из значений, представленных в плавающем окне «Атрибуты»;

Примечание — Значение атрибута можно задать вручную или выбрать один из пунктов списка «Допустимые значения», присвоенных данному атрибуту.

	Атрибут	Значение
1	★ 01_Разработал	
2	★ 02_Проверил	
3	★ 03_Т Контр.	
4	★ 04_Начальник отдела	
5	★ 05_Н Контр.	

Рисунок 243. Диалоговое окно «Создание нового изделия»

- 3) Нажать на кнопку ОК. Данные будут сохранены, диалоговое окно закроется.

Чтобы закрыть диалоговое окно без создания изделия, необходимо нажать на кнопку «Отмена».

7.1.6. Изменение свойств изделий

Для изменения свойств изделий необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на изделие и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Свойства изделия».

В открывшемся диалоговом окне «Свойства изделия» отредактировать необходимые свойства изделия.

Вкладка «Свойства»

Здесь можно отредактировать основные параметры изделия (см. [рисунок 244](#)):

- 1) «Составное условное обозначение» — автоматически заполняется в соответствии со сформированной маской составного условного обозначения. Поле недоступно для редактирования;
- 2) «Наименование» — отображается условное обозначение изделия;
- 3) «Обозначение (децимальный номер)»;
- 4) «Состояние»;
- 5) «Тип»;
- 6) «Описание»;
- 7) «Атрибуты».

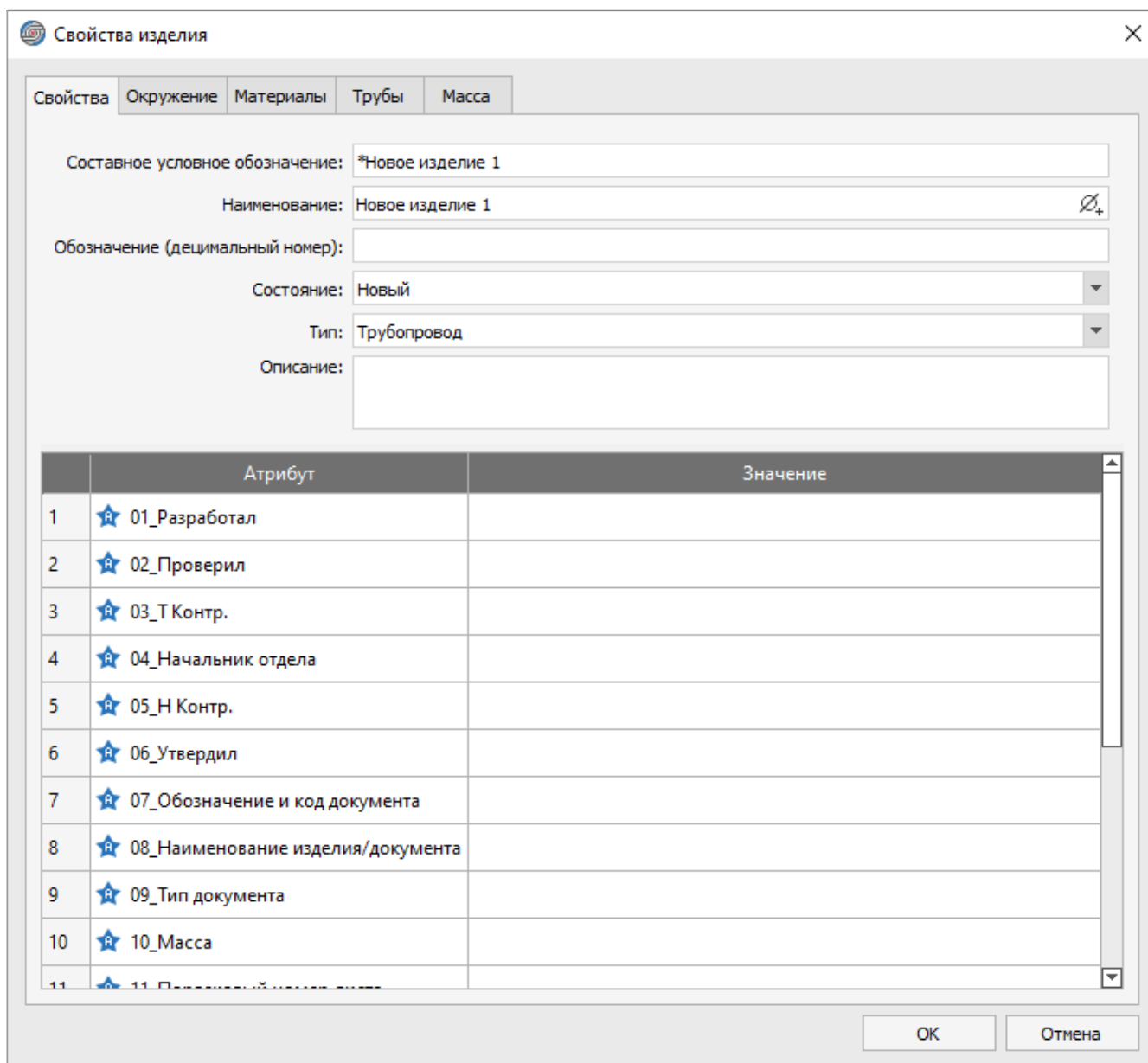


Рисунок 244. Вкладка «Свойства» окна «Свойства изделия»

Примечание — Состав и назначение полей во вкладке «Свойства» идентичны соответствующим полям в окне «Создание нового изделия» (см. [раздел 7.1.5](#)).

Вкладка «Окружение»

Здесь можно сформировать иерархическую структуру изделия (см. [рисунок 245](#)):

- 1) «Данное изделие входит в состав изделий» — изделия, помещенные в эту область, будут содержать в себе данное изделие;
- 2) «Данное изделие содержит изделия» — изделия, помещенные в эту область, будут входить в данное изделие;

Для формирования иерархической структуры необходимо в плавающем окне «Изделия» выбрать нужное изделие и, удерживая левую кнопку мыши в нажатом состоянии, перетащить данное изделие на вкладку «Окружение» в область

«Данное изделие входит в состав изделий» или в область «Данное изделие содержит изделия».

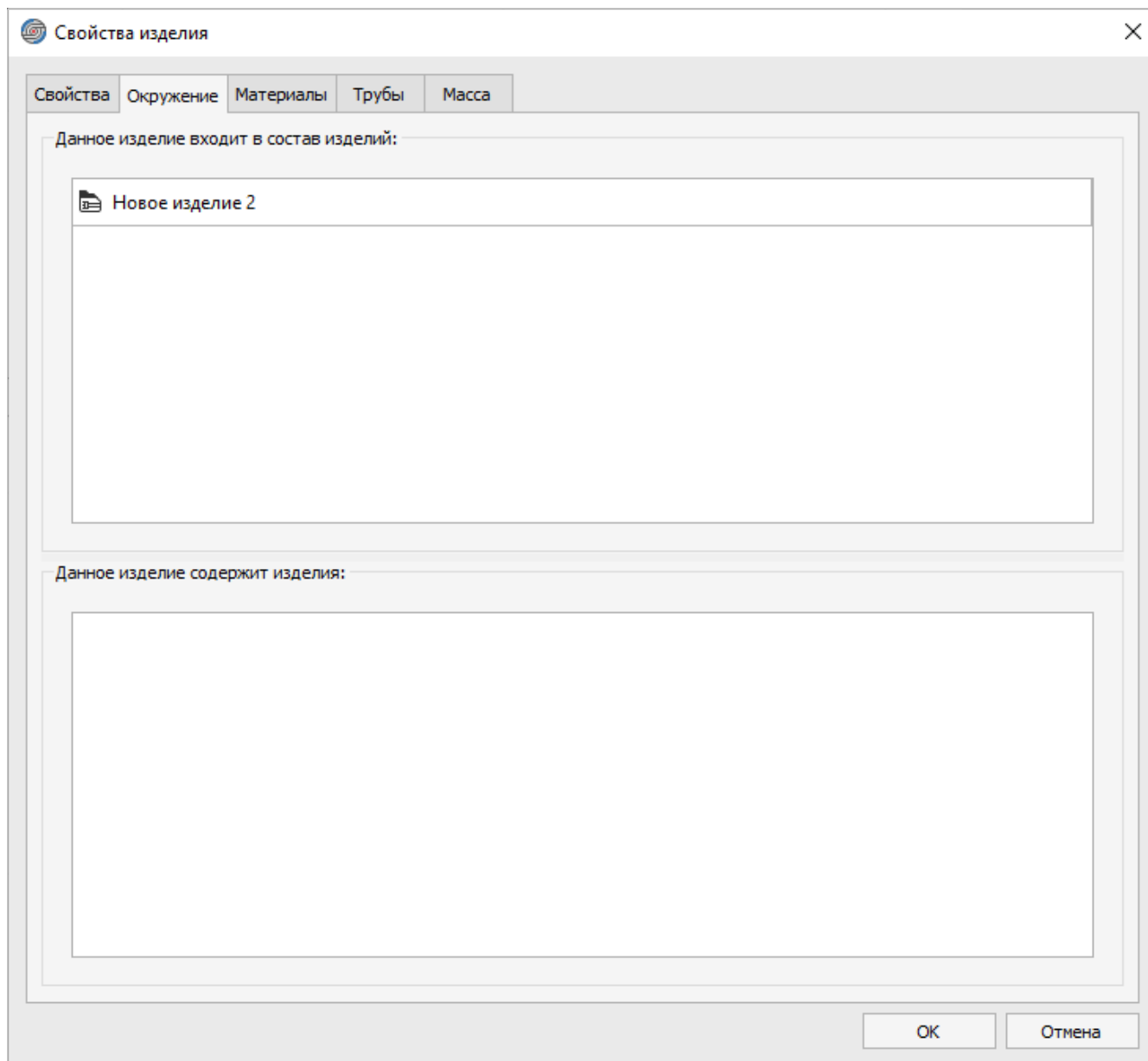


Рисунок 245. Вкладка «Окружение» окна «Свойства изделия»

Вкладка «Материалы»

Здесь можно назначить материалы изделию (см. [рисунок 246](#)).

Чтобы добавить материал, необходимо в плавающем окне «Компоненты» нажать на нужный материал и, удерживая левую кнопку мыши в нажатом состоянии, перетащить данный материал во вкладку «Материалы» окна «Свойства изделия».

Вкладка «Материалы» содержит следующие поля:

- 1) «Номер позиции» — отображается значение атрибута «Номер позиции». Поле доступно для редактирования;
- 2) «Наименование» — отображается условное обозначение;

- 3) «Тип компонента» — отображается соответствующий тип материала;
- 4) «Количество» — количество материалов в изделии;
- 5) «Принадлежность» — отображается наименование изделия, которому принадлежит материал;
- 6) «Примечание» — отображается текст примечания;
- 7) «Атрибуты» — таблица атрибутов, назначенных материалу. Список атрибутов формируется из значений, представленных в плавающем окне «Атрибуты».

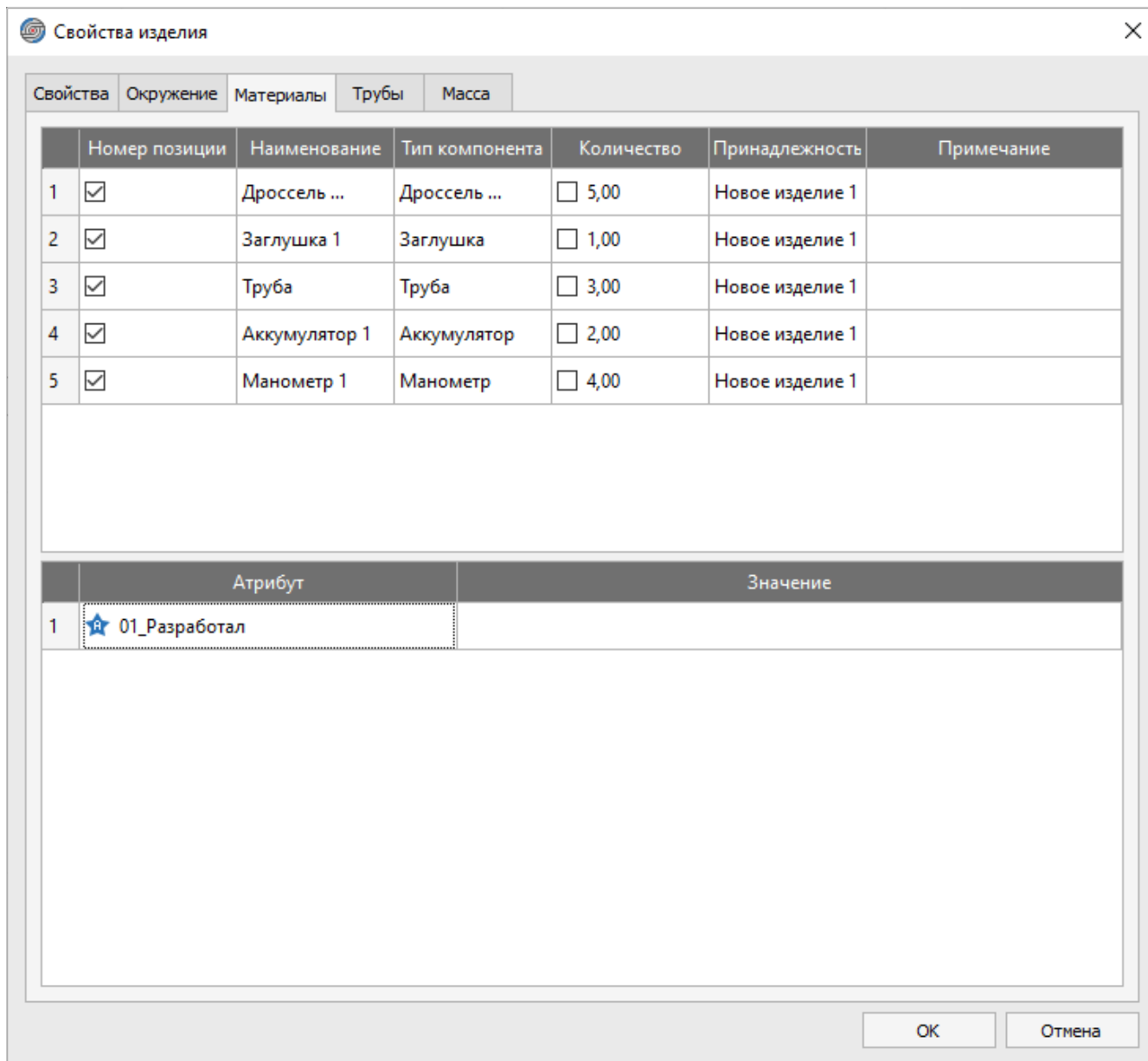


Рисунок 246. Вкладка «Материалы» окна «Свойства изделия»

Чтобы удалить материал, необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на один или несколько материалов, в открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Удалить» и в открывшемся диалоговом окне «Удаление» нажать на кнопку «Да».

Вкладка «Трубы»

Здесь можно отредактировать входящие трубы в составе изделия. Вкладка

«Трубы» содержит следующие поля (см. [рисунок 247](#)):

- 1) «Наименование» — текстовое наименование трубы;
- 2) «Длина, мм» — отображается длина трубы;
- 3) «Тип» — отображается условное обозначение трубы;
- 4) «Соединение» — отображаются адреса подключения трубы;
- 5) «Атрибуты» — таблица атрибутов, назначенных трубе. Список атрибутов формируется из значений, представленных в плавающем окне «Атрибуты».

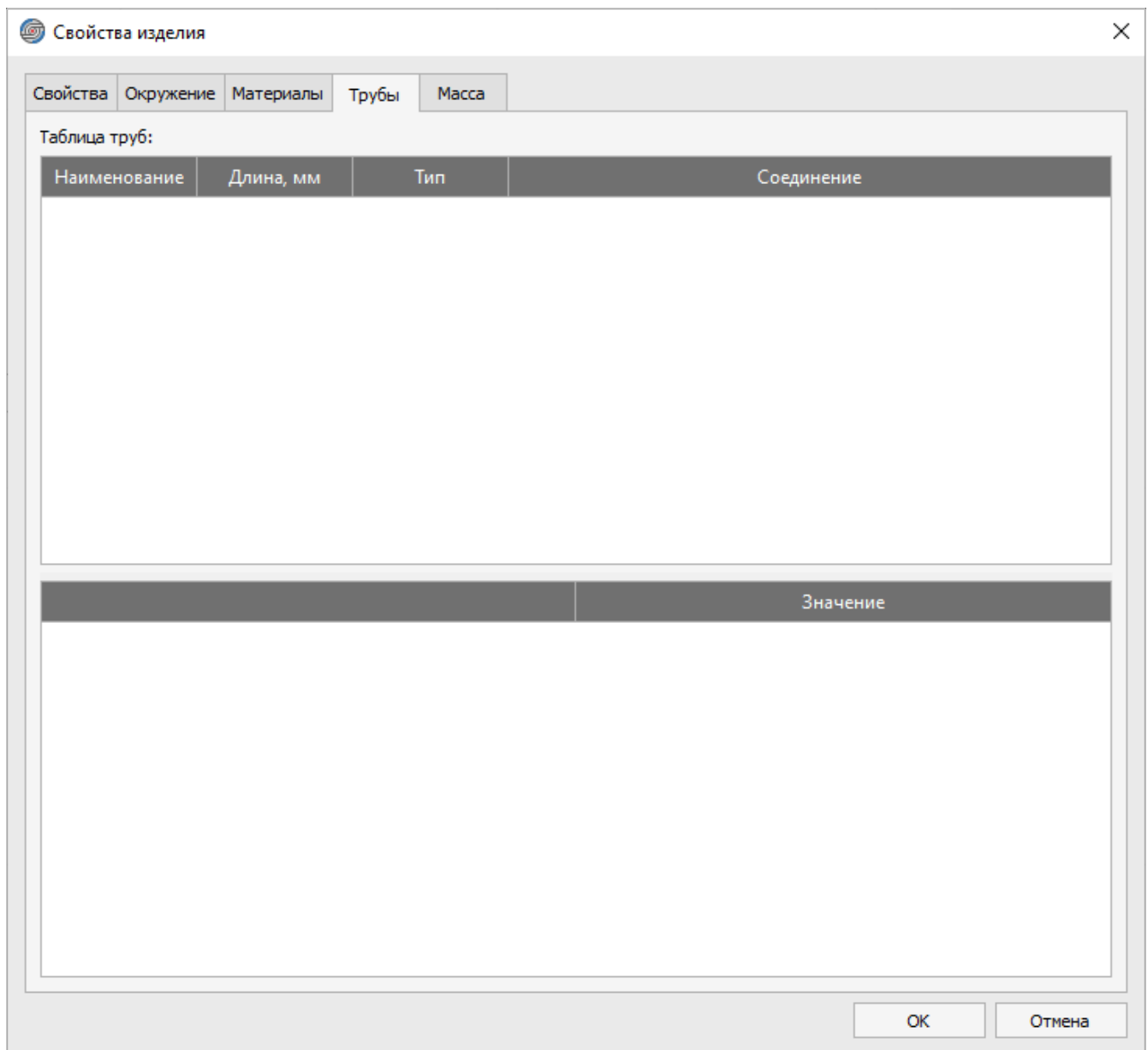


Рисунок 247. Вкладка «Трубы» окна «Свойства изделия»

Вкладка «Масса»

Здесь можно рассчитать массу изделия (см. [рисунок 248](#)):

- 1) «Масса изделия, кг» — расчетное значение массы изделия;
- 2) «Рассчитать» — запуск расчета массы изделия;

- 3) «Атрибут изделия» — в данном выпадающем списке доступны на выбор атрибуты для записи значения расчетной массы изделия;
- 4) «Перезаписать» — предназначена для записи значения рассчитанной массы изделия в атрибут, выбранный в выпадающем списке «Атрибут изделия».

Свойства изделия

Свойства | Окружение | Материалы | Трубы | **Масса**

Масса изделия, кг: Атрибут изделия:

■ - нулевое или неверно заданное значение массы компонента

	Условное обозначение	Масса компонента, кг	Количество	Итого масса компонента, кг	Процент массы компонента в изделии, %
1	<input checked="" type="checkbox"/> Аккумулятор 1	14	2	28	40,3
2	<input checked="" type="checkbox"/> Дроссель регулируемый 1	7	5	35	50,4
3	<input checked="" type="checkbox"/> Заглушка 1	2,42	1	2,42	3,5
4	<input checked="" type="checkbox"/> Манометр 1	1	4	4	5,8
5	<input checked="" type="checkbox"/> Труба	-	3,000	-	-

Рисунок 248. Вкладка «Масса» окна «Свойства изделия»

7.1.7. Удаление изделий

Для удаления изделия из проекта необходимо:

- 1) В плавающем окне «Изделия» выбрать изделие или несколько изделий с зажатой клавишей **Ctrl** и вызвать контекстное меню;
- 2) Выбрать пункт «Удалить» (см. [рисунок 249](#));

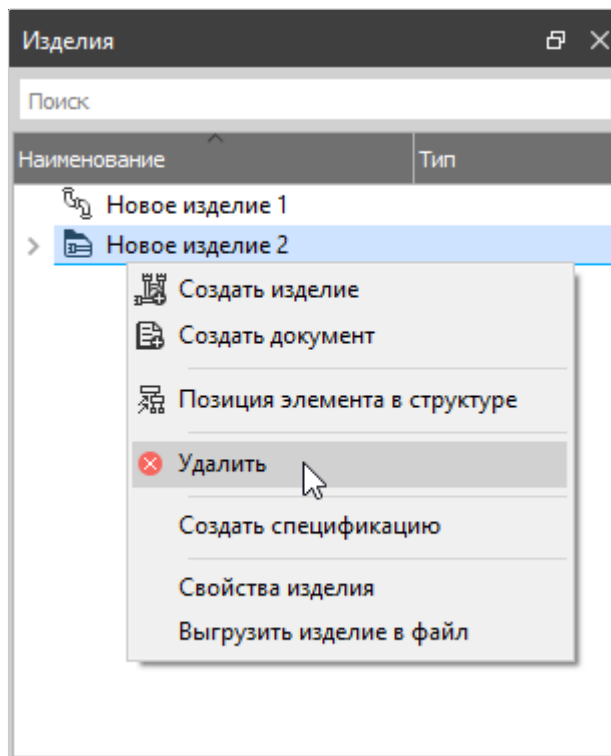


Рисунок 249. Удаление изделия

- 3) В открывшемся диалоговом окне «Удаление» подтвердить действие. При этом все входящие в состав изделия устройства, дочерние изделия и документы удалены не будут (см. [рисунок 250](#)).

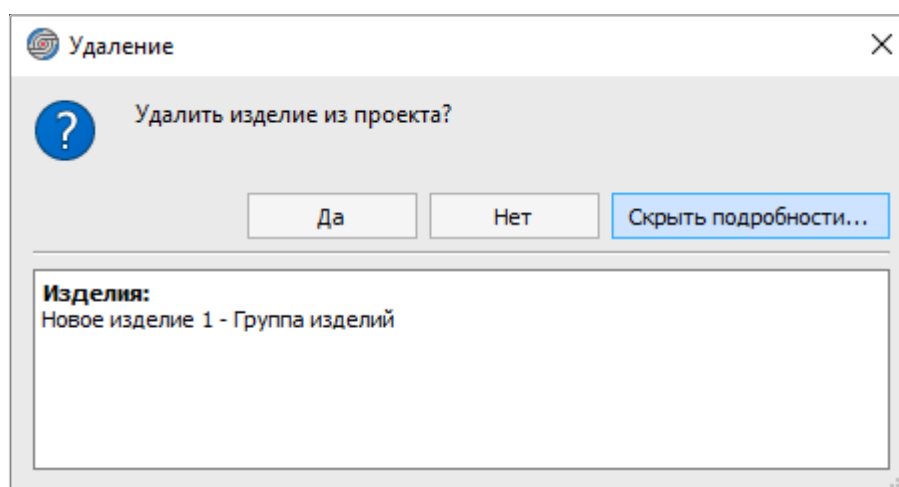


Рисунок 250. Подтверждение удаления изделия

Примечание— По нажатию на кнопку «Показать/Скрыть подробности» можно просмотреть весь список удаляемых изделий. Текст, размещенный в этой области, можно скопировать в буфер обмена.

7.2. Работа с магистралями

Порты устройств в проекте логически объединяются в магистрали посредством линий связи. Магистраль при этом являет собой изолированную систему, по которой движется определенная рабочая среда.

7.2.1. Создание магистралей

Для создания магистрали необходимо:

- 1) В плавающем окне «Проект» (см. [Плавающее окно «Проект»](#)) найти устройство, которое будет принадлежать предполагаемой магистрали.
- 2) Вызвать контекстное меню на этом устройстве и выбрать пункт «Свойства устройства» (см. [рисунок 251](#)).

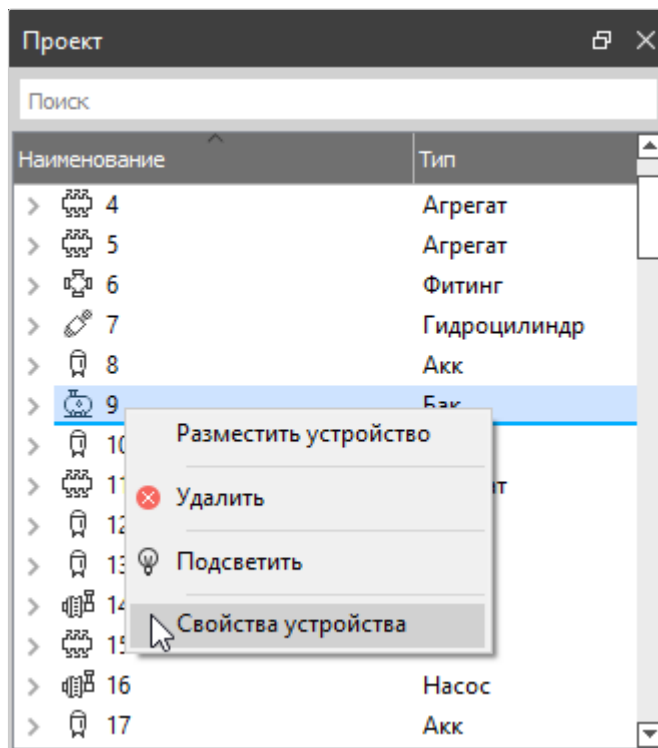


Рисунок 251. Вызов окна «Свойства устройства»

- 3) В окне «Свойства устройства» перейти на вкладку «Порты».
- 4) Дважды щелкнуть на ячейке «Магистраль» напротив нужного порта.

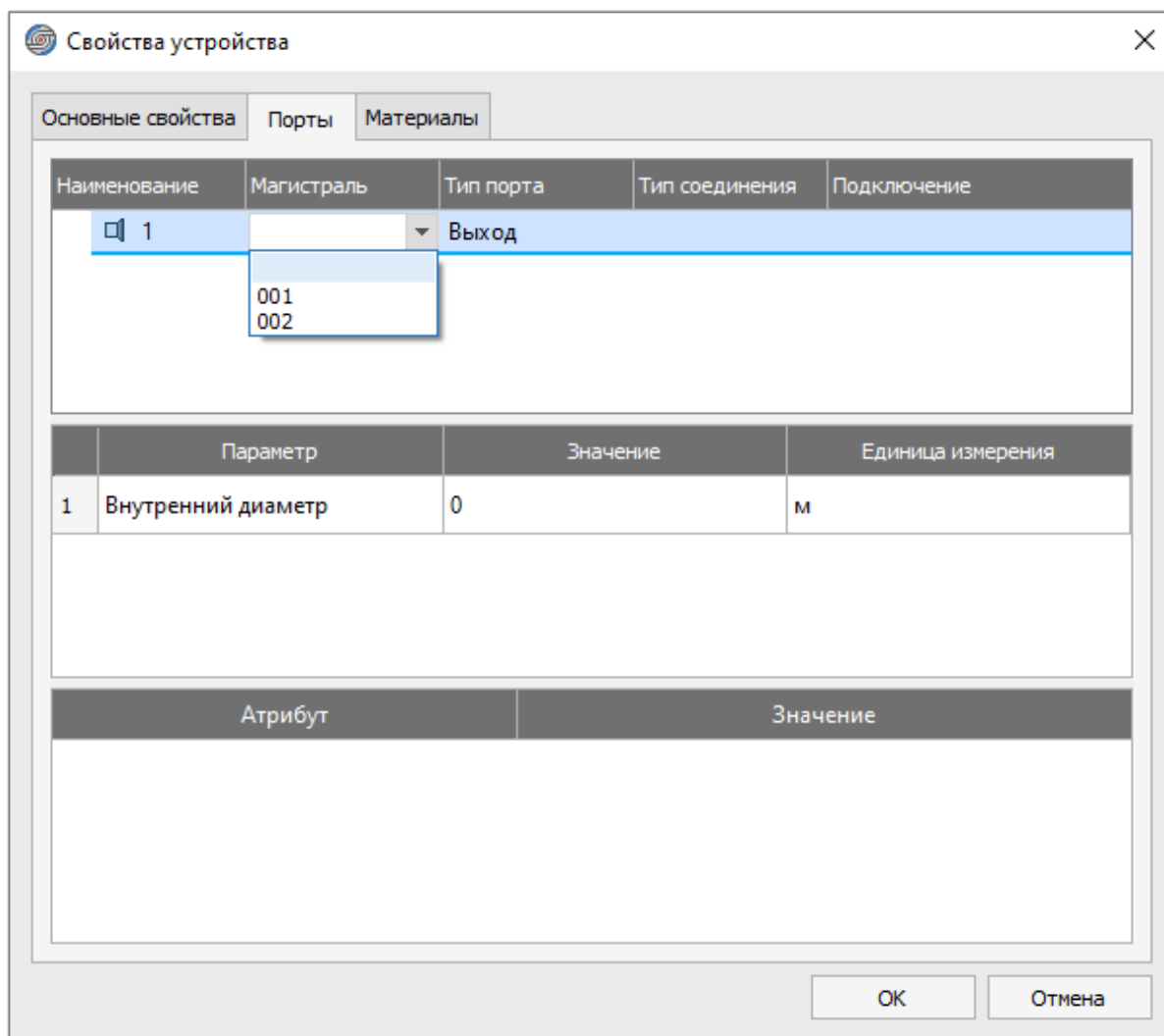


Рисунок 252. Присвоение магистрали порту

- 5) Выбрать уже существующую магистраль из выпадающего списка или ввести произвольное наименование для создания новой магистрали.

Порт отобразится в составе выбранной магистрали в плавающем окне «Магистрали». Наименование порта будет иметь вид **<наименование устройства>: <номер порта>** (см. [рисунок 253](#)).

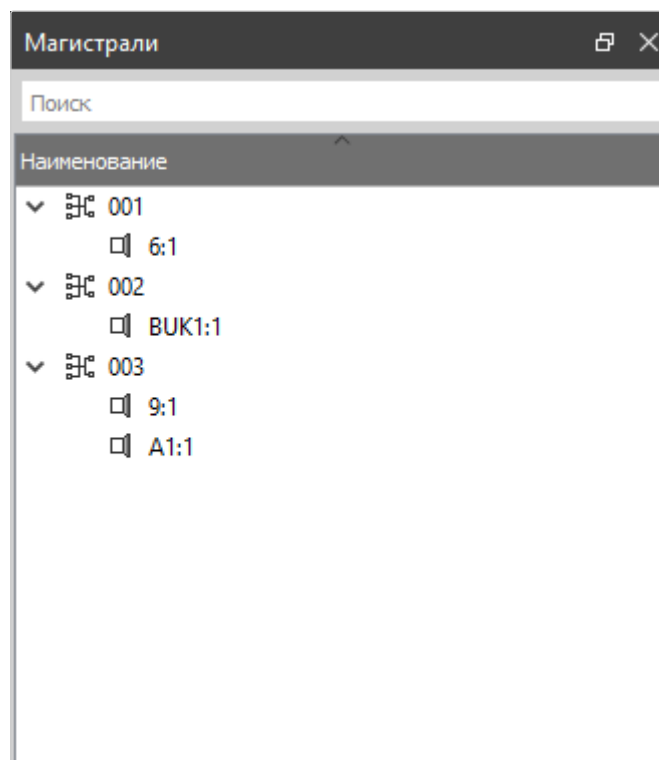


Рисунок 253. Плавающее окно «Магистрали»

7.2.2. Изменение свойств магистралей

Задание рабочей среды и иных параметров магистральной производится в окне «Свойства магистральной», для вызова которого необходимо:

- 1) Выбрать магистраль в плавающем окне «Магистрали».
- 2) Вызвать контекстное меню на этой магистральной и выбрать пункт «Свойства магистральной» (см. [рисунок 254](#)).

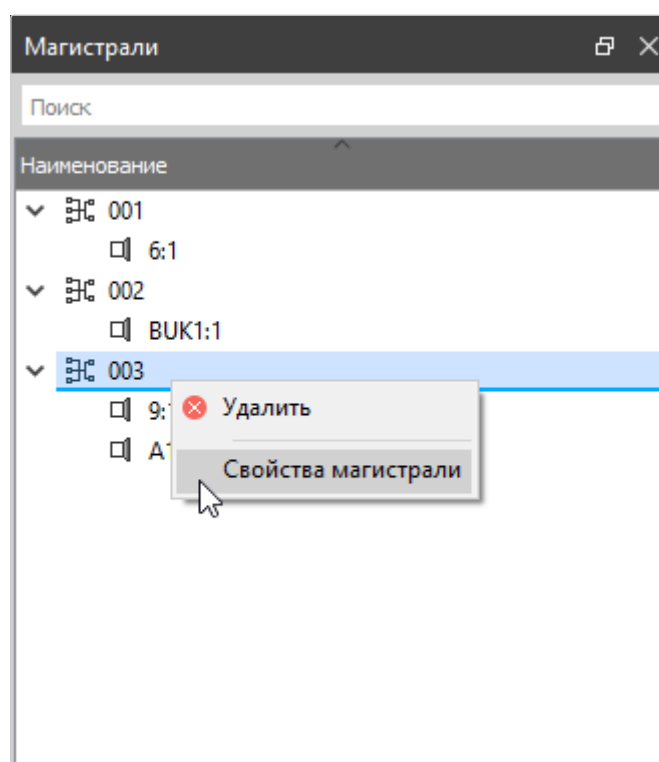


Рисунок 254. Вызов окна «Свойства магистральной»

В открывшемся окне «Свойства магистрали» задать значения параметрам (см. [рисунок 255](#)):

- «Наименование» — текстовое наименование магистрали;
- «Рабочая среда» — выбирается из списка рабочих сред, заданного в соответствующем справочнике (см. [Справочник «Рабочие среды»](#));
- «Материал» — выбирается из списка марок материалов, заданных в соответствующем справочнике (см. [Справочник «Материалы»](#));
- «Температура» — выбирается из списка температур, ассоциированных с заданной маркой материала;
- «Внутренний диаметр» — вводится вручную или заполняется расчетным значением из модуля предварительных расчетов;
- «Толщина стенки» — вводится вручную или заполняется расчетным значением из модуля предварительных расчетов;
- «Внешний диаметр» — рассчитывается автоматически по следующей формуле: $\langle \text{внутренний диаметр} \rangle + \langle \text{толщина стенки} \rangle * 2$;
- «Типовой радиус гиба» — вводится вручную;
- «Максимальная длина» — вводится вручную;
- «Скорость потока» — вводится вручную или заполняется расчетным значением из модуля предварительных расчетов;
- «Минимальное расстояние от трубопровода до элементов» — вводится вручную;
- «Минимальный прямой участок от соединения» — вводится вручную;
- «Минимальный прямой участок между гыбами трубопровода» — вводится вручную;
- «Минимальное расстояние между креплениями» — вводится вручную.

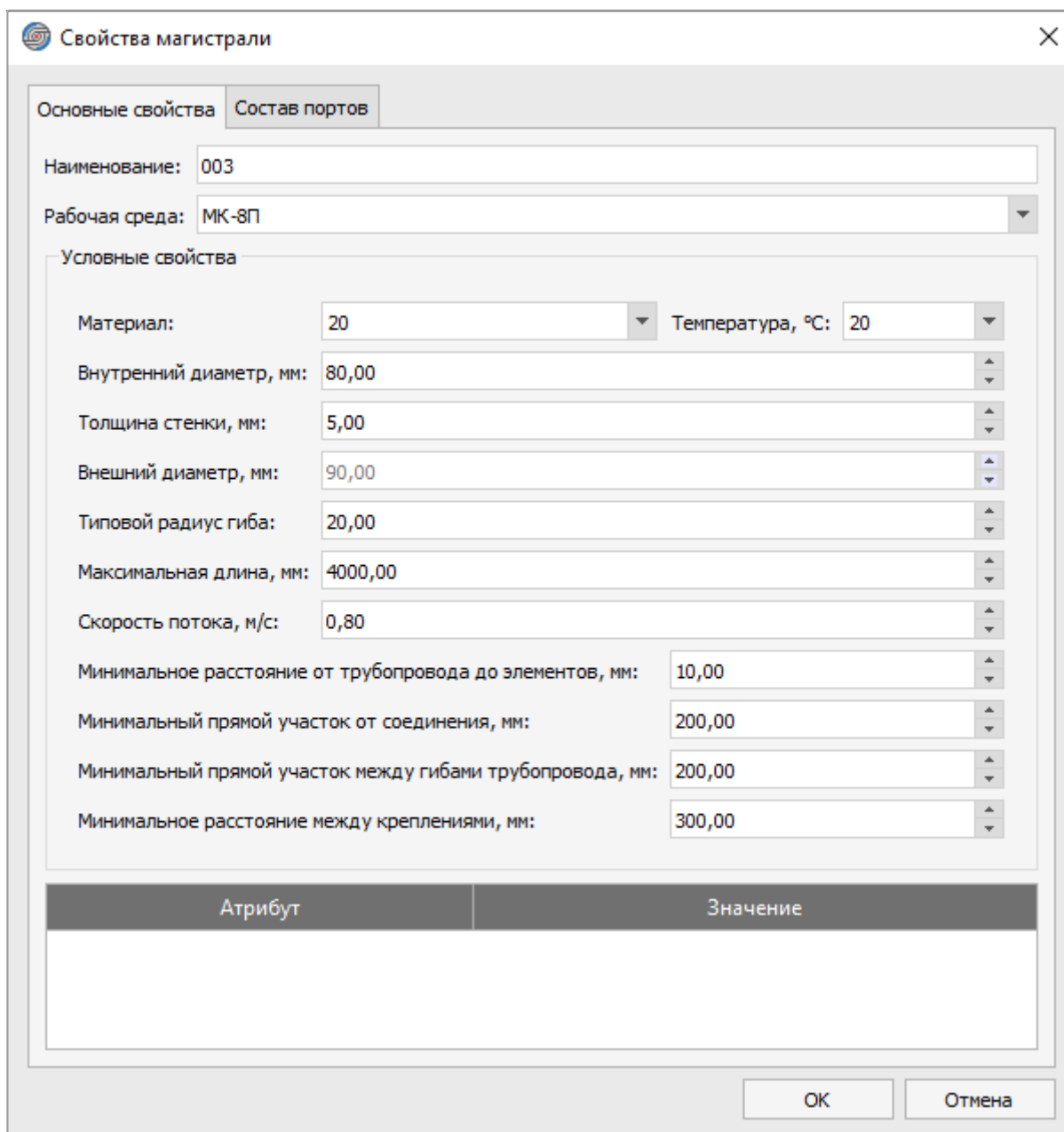


Рисунок 255. Вкладка «Основные свойства» окна «Свойства магистрали»

В нижней части окна представлена таблица атрибутов, назначенных магистрали. Чтобы добавить атрибут, необходимо вызвать контекстное меню щелчком правой кнопкой мыши в свободной области таблицы и выбрать команду «Добавить атрибут». Список доступных для добавления атрибутов формируется из значений, указанных в плавающем окне «Атрибуты».

Примечание— На вкладке «Состав портов» представлен список портов, подключенных к данной магистрали (см. [рисунок 256](#)).

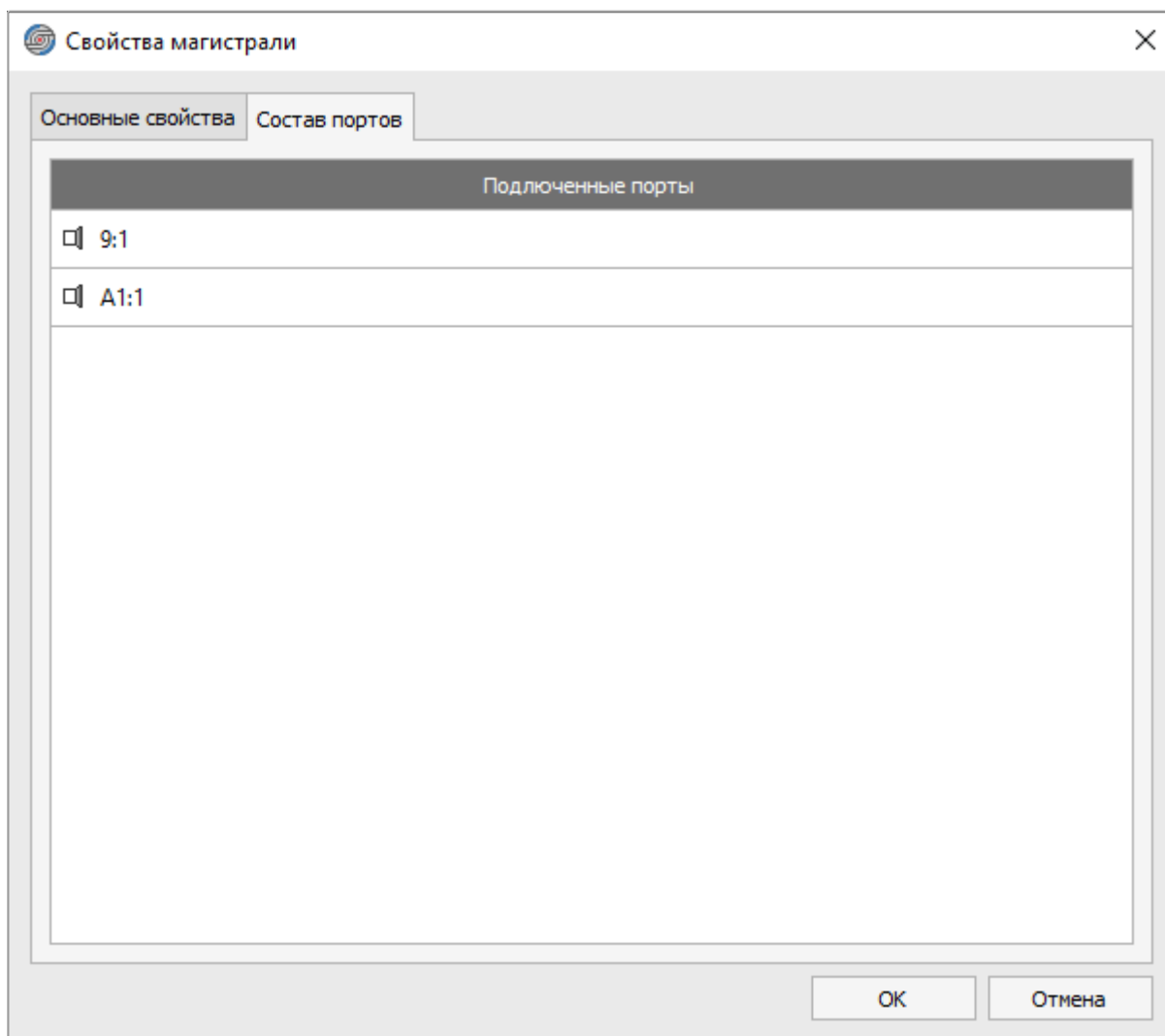


Рисунок 256. Вкладка «Состав портов» окна «Свойства магистрали»

7.2.3. Удаление магистралей

Для удаления магистрали необходимо:

- 1) Выбрать магистраль в плавающем окне «Магистрали».
- 2) Вызвать контекстное меню на этой магистрали и выбрать пункт «Удалить» (см. [рисунок 257](#)).

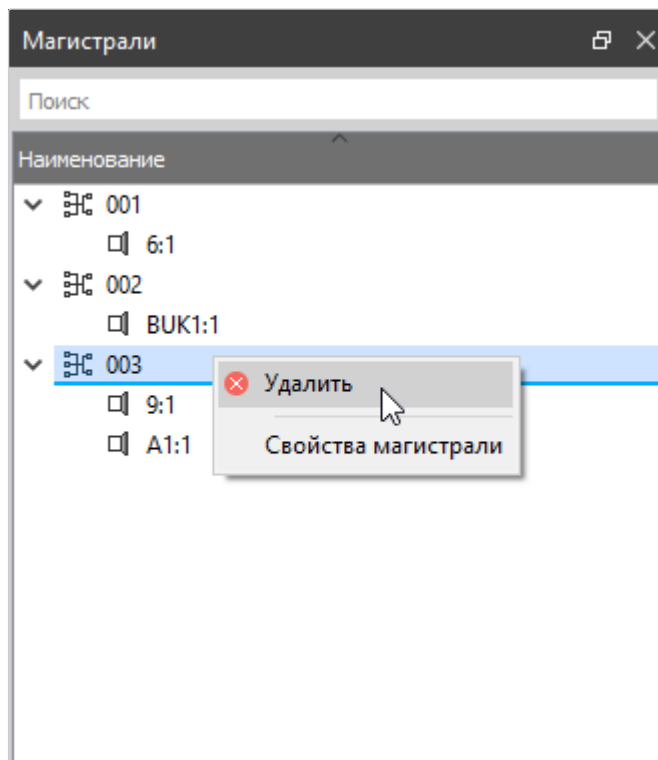


Рисунок 257. Удаление магистрали

- 3) В открывшемся диалоговом окне «Удаление» нажать на кнопку «Да» для подтверждения удаления или «Нет» для отмены. При нажатии на кнопку «Показать подробности...» откроется дополнительное поле с отображением удаляемых данных (см. [рисунок 258](#)).

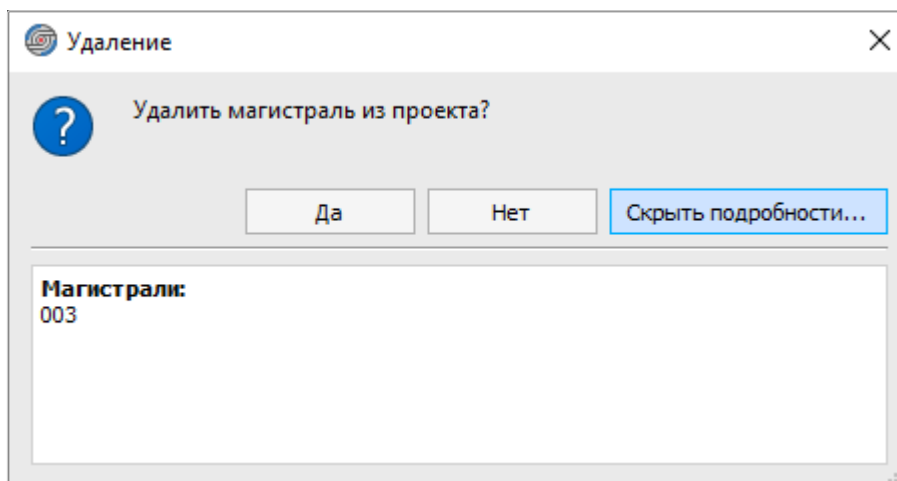


Рисунок 258. Диалоговое окно «Удаление»

7.2.4. Визуальное представление магистралей

Для визуального представления магистралей служат линии связи, соединяющие порты элементов на листе, а также соединяющие сами линии связи между портами.

Соединенные между собой порты образуют единую магистраль, а потому должны принадлежать одной магистрали.

Соединение элементов линиями связи

Для создания линий связи необходимо:

- 1) Открыть лист уже существующего или нового документа (см. [Работа с документами](#)).
- 2) Разместить элементы на листе, выбрав их в списке плавающего окна «Проект» и выполнив команду «Разместить устройство» контекстного меню (см. [рисунок 259](#)) или выбрав их в списке плавающего окна «Компоненты» и выполнив команду «Добавить и разместить».

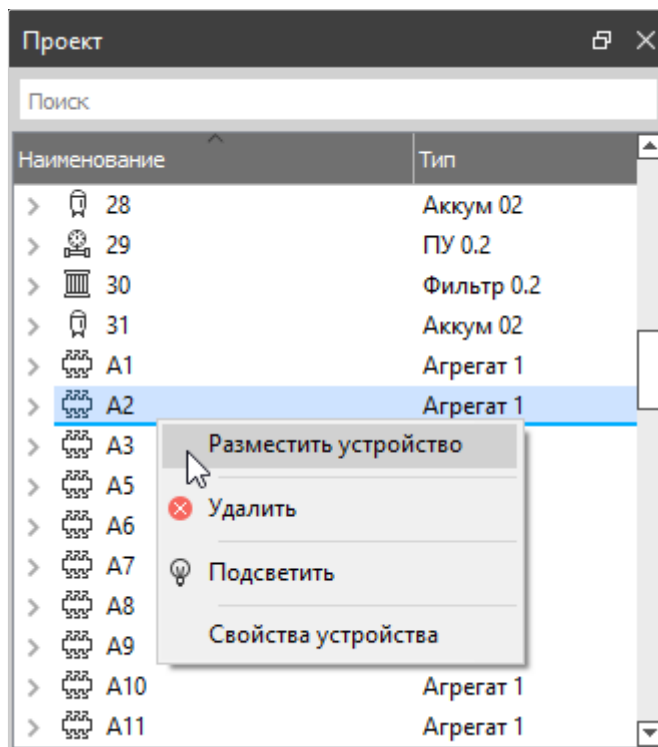


Рисунок 259. Размещение устройства на листе

- 3) Выбрать инструмент «Линия связи» в группе «Создание» на панели инструментов меню «Черчение» (см. [рисунок 260](#)).

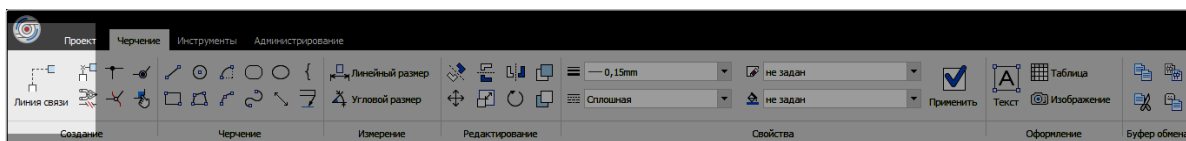


Рисунок 260. Инструмент «Линия связи» на панели инструментов меню «Черчение»

- 4) Подвести курсор мыши к порту одного устройства или существующей линии связи. При наведении на доступный для соединения порт или свободное место на линии связи появится зеленый кружок, сигнализирующий о возможности начать создание линии связи (см. [рисунок 261](#)).

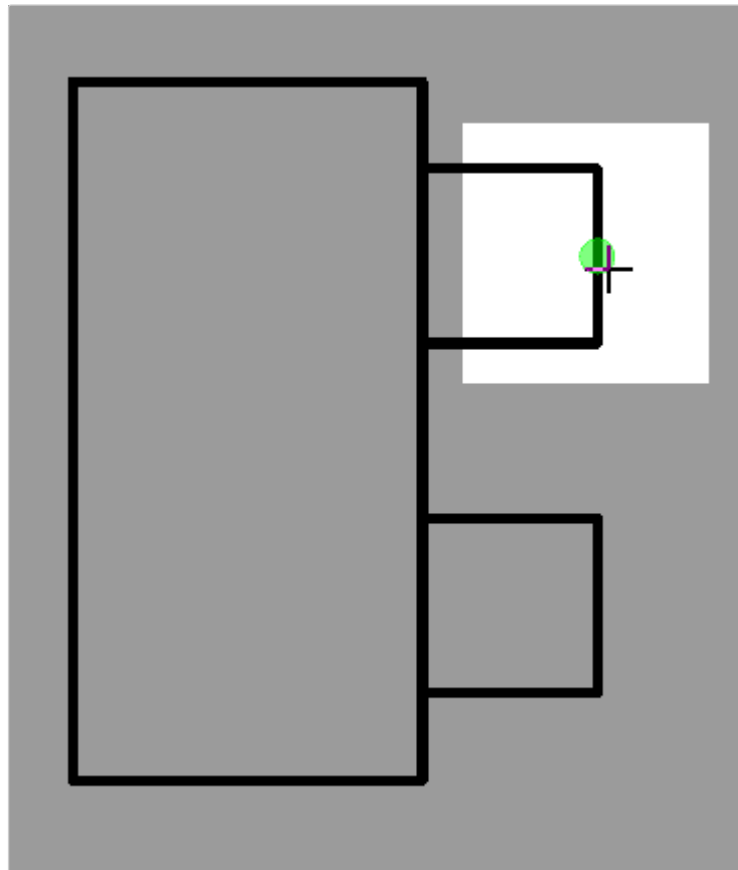


Рисунок 261. Значок, сигнализирующий о возможности начать создание линии связи

- 5) Нажать левую кнопку мыши для начала создания линии связи и подвести курсор к порту другого устройства или свободному месту на другой линии связи. При наведении также появится значок, сигнализирующий о возможности завершить создание линии связи (см. [рисунок 262](#)).

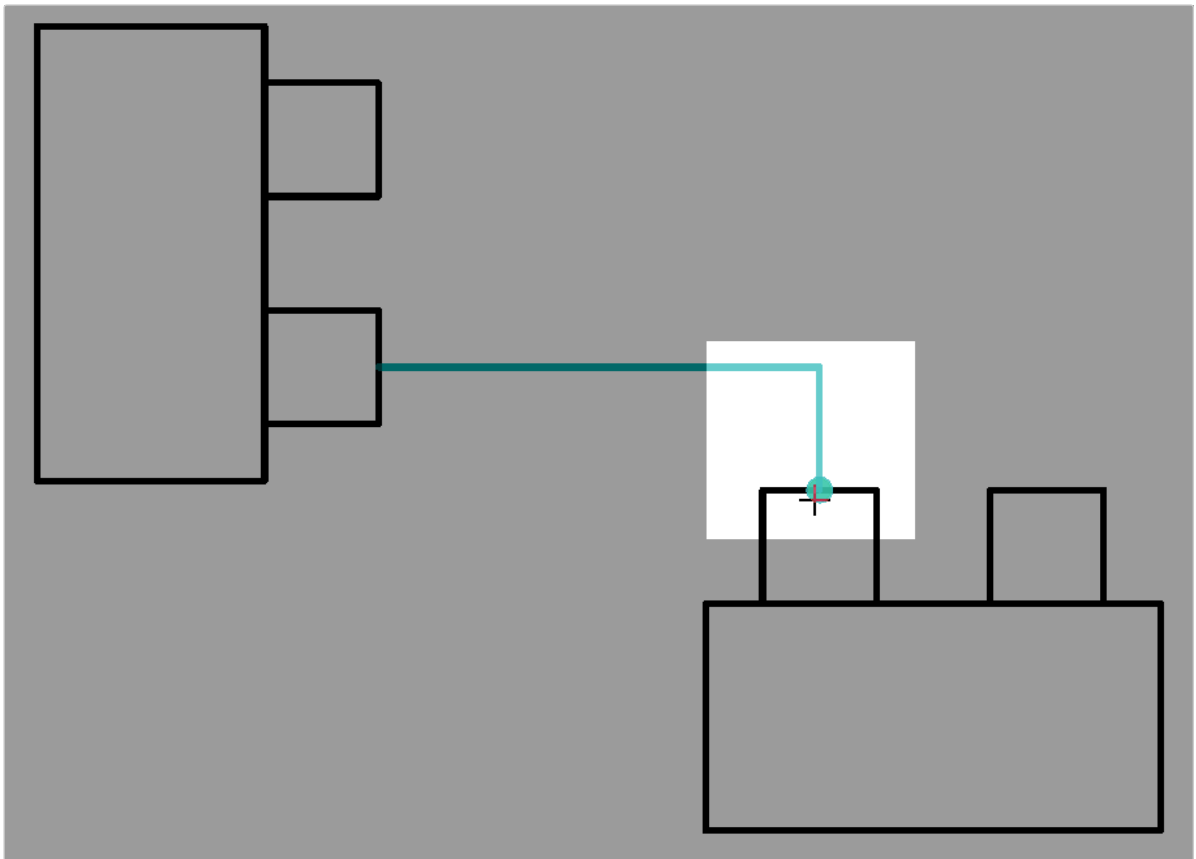


Рисунок 262. Значок, сигнализирующий о возможности завершить создание линии связи

б) Нажать левую кнопку мыши для завершения создания линии связи.

Разрешение конфликтов магистралей

Окно «Настройки приложения», раздел «Общие», группа настроек «Магистралей» содержит настройку «Назначение магистралей при построении линии связи на схеме принципиальной» (см. [рисунок 263](#)).

Включение параметра определяет автоматическое присвоение магистралей порту одного устройства порту другого устройства при построении линии связи. Настройка распространяется на схемы принципиальные.

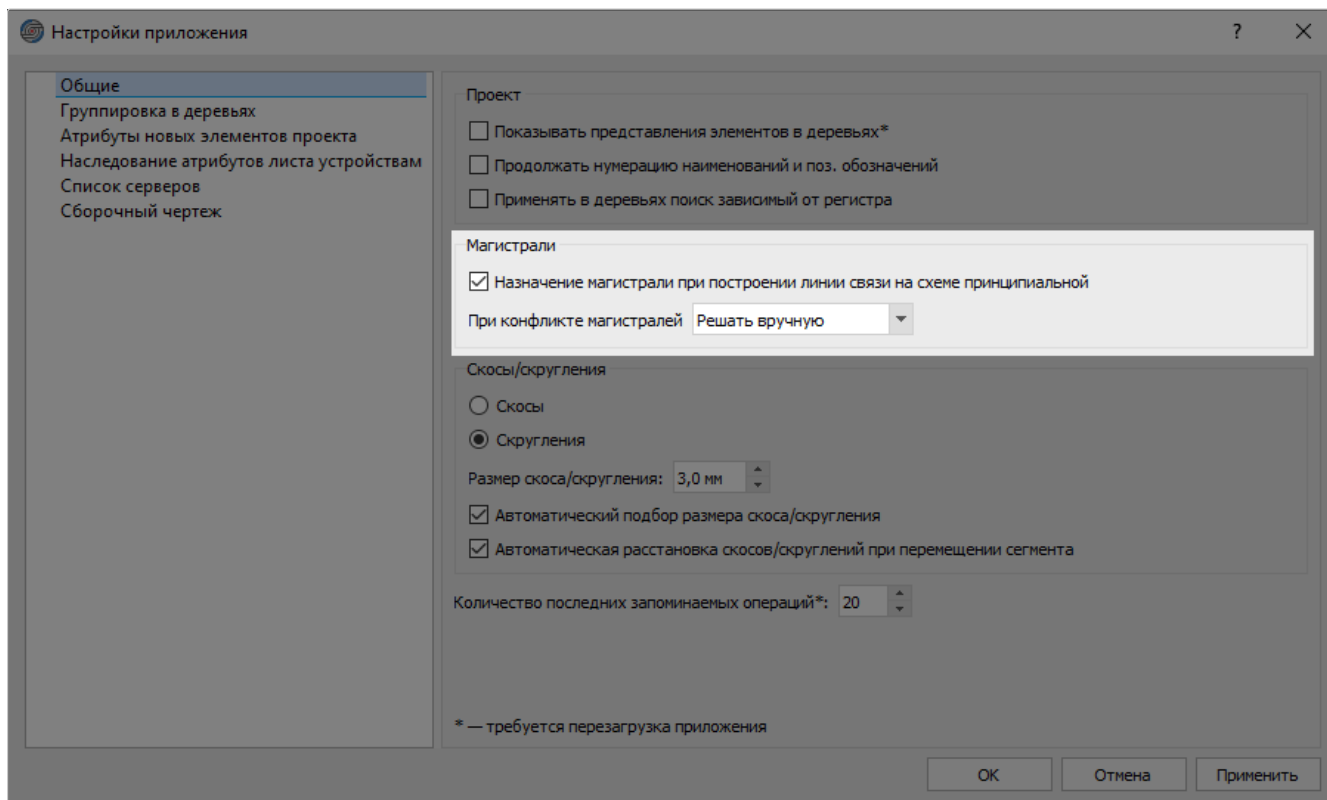


Рисунок 263. Настройка «Магистрали» на вкладке «Общие» параметров Программы

П р и м е ч а н и е— Если параметр «Назначение магистрали при построении линии связи на схеме принципиальной» не выбран, то линии связи можно строить без каких-либо ограничений. Соединяемые порты и линии связи могут принадлежать разным магистралям, и при их соединении заданные им магистрали остаются без изменений.

Если параметр «Назначение магистрали при построении линии связи на схеме принципиальной» выбран, то:

- При соединении порта, которому назначена магистраль, с портами без магистрали Программа предложит присвоить остальным портам ту же магистраль.
- При построении линий связи производится проверка на принадлежность соединяемых портов и/или линий связи одной магистрали. При этом возможно возникновение конфликта магистралей в одном из следующих случаев:
 - Линия связи соединяет порты устройств, которым назначены различные магистрали.
 - Линия связи соединяет порт устройства и линию связи, которая уже образует другую магистраль.
 - Линия связи соединяет две линии связи, которые образуют различные магистрали.

Действия Программы при возникновении конфликта магистралей диктуются параметром «При конфликте магистралей» на вкладке «Общие» параметров

Программы:

- При значении «Запрещать» отобразится предупреждающее сообщение: «Невозможно построить линию связи. Портам назначены различные магистрали». Линия связи не будет построена.
- При значении «Решать вручную» отобразится диалоговое окно «Выбор магистрали» с возможностью выбрать общую магистраль, которая будет присвоена всем соединяемым портам (см. [рисунок 264](#)).

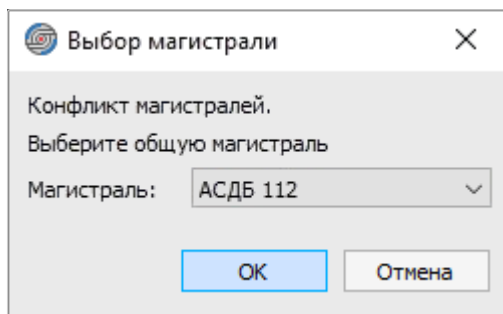


Рисунок 264. Диалоговое окно «Выбор магистрали»


Примечание— При выборе в выпадающем списке магистралей значения «Сохранить назначенные магистрали» присвоенные магистрали соединяемых портов останутся без изменений.

7.3. Формирование состава изделия

Изделия типа «Группа изделий» могут включать в себя элементы, дочерние изделия и документы, на основании которых впоследствии может производиться формирование перечня элементов.

7.3.1. Создание изделия типа «Группа изделий»

Для создания изделия типа «Группа изделий» необходимо:

- 1) На панели инструментов меню «Проект» нажать на кнопку  («Создать изделие») или вызвать контекстное меню в плавающем окне «Изделия» и выбрать команду «Создать изделие».
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Создание нового изделия» указать параметры создаваемого изделия (см. [рисунок 265](#)):
 - Наименование — наименование создаваемого изделия, может включать специальные символы;
 - Обозначение — идентификационный номер детали или сборочной единицы;
 - Тип — выбрать «Группа изделий»;
 - Описание — текстовое описание создаваемого изделия;
 - Атрибуты — задать необходимые атрибуты и их значения.

Создание нового изделия

Наименование: Топливный блок 2

Обозначение (децимальный номер): 44.07

Состояние: Новый

Тип: Группа изделий

Описание:

	Атрибут	Значение
1	★ 01_Разработал	Р
2	★ 02_Проверил	
3	★ 03_Т Контр.	
4	★ 04_Начальник отдела	
5	★ 05_Н Контр.	
	★ 06_И	

OK Отмена

Рисунок 265. Диалоговое окно «Создание нового изделия»

Примечание — Поле «Состояние» недоступно для редактирования при создании нового изделия, и по умолчанию этому параметру присвоено значение «Новый».

7.3.2. Группировка элементов

Для включения элементов проекта в состав изделия необходимо:

- 1) Открыть одновременно плавающие окна «Изделия» и «Проект», расположив их для удобства поблизости (см. [Перемещение плавающих окон](#)).

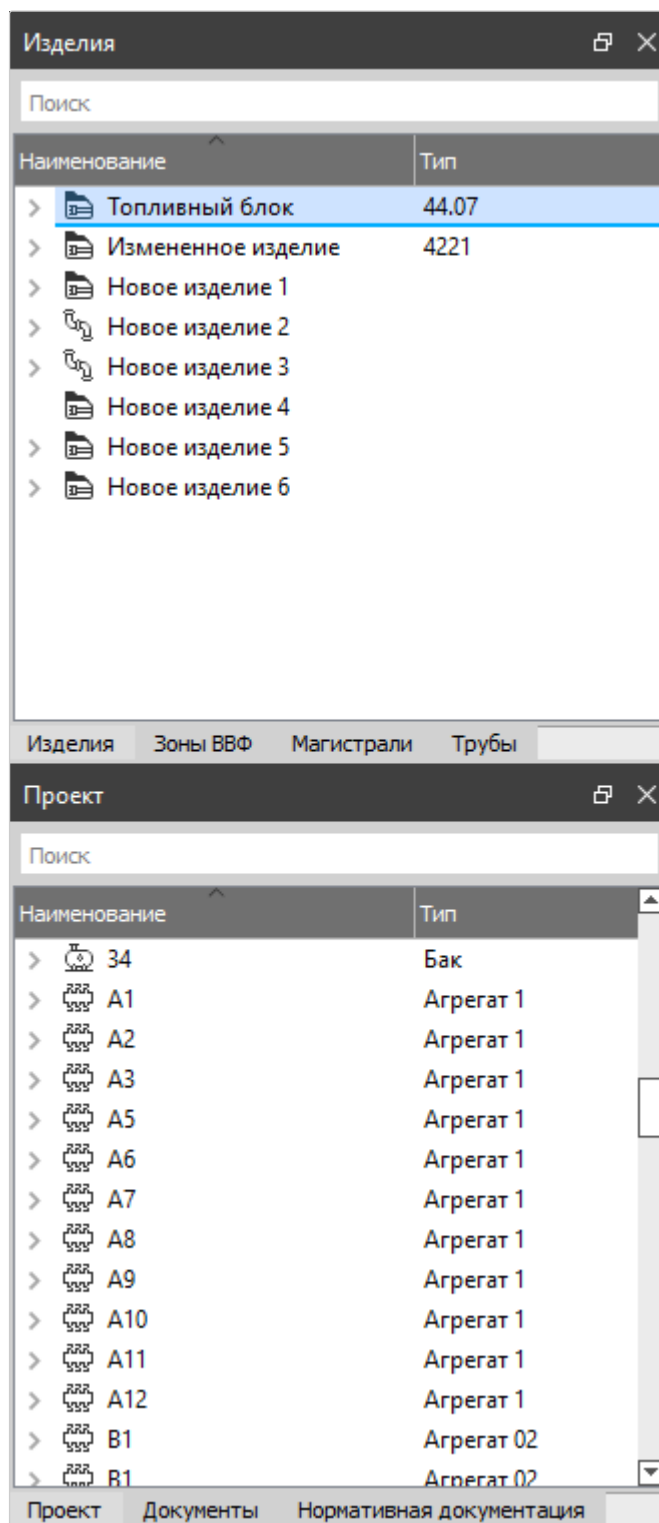


Рисунок 266. Удобное размещение плавающих окон «Изделия» и «Проект»

- 2) В плавающем окне «Проект» выбрать необходимый элемент или несколько элементов (с зажатой клавишей **Ctrl** или **Shift**).
- 3) Перенести выбранные элементы в плавающее окно «Изделия» поверх наименования нужного изделия (см. [рисунок 267](#)).

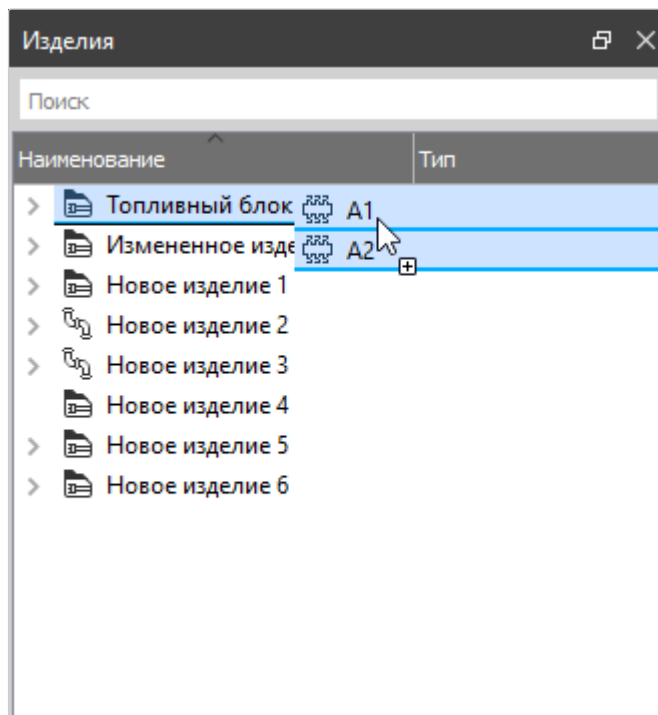


Рисунок 267. Перемещение элементов в состав изделия

Перемещенные элементы будут отражены в структуре изделия (см. рисунок 268).

Наименование	Тип
Топливный блок	44.07
> A1	Агрегат 1
> A2	Агрегат 1

Рисунок 268. Элементы в структуре изделия

7.3.3. Формирование перечня элементов

Для формирования перечня элементов необходимо:

- 1) В плавающем окне «Изделия» или «Проект» выбрать несколько элементов с зажатой клавишей **Ctrl** или **Shift**.
- 2) Вызвать контекстное меню и выбрать команду «Создать перечень элементов» (см. рисунок 269).

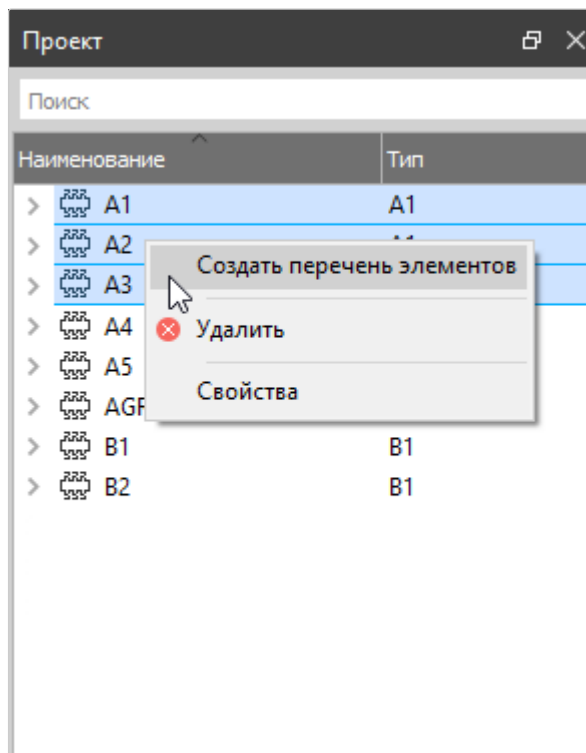


Рисунок 269. Создание перечня элементов

3) В открывшемся диалоговом окне «Настройки перечня элементов» задать параметры (см. [рисунок 270](#)):

- «Размещение таблицы» — выбрать расположение для создаваемой таблицы перечня элементов: «на текущем листе» (в этом случае в рабочем поле должен быть заранее открыт лист документа) или «в новом документе»;

Примечание — При размещении перечня элементов в новом документе необходимо ниже в области «Документ» задать наименование создаваемого документа и выбрать шаблоны для входящих в него листов.

- «Текст» — указать шрифт, а также размер шрифта для заголовка и основного текста (размер шрифта указывается в мм).
- «Таблица»:
 - «Количество строк таблицы» — позволяет задать разбиение таблицы перечня элементов на несколько таблиц с указанным количеством строк. В каждой создаваемой таблице будет повторен заголовок основной таблицы;

Примечания

- 1) Данный параметр доступен только при размещении таблицы на текущем листе.
- 2) Значение 0 означает, что будет сформирована единая таблица.

- «Расстояние между таблицами (мм)» — определяет фиксированное расстояние между частями таблиц. Данный параметр доступен только при размещении таблицы на текущем листе и значении «Количество строк таблицы» больше 0.
- «Количество строк между группами элементов» — определяет количество пустых строк, которые разделяют различные типы элементов;
- «Отображать графу «Зона» — задает отображение дополнительной графы «Зона», которая заполняется значением атрибута «Перечень элементов: Зона», заданного УГО элемента;
- «Перенос текста»:
 - «в пределах ячейки с увеличением высоты строки» — если текст не помещается в ячейке, то высота данной строки таблицы последовательно увеличивается на 8 мм, а текст переносится на вторую строку в пределах своей ячейки по очередности приоритета символов переноса: пробел, дефис, а затем нижнее подчеркивание. Так происходит до полного размещения текста в ячейке;

Примечания

- 1) Данный вариант доступен только при размещении таблицы на текущем листе.
- 2) Если высота шрифта позволяет разместить весь текст в ячейке в две строки, то увеличение высоты ячейки на 8 мм не производится.
- 3) При выборе параметра «Сужение» сначала ко всему тексту применяется свойство «Узкий» и производится размещение текста в пределах ячейки. Если текст не помещается полностью, то ему возвращается свойство «Обычный» и производится увеличение высоты строки. Эти действия чередуются после каждого увеличения высоты строки до полного размещения текста.

- «на следующую строку» — если текст не помещается в ячейке, то он переносится последовательно в следующие строки текущего столбца по той же

очередности приоритета символов переноса. Если текст не содержит символов переноса, то он размещается на всю строку с выходом за пределы ячейки для дальнейшего редактирования пользователем;

- «Группировка» — выбрать способ группировки записей в создаваемой таблице: «по поз. обозначению» или «по типу компонента»;
- «Дополнительные настройки»:
 - «Отображать тип компонента в графе «Наименование»» — при формировании перечня элементов в графе «Наименование» выводится значение поля «Тип компонента», заданное в окне «Свойства компонента».
 - «Выводить информацию о документе, на основании которого применен элемент» — для устройств, добавленных в проект из базы компонентов, в графе «Наименование» выводится первое значение системного атрибута «ГОСТ, ОСТ, ТУ», заданного в окне «Свойства компонента».

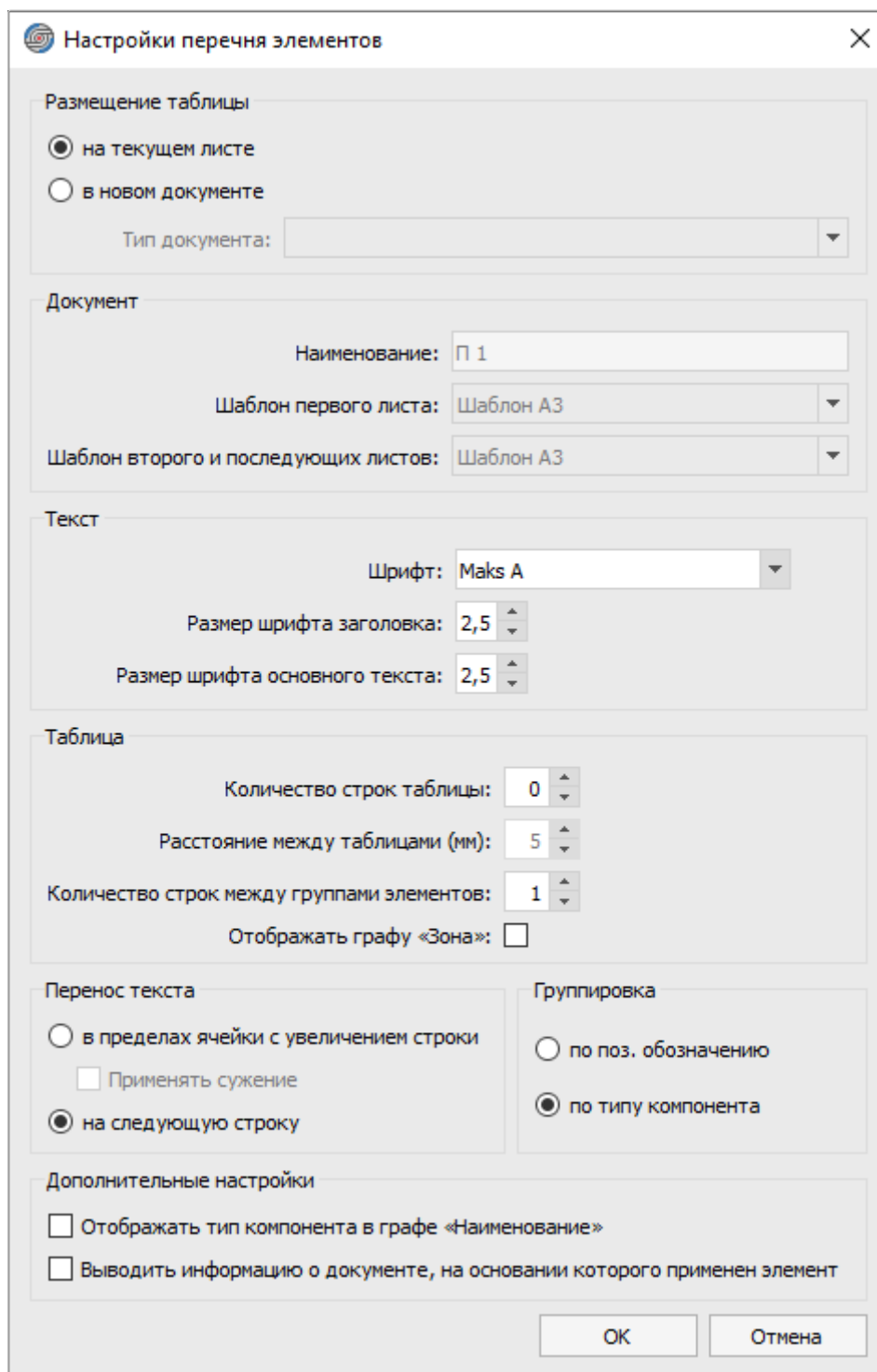


Рисунок 270. Окно «Настройки перечня элементов»

После нажатия на кнопку ОК будет создана таблица-перечень элементов. Если при создании перечня был выбран параметр размещения на текущем листе, то созданная таблица будет «привязана» к курсору мыши, чтобы пользователь мог сразу указать необходимое ее расположение в рабочем поле (см. [рисунок 271](#)).

<i>Поз. обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
<i>SM1, SM2</i>	<i>Насос</i>	<i>2</i>	
<i>ХР1, ХР2</i>	<i>6-ти портный</i>	<i>2</i>	
<i>ГПшЗ</i>	<i>Гидромотор паршневоый</i>	<i>1</i>	
<i>ФГ1, ФГ1</i>	<i>Гидромотор ДуР</i>	<i>2</i>	

Рисунок 271. Размещение перечня элементов на текущем листе

Примечание — Автоматическое формирование перечня элементов производится в соответствии с ГОСТ 2.701.

7.4. Управление опциями изделия

Изделие может иметь разные варианты комплектности, зависящие от требований заказчика или определённых условий. В проекте такому изделию назначаются опции, имеющие в себе определенные конфигурации элементов, входящих в состав изделия.

7.4.1. Создание стандартных опций и исполнений опций

Для создания опций при определении состава изделия необходимо:

- 1) На панели инструментов меню «Проект» в группе «Опциональность» нажать на кнопку «Редактор опций». Откроется окно «Редактор опций» (см. [рисунок 272](#)).

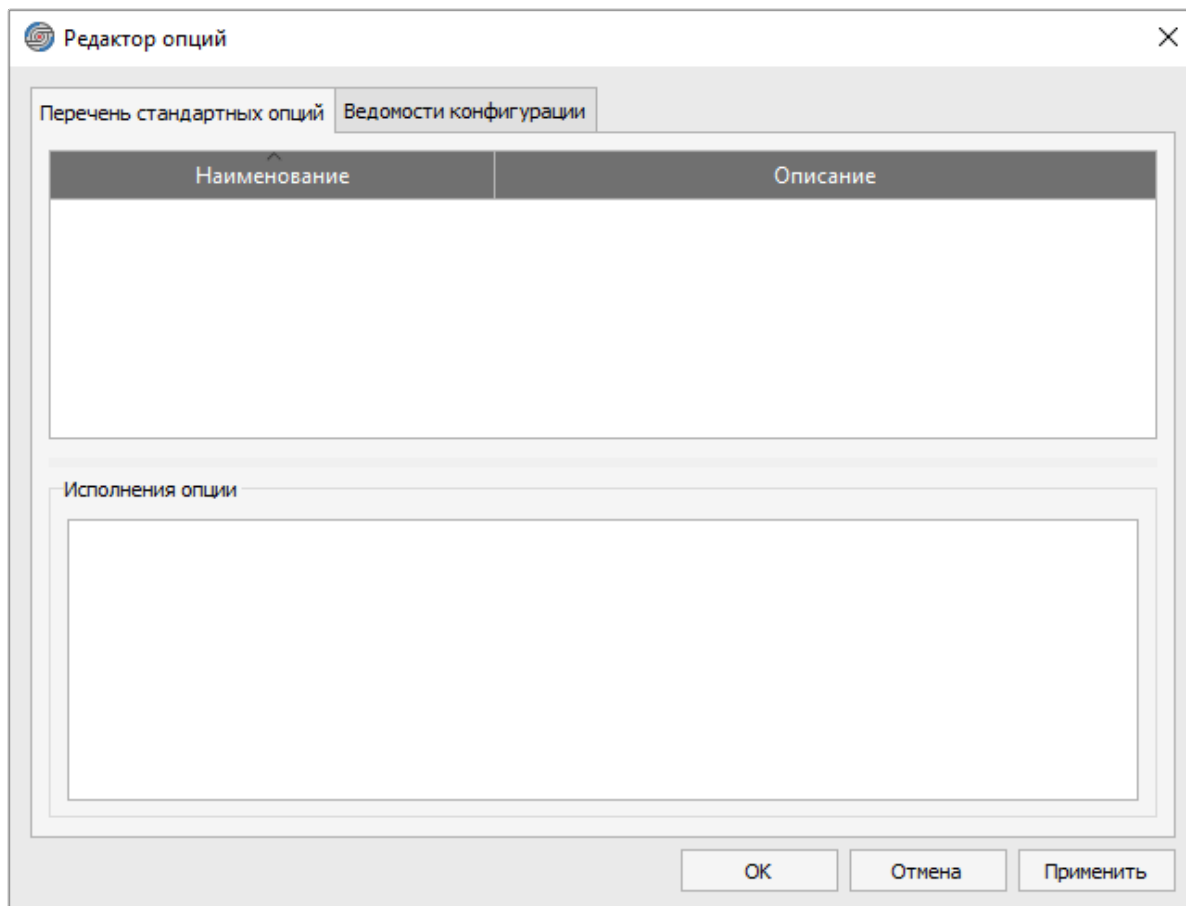


Рисунок 272. Диалоговое окно «Редактор опций»

- 2) Создать необходимое количество опций, для этого в табличной области вкладки «Перечень стандартных опций» щелкнуть правой клавишей мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать команду «Добавить опцию». Новая стандартная опция с автоматически назначенным наименованием «Новая опция» появится в табличной области. Для редактирования наименования опции в поле «Наименование» или добавления описания в поле «Описание», необходимо дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по необходимому полю, либо выбрать левой кнопкой мыши это поле и нажать клавишу **F2**.
- 3) Создать необходимое количество исполнений выбранной стандартной опции, для этого в табличной области «Исполнения опции» щелкнуть правой клавишей мыши и в контекстном меню выбрать команду «Добавить исполнение опции». Новое исполнение опции с автоматически назначенным наименованием «Новое исполнение опции» появится в табличной области. Для редактирования наименования исполнения опции в поле «Наименование» или добавления описания в поле «Описание», необходимо дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по необходимому полю, либо выбрать левой кнопкой мыши это поле и нажать клавишу **F2**.
- 4) Нажать на кнопку «Применить», чтобы сохранить изменения и продолжить работу в окне «Редактор опций», либо на кнопку ОК, чтобы сохранить изменения и закрыть окно «Редактор опций» (см. [рисунок 273](#)).

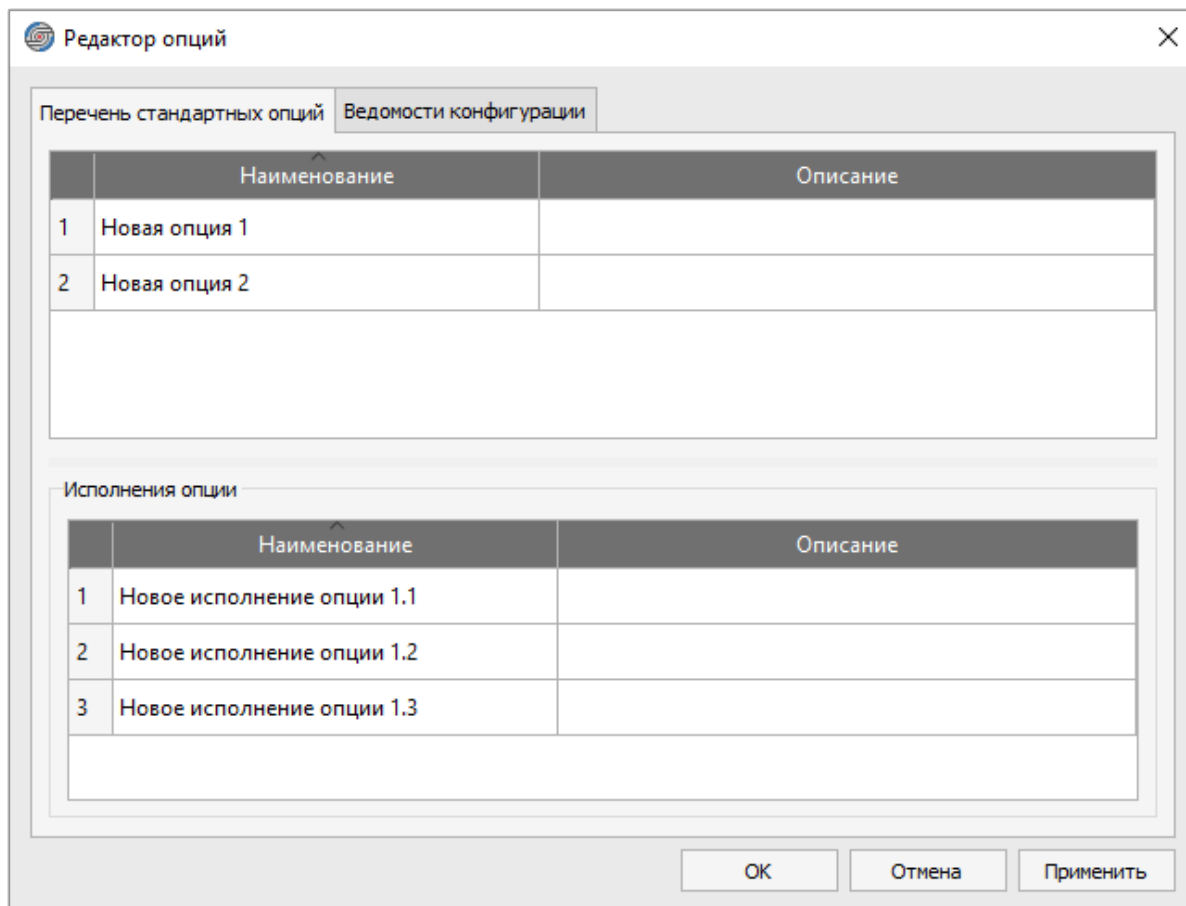


Рисунок 273. Созданные опции и исполнения опций изделия

7.4.2. Создание ведомостей конфигурации

Для создания ведомости конфигурации необходимо:

- 1) На панели инструментов меню «Проект» в группе «Опциональность» нажать на кнопку «Редактор опций». В открывшемся окне «Редактор опций» перейти на вкладку «Ведомости конфигурации».
- 2) Создать необходимое количество ведомостей конфигурации, для этого в табличной области вкладки «Ведомости конфигурации» щелкнуть правой клавишей мыши и в контекстном меню выбрать команду «Добавить ведомости конфигурации». Новая ведомость конфигурации с автоматически назначенным наименованием «Новая ведомость конфигурации» появится в табличной области. Для редактирования наименования ведомости конфигурации в поле «Наименование» или добавления описания в поле «Описание», необходимо дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по необходимому полю, либо выбрать левой кнопкой мыши это поле и нажать клавишу **F2**.
- 3) Для выбранной ведомости конфигурации назначить представленные в табличной области «Исполнения опции», созданные на вкладке «Перечень стандартных опций» исполнения опций. Для этого необходимо для каждой опции выбрать из выпадающего списка в поле «Исполнение» соответствующее значение (см. [рисунок 274](#)).

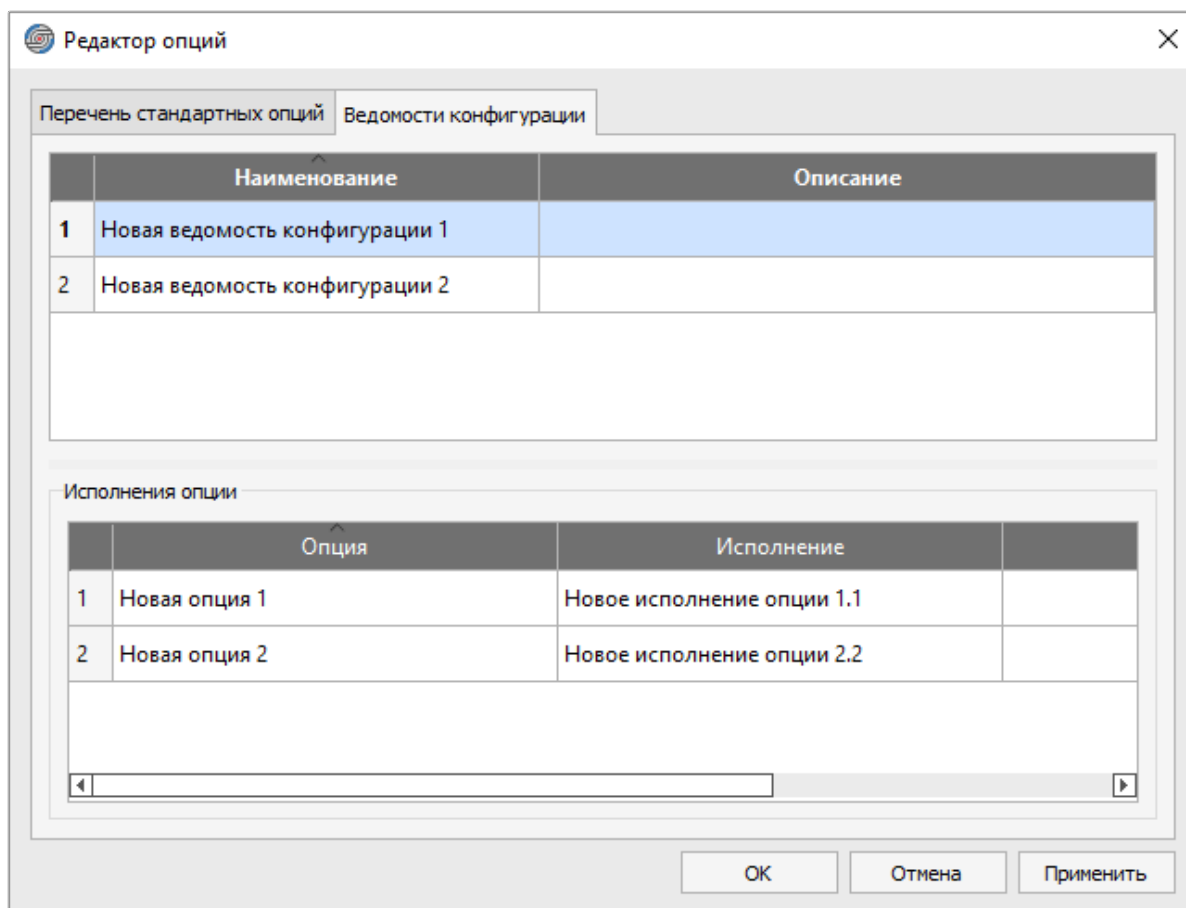


Рисунок 274. Назначение исполнений опций для ведомости конфигурации

- 4) Нажать на кнопку «Применить», чтобы сохранить изменения и продолжить работу в окне «Редактор опций», либо на кнопку ОК, чтобы сохранить изменения и закрыть окно «Редактор опций».

Примечание—Изменения, произведенные на вкладке «Перечень стандартных опций», будут отображены на вкладке «Ведомости конфигурации» только после нажатия на кнопку «Применить» при открытой вкладке «Перечень стандартных опций», либо после нажатия на кнопку ОК и повторного открытия окна «Редактор опций».

7.4.3. Назначение опциональности

Созданные ведомости конфигурации отображаются в выпадающем списке «Ведомость конфигурации» панели инструментов «Проект».

Назначение исполнений стандартных опций проектным данным производится на графических элементах открытого в рабочем поле листа документа. Для назначения опциональности необходимо выбрать графические элементы листа документа и щелкнуть правой кнопкой мыши. В открывшемся контекстном меню запустить команду «Назначить опциональность» (см. [рисунок 275](#)).

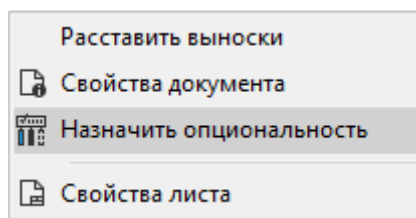


Рисунок 275. Пункт контекстного меню «Назначить опциональность»

В открывшемся окне «Укажите принадлежность к исполнению опции» (см. рисунок 276) необходимо указать исполнение опции, которому будут принадлежать выбранные элементы проекта, при этом можно назначить исполнения только одной опции. Выпадающий список «Опции» содержит перечень всех созданных опций и позволяет выбрать для отображения в поле «Перечень исполнений» либо все исполнения всех опций (значение «- все опции-»), либо только исполнения выбранной опции.

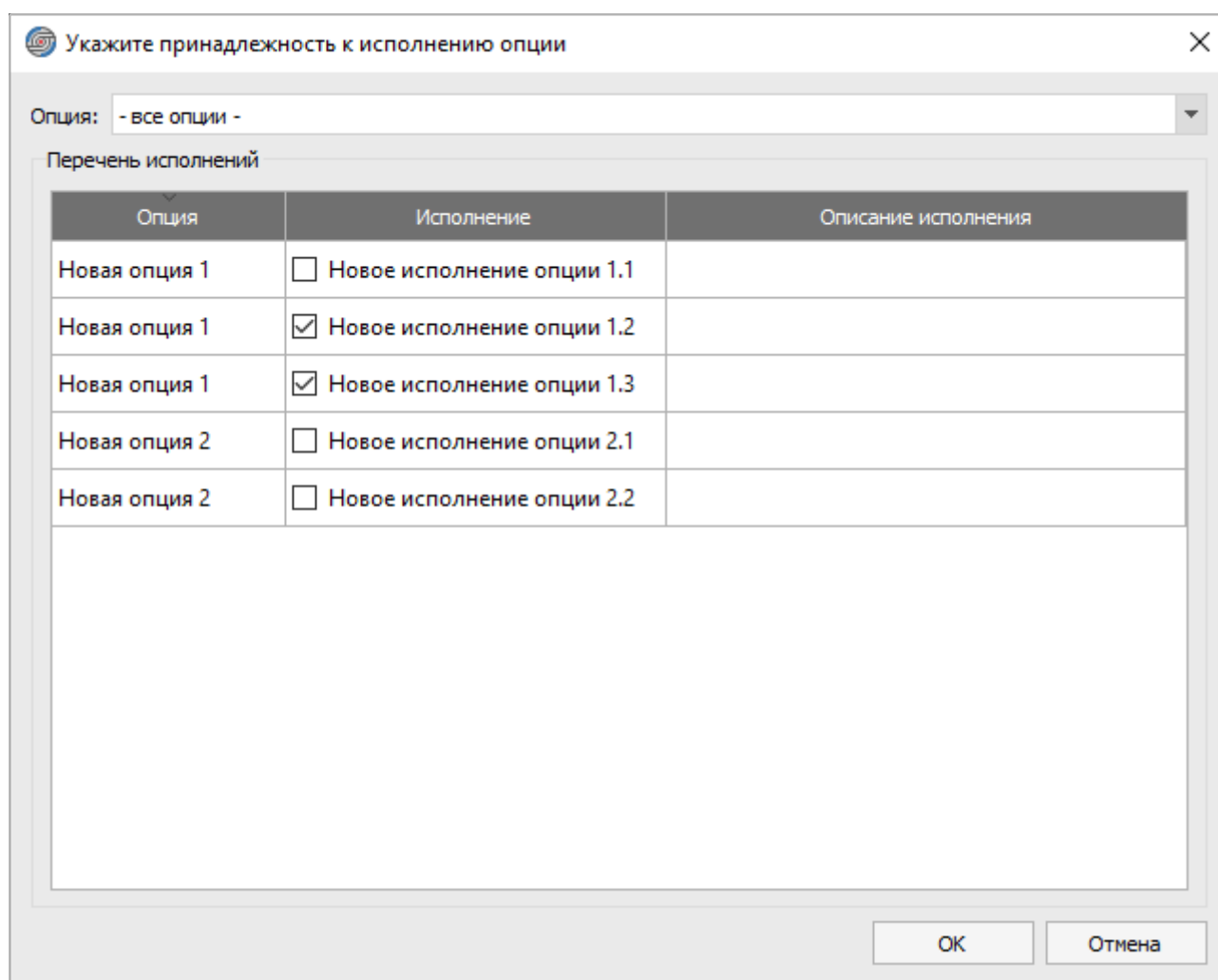


Рисунок 276. Диалоговое окно «Укажите принадлежность к исполнению опции»

После назначения исполнений опции выбранным графическим элементам открытого листа, если в выпадающем списке «Ведомость конфигурации» панели инструментов «Панель управления опциями» указана ведомость конфигурации, не содержащая исполнение опции, назначенное графическим элементам открытого листа, то эти графические элементы автоматически скроются в рабочем поле.

Для управления графическим отображением принадлежности элементов открытого листа назначенным исполнениям опции, необходимо нажать на кнопку «Выбрать исполнения опций» на панели инструментов «Панель управления опциями», либо выбрать пункт «Выбрать исполнения опций» из списка меню «Проект». В открывшемся окне «Выберите исполнения опций» (см. [рисунок 277](#)) выбрать ведомость конфигурации в соответствующем выпадающем списке и, при необходимости, в выпадающем списке «Опции» выбрать для отображения в поле «Перечень исполнений» либо все исполнения всех опций (значение «- все опции -»), либо только исполнения выбранной опции.

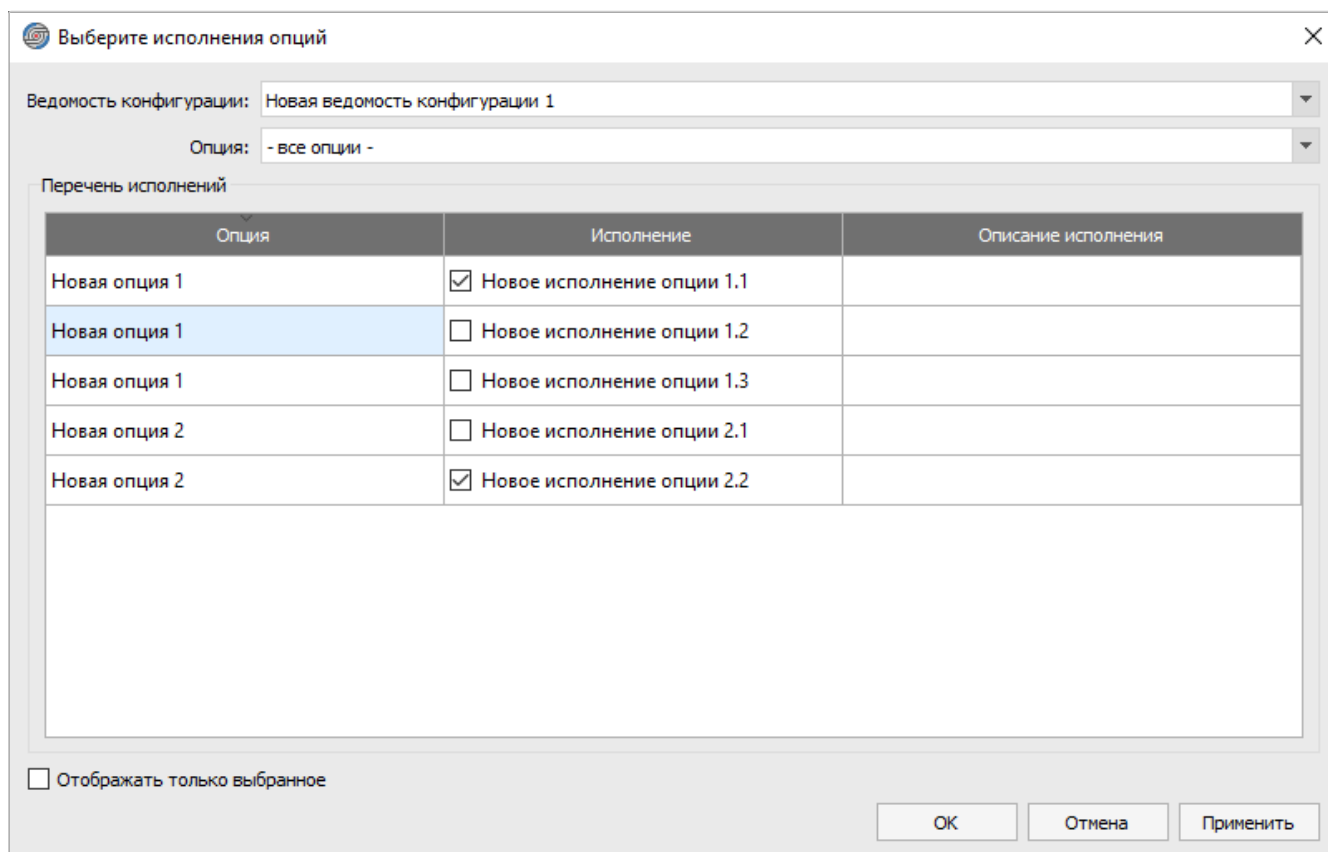


Рисунок 277. Диалоговое окно «Выберите исполнения опций»

В поле «Перечень исполнений» отображается выбор исполнений, принадлежащих указанной ведомости конфигурации. Для отображения элементов проекта, принадлежащих другим исполнениям опций на открытом листе, необходимо указать требуемые варианты исполнений и нажать на кнопку «Применить», чтобы сохранить изменения и продолжить работу в окне «Выберите исполнения опций», либо на кнопку ОК, чтобы сохранить изменения и закрыть окно «Выберите исполнения опций».

Применение изменений автоматически перерисовывает графическое представление элементов проекта на открытом листе в соответствии с принадлежностью этих элементов исполнениям опций.

При нажатии на кнопку «Показать объекты» панели «Панель управления опциями», в деревьях объектов «Изделия», «Проект» и «Магистрали» отображаются все элементы проекта, но элементы, не входящие в выбранную


ведомость конфигурации, подсвечены серым цветом и недоступны для выбора. При отключении кнопки в положение «Скрыть объекты», в деревьях объектов «Изделия», «Проект» и «Магистрالی» отображаются только элементы проекта, входящие в выбранную ведомость конфигурации.

Примечания

- 1) Изменения, произведенные в окне «Выберите исполнения опций» не изменяют проектные данные и служат для визуального контроля принадлежности элементов проекта выбранным исполнениям опций.
- 2) Чтобы изменить графическое представление элементов проекта, необходимо выбрать другую ведомость конфигурации из выпадающего списка «Ведомость конфигурации» панели инструментов «Панель управления опциями», либо выбрать значение «- не задано -».
- 3) При смене ведомости конфигурации в выпадающем списке без сохранения изменений с помощью кнопки «Применить», эти изменения будут утрачены.

7.5. Проведение расчетов

7.5.1. Расчет проходного сечения трубопровода

Для проведения расчетов проходного сечения трубопровода необходимо на панели инструментов меню «Инструменты» нажать на кнопку  «Предварительный расчет сечения».

В открывшемся окне «Предварительный расчет сечения» настроить требуемые параметры для автоматического выполнения расчетов (см. [рисунок 278](#)).

Предварительный расчет сечения

Объект расчета: Магистраль 1

Исходные данные

Расход, м³/ч: 1,00

Номинальное давление, МПа: 9,50

Материал трубопровода: Сталь 10 Температура, °С: 20

Допускаемое напряжение материала, МПа: 431,00

Коэффициент безопасности: 5,00

Условный диаметр по ГОСТ, мм: 200

Площадь сечения, мм²: 314,16

Скорость потока, м/с: 2,00

Выполнить расчет

История расчетов

Наименование	Расход [м ³ /ч]	Номинальное давление [МПа]	Материал трубопровода	Температура [°С]	Допускаемое напряжение материала [МПа]	Коэффициент безопасности	Скорость потока [м/с]
Магистраль 1-...	1,00	9,50	Сталь 10	20,00	343,00	5,00	0,01

Записать параметры в магистраль Разместить результат на листе Экспортировать расчеты в файл

Закреть

Рисунок 278. Окно «Предварительный расчет сечения»

- 1) В поле «Объект расчета» выбрать необходимую магистраль.
- 2) Параметр «Расход» автоматически заполняется значением параметра «Расход» портов выбранной магистрали. При необходимости это значение можно изменить вручную.

Примечание— При наличии портов в магистрали с различным значением параметра «Расход» в данном поле указывается наибольшее значение.

- 3) Параметр «Номинальное давление» автоматически заполняется значением параметра «Давление подачи» портов выбранной магистрали. При необходимости это значение можно изменить вручную.

Примечание— При наличии портов в магистрали с различным значением параметра «Давление подачи» в данном поле указывается наибольшее значение.

- 4) Параметр «Материал трубопровода» автоматически заполняется материалом выбранной магистрали. При необходимости это значение можно изменить вручную на значение из справочника «Материалы» (см.

Справочник «Материалы»).

- 5) Параметр «Температура» автоматически заполняется соответствующим значением свойств выбранной магистрали. При необходимости это значение можно изменить, выбрав нужное значение из выпадающего списка.
- 6) Параметр «Допускаемое напряжение материала» вводится вручную.
- 7) Параметр «Коэффициент безопасности» вводится вручную.
- 8) Параметр «Условный диаметр по ГОСТ» автоматически заполняется значением параметра «Прходной диаметр» свойств магистрали. При необходимости это значение можно изменить вручную, тогда в качестве номинального значения выбирается минимальное сечение, заданное в справочнике «Таблица сечений» (см. Справочник «Таблица сечений»).
- 9) Параметр «Площадь сечения» выбирается вручную из списка, формируемого автоматически на основании значений из справочника «Таблица сечений» (см. Справочник «Таблица сечений»).
- 10) Параметр «Скорость потока» автоматически заполняется соответствующим значением свойств выбранной магистрали. При необходимости это значение можно изменить вручную.

После заполнения требуемых параметров необходимо нажать на кнопку «Выполнить расчет». В области «История расчетов» в нижней части окна появится новая строка с вычисленными значениями остальных параметров.

Формулы расчетов проходного сечения трубопровода

Формулы расчетов проходного сечения трубопровода представлены в таблице [раздел 7.5.1.1](#).

Таблица 3. Формулы расчетов проходного сечения трубопровода


Параметр	Формула	Расшифровка
Площадь сечения	$\frac{\pi d_y^2}{4}$	d_y — условный диаметр по ГОСТ, вводится вручную или рассчитывается по формуле, приведенной ниже в таблице
Толщина стенки	$\frac{p_{\text{ном}} d_y}{2\sigma_{\text{вр}}} K_6$	<p>$p_{\text{ном}}$ — номинальное давление</p> <p>d_y — условный диаметр по ГОСТ, вводится вручную или рассчитывается по формуле, приведенной ниже в таблице</p> <p>$\sigma_{\text{вр}}$ — допускаемое напряжение материала</p> <p>K_6 — коэффициент безопасности</p>

Параметр	Формула	Расшифровка
Скорость потока	$\frac{Q}{F}$	Q — расход F — площадь сечения
Условный диаметр	$\sqrt{\frac{4F}{\pi}}$	F — площадь сечения
	$\sqrt{\frac{4Q}{\pi w}}$	Q — расход w — скорость потока
Условный диаметр по ГОСТ	$\sqrt{\frac{4F}{\pi}}$	F — площадь сечения
	$\sqrt{\frac{4Q}{\pi w}}$	Q — расход w — скорость потока Вычисленное значение округляется до ближайшего большего из справочника «Таблица сечений»

После выполнения расчетов полученные параметры можно записать в свойства выбранной магистрали, нажав на кнопку «Записать параметры в магистраль» под областью «История расчетов».

При необходимости рассчитанные параметры можно экспортировать в файл формата CSV, нажав на кнопку «Экспортировать расчеты в файл» или разместить таблицу истории расчетов на открытый лист документа.

7.5.2. Расчет потерь давления

Для проведения предварительных расчетов потерь давления в гидрوليнии необходимо на панели инструментов меню «Инструменты» нажать на кнопку  «Расчет потерь давления».

В открывшемся окне «Расчет потерь давления в гидрوليнии» настроить требуемые параметры для автоматического выполнения расчетов (см. [рисунок 279](#)).

Расчет потерь давления в гидрوليнии

Параметры рабочей среды

На основании НСИ

Рабочая среда: Топливо Т-7

Температура, °С: 20

Ввести вручную

Кинематическая вязкость, мм²/с: 16,001

Плотность, кг/м³: 6,001

Расчеты

Наименование	Тип	Коэффициент гидравлического сопротивления	Потеря давления [Па]
Трубопровод λ			0,021
<input checked="" type="checkbox"/> КП4	КП 1-12-1	0,001	0,021
<input checked="" type="checkbox"/> КРЗ	771710М-1	0,001	0,000
<input checked="" type="checkbox"/> Т1	ПРАВИЛЬНЫЙ ФИТТИНГ	0,001	0,000

	Параметр	Значение	Единица измерения
1	Расход	0,081	м ³ /ч
2	Диаметр	10,000	мм
3	Коэффициент гидравлического сопротивления	0,001	
4	Потеря давления	0,021	Па

Параметр был изменен вручную

Применить

По умолчанию

Рисунок 279. Окно «Расчет потерь давления в гидрوليнии»

- 1) При выборе параметра «На основании НСИ» указать:
 - «Рабочая среда» — выбирается из выпадающего списка рабочих сред из справочника «Рабочие среды», для которых заданы значения плотности и кинематического коэффициента вязкости для хотя бы одного параметра «Температура».
 - «Температура» — выбирается из списка параметров

«Температура» выбранной рабочей среды, для которых заданы значения плотности и кинематического коэффициента вязкости.

- 2) При выборе параметра «Ввести вручную» указать:
 - Кинематическую вязкость рабочей среды.
 - Плотность рабочей среды.

В область «Расчеты» необходимо перенести изделие типа «Трубопровод» из плавающего окна «Изделия». Для данного изделия и входящих в него элементов будет произведен расчет коэффициентов гидравлического сопротивления и потерь давления по следующему принципу:

- 1) Коэффициент гидравлического сопротивления:
 - Для устройств и участков труб — рассчитывается по формулам;
 - Для труб — берется сумма значений по всем участкам трубы.
- 2) Потеря давления:
 - Для устройств и участков труб — рассчитывается по формулам;
 - Для труб — берется сумма значений по всем участкам трубы;
 - Для изделия — берется сумма значений по всем трубам и устройствам, для которых отмечен флажок.

При необходимости изменить значения параметров элементов изделия типа «Трубопровод» в нижней таблице области «Расчеты» диалогового окна «Расчет потерь давления в гидролинии» и нажать на кнопку «Применить».

П р и м е ч а н и е— При ручном изменении значений параметров элементов в диалоговом окне «Расчет потерь давления в гидролинии» измененный параметр подсвечивается желтым цветом.

Формулы расчетов потери давления

В расчетах применяются следующие формулы:

Параметр	Формула	Расшифровка
Число Рейнольдса	$Re = \frac{\omega d}{\nu}$	ω — скорость потока d — диаметр ν — кинематическая вязкость

Параметр	Формула	Расшифровка
Коэффициент сопротивления прямого участка трубы	$\xi = \lambda \frac{l}{d}$	<p>l — длина</p> <p>d — диаметр</p> <p>λ:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Вычисляется по формуле $\lambda = \frac{64}{Re}$, если значение $Re \leq 2000$, а значение параметра «Шероховатость» = 0; — Берется из справочника «Коэффициент сопротивления технических гладких труб $\lambda_{тл}$» для соответствующего значения Re, если значение $Re > 2000$, а значение параметра «Шероховатость» = 0; — Берется из справочника «Гидравлическое сопротивление трения λ, с учетом шероховатости поверхности», если значение параметра «Шероховатость» $\neq 0$

Параметр	Формула	Расшифровка
Коэффициент сопротивления изогнутого участка трубы	$\xi = \left(-0,0000038\alpha^2 + 0,317 \ln(\alpha) + 0,00217\alpha - 0,593 \right) \times (0,2 + 0,001 \times (100\lambda)^8) \times \left(\frac{d}{R} \right)^{0,5}$	<p>α — угол</p> <p>d — диаметр</p> <p>R — радиусгиба</p> <p>λ:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Вычисляется по формуле $\lambda = \frac{64}{Re}$, если значение $Re \leq 2000$, а значение параметра «Шероховатость» = 0; — Берется из справочника «Коэффициент сопротивления технических гладких труб $\lambda_{гп}$» для соответствующего значения Re, если значение $Re > 2000$, а значение параметра «Шероховатость» = 0; — Берется из справочника «Гидравлическое сопротивление трения λ, с учетом шероховатости поверхности», если значение параметра «Шероховатость» $\neq 0$
Коэффициент сопротивления угольника	$\xi = 1 - \cos(\alpha)$	<p>α — угол</p>
Коэффициент сопротивления конфузора	$\xi = \left(-0,000027332\alpha^2 + \frac{1,6779}{\alpha} + 0,0013371\alpha \right)^{0,5} \times \left(\frac{1}{0,57 + \frac{0,043}{1,1 - \left(\frac{d_{\min}}{d_{\max}} \right)^2}} - 1 \right)^2$	<p>α — угол</p> <p>d_{\min} — диаметр узкого сечения</p> <p>d_{\max} — диаметр широкого сечения</p>

Параметр	Формула	Расшифровка
Коэффициент сопротивления диффузора	$\xi = \exp\left(\frac{82,816}{\exp(\alpha)} - \frac{17,226}{\alpha} + 0,26578\right) \times \left(1 - \left(\frac{d_{\min}}{d_{\max}}\right)^2\right)^2$	α — угол d_{\min} — диаметр узкого сечения d_{\max} — диаметр широкого сечения
Потеря давления	$\Delta p = \xi \frac{\rho \omega^2}{2}$	ξ — коэффициент потери давления ρ — плотность ω — скорость потока

Для сохранения результатов расчетов необходимо вызвать контекстное меню в любом месте области «Расчеты» и выбрать пункт «Сохранить в историю» (см. [рисунок 280](#)):

При необходимости рассчитанные параметры можно экспортировать в файл формата CSV, выбрав пункт «Экспортировать результат» контекстного меню области «Расчеты» а также при необходимости можно разместить таблицу результатов на открытый лист документа, выбрав пункт «Разместить результат на листе» контекстного меню области «Расчеты».

Контекстное меню при нажатии правой кнопкой мыши на область «Расчеты» содержит следующие пункты:

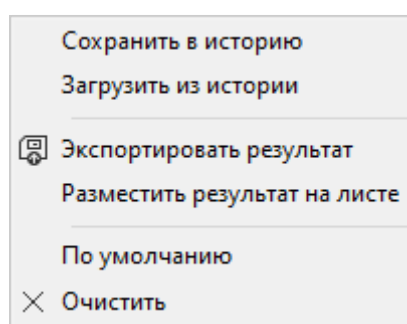


Рисунок 280. Контекстное меню области «Расчеты»

- «Сохранить в историю» — сохраняет текущие расчеты в «Истории расчетов»;
- «Загрузить из истории» — открывает окно «История расчетов» для выбора и загрузки одного из ранее сохраненных результатов (см. [рисунок 281](#));

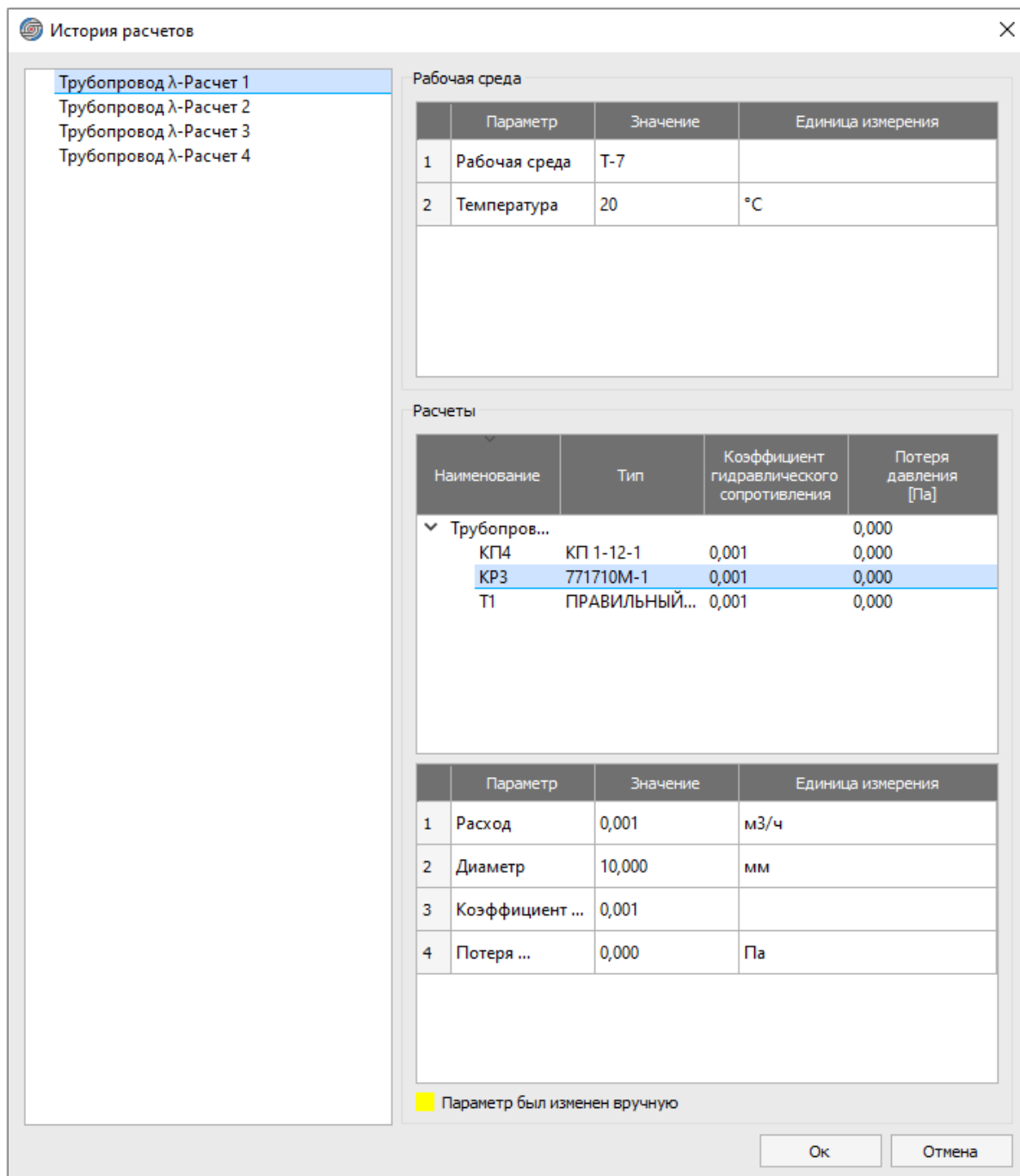


Рисунок 281. Окно «История расчетов»

- «Экспортировать результат» — выгружает текущие расчеты в файл CSV;
- «Разместить на листе» — размещение таблицы результата расчетов на открытый лист документа;
- «По умолчанию» — возвращает все параметры расчетов к значению по умолчанию;
- «Очистить» — очищает область «Расчеты».

7.6. Интеграция с внешними системами

В Программе реализован двунаправленный обмен проектными данными с системой трехмерного проектирования NX с помощью интегратора, встраиваемого в эту систему. Обмен данными возможен только для изделий, имеющих состояние «Готов к трассировке».


В Программе также предусмотрена интеграция с системой управления данными Teamcenter, позволяя автоматически размещать в ней проектную информацию.

Для работы интеграторов необходимо подключение рабочего места с установленным клиентом системы трехмерного проектирования к серверу лицензий программы для ЭВМ «Макс».

При наличии свободной лицензии эта лицензия закрепляется за рабочим местом при первом вызове интегратора из интерфейса системы трехмерного проектирования сроком на один час, по истечении которого она принудительно возвращается на сервер лицензий и становится снова свободной.

Если свободных лицензий не обнаружится, либо лицензии на интеграцию с системами трехмерного проектирования нет на сервере лицензий, работа интегратора прервется и выведется окно сообщения «Лицензия недоступна».

7.6.1. Настройка интеграции с внешними системами

Для настройки параметров интеграции с внешними системами предусмотрено окно «Настройки интеграции с внешними системами», вызываемое нажатием на кнопку  «Внешние системы» на панели инструментов меню «Администрирование».

Настройка интеграции с Teamcenter

Для выполнения настройки интеграции с Teamcenter необходимо переключиться на вкладку Teamcenter в левой области окна «Настройки интеграции с внешними системами».

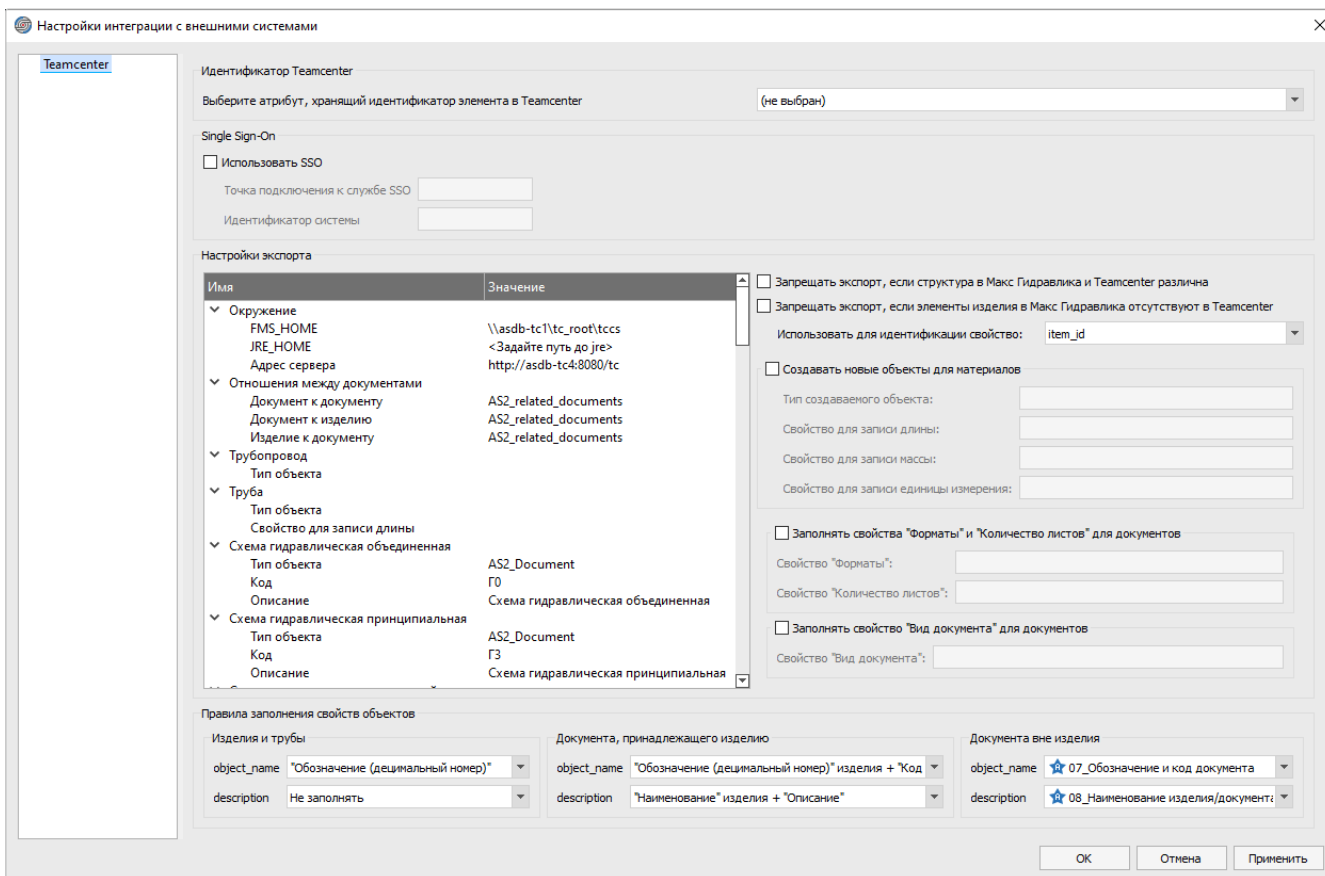


Рисунок 282. Диалоговое окно «Настройки интеграции с внешними системами»

На вкладке доступны следующие настройки:

- «Идентификатор Teamcenter» — указать необходимый атрибут, в котором для устройств, выгружаемых в Teamcenter прописываются значения id элементов в Teamcenter.
- Single Sign-On — группа параметров для настройки подключения к серверу Teamcenter с использованием метода аутентификации SSO (Single Sign-On — технология единого входа). При включении параметра «Использовать SSO» становятся доступными параметры подключения:
 - «Точка подключения к службе SSO» — в поле указывается путь к точке подключения к службе SSO в виде URL-адреса;
 - «Идентификатор системы» — в поле указывается идентификатор системы, принятый в SSO-сервисе.
- «Настройки экспорта» — группа параметров для настройки соответствия данных архитектуре Teamcenter;
 - «Окружение»:
 - «FMS_HOME» — путь до папки *tccs*, находящейся в папке с установленным Teamcenter;
 - «JRE_HOME» — путь до папки с установленной Java-платформой (JRE-реализация);
 - «Адрес сервера» — сетевой адрес сервера Teamcenter;
 - «Отношения между документами» — тип отношения между документами или между изделием и документом:

- «Документ к документу» — отношения документа к документу;
- «Документ к трубопроводу» — отношения документа к трубопроводу;
- «Трубопровода к документу» — отношения трубопровода к документу.

Примечания

- 1) В полях «Значение» для всех отношений в настройке «Отношения между документами» указываются отношения из модели данных Teamcenter.
- 2) Поля «Значение» для настройки «Отношения между документами» необязательны для заполнения.

- «Трубопровод» — настройка экспорта изделия типа «Трубопровод»:
 - «Тип объекта» — заполняется отношением из модели данных Teamcenter и необязательно для заполнения;
- «Труба» — настройка экспорта изделия типа «Труба»;
 - «Тип объекта» — заполняется отношением из модели данных Teamcenter и необязательно для заполнения;
- Настройки экспорта документации на изделие:
 - Г0 — Схема гидравлическая объединенная;
 - Г3 — Схема гидравлическая принципиальная;
 - Г4 — Схема гидравлическая соединений;
 - Г5 — Схема гидравлическая подключений;
 - П0 — Схема пневматическая объединенная;
 - П3 — Схема пневматическая принципиальная;
 - П4 — Схема пневматическая соединений;
 - П5 — Схема пневматическая подключений;
 - ПГ0 — Перечень элементов схемы гидравлической объединенной;
 - ПГ3 — Перечень элементов схемы гидравлической принципиальной;
 - ПГ4 — Перечень элементов схемы гидравлической соединений;
 - ПГ5 — Перечень элементов схемы гидравлической подключений;
 - ПП0 — Перечень элементов схемы пневматической объединенной;
 - ПП3 — Перечень элементов схемы пневматической

- принципиальной;
- ПП4 — Перечень элементов схемы пневматической соединений;
- ПП5 — Перечень элементов схемы пневматической подключений;
- ПС0 — Перечень элементов схемы комбинированной объединенной;
- ПС3 — Перечень элементов схемы комбинированной принципиальной;
- ПС4 — Перечень элементов схемы комбинированной соединений;
- ПС5 — Перечень элементов схемы комбинированной подключений;
- С0 — Схема комбинированная объединенная;
- С3 — Схема принципиальная комбинированная;
- С4 — Схема соединений комбинированная;
- С5 — Схема комбинированная подключений;
- СБ — Сборочный чертеж,
- СП — Спецификация;
- Каждому типу документа сопоставлены следующие настройки:
 - «Тип объекта» — тип бизнес-объекта для документа, заполняется в соответствии с моделью данных Teamcenter;
 - «Код» — код вида документа, по умолчанию заполняется данными в соответствии с моделью данных Teamcenter;
 - «Описание» — описание документа.

Примечания

- 1) Все настройки заполняются администратором Программы или администратором проекта в соответствии с настройками, заданными в Teamcenter.
- 2) Параметр «Тип объекта» является обязательным для заполнения.
- 3) Параметр «Код» имеет строковый тип данных и не является обязательным для заполнения, однако все используемые поля должны содержать уникальные значения. При вводе в несколько полей «Код» одинаковых значений эти поля подсвечиваются рамкой красного цвета, а кнопки ОК и «Применить» становятся недоступными для нажатия.

- Настройки экспорта данных в файлы типа PDF, DXF, MKSL, MKSD:
 - «Тип объекта» — тип бизнес-объекта для данных, заполняется в соответствии с моделью данных Teamcenter;
 - «Именованная ссылка» — указание на связь набора данных Teamcenter с физическими данными (файлами). Заполняется в соответствии с моделью данных Teamcenter.
- Параметр «Запрещать экспорт, если структура в Макс Гидравлика и Teamcenter различна» — если в составе обновляемой *itemrevision* в Teamcenter присутствуют устройства, которые отсутствуют в составе изделия, то при обновлении отобразится сообщение «Структура изделия по устройствам в программе для ЭВМ «Макс» и Teamcenter различна»;
- Параметр «Запрещать экспорт, если элементы изделия в Макс Гидравлика отсутствуют в Teamcenter»;
- Группа настроек «Создавать новые объекты для материалов» позволяет указать наименования свойств в Teamcenter, в которых будут храниться параметры экспортируемых материалов;
- Параметр «Заполнять свойства "Форматы" и "Количество листов" для документов» позволяет указать наименования свойств в Teamcenter, в которых будут храниться значения соответствующих свойств экспортируемых документов;
- Параметр «Заполнять свойство "Вид документа" для документов» позволяет указать наименование свойства в Teamcenter, в котором будут храниться значение свойства «Вид документа» экспортируемых документов;
- Группа настроек «Правила заполнения свойств объектов» позволяет указать поля и атрибуты программы для ЭВМ «Макс», значениями из которых будут заполнены атрибуты *object_name* и *description* в Teamcenter.

7.7. Интеграция с Teamcenter

Интегратор позволяет автоматически размещать конструкторские документы в форматах Maks Link, Maks Data, PDF и DXF в объектах системы Teamcenter, а также данные по изделию типа «Трубопровод».

Изделию, данные которого предназначены для выгрузки в систему Teamcenter, должно быть назначено обозначение (децимальный номер), а в структуре изделия не должны находиться вложенные изделия и несколько документов одного типа.

Для функционирования интегратора Teamcenter необходимо наличие на АРМ установленного ПО Teamcenter версии 11 или новее.

7.7.1. Вызов функции выгрузки данных

Для запуска выгрузки данных изделия в Teamcenter необходимо:

- 1) Щелкнуть правой кнопкой мыши на выгружаемом изделии в плавающем окне «Изделия» и выбрать команду «Выгрузить в → Teamcenter»;
- 2) В открывшемся диалоговом окне «Выгрузка в Teamcenter» (см. [рисунок 283](#)) необходимо выбрать форматы данных, в которые необходимо выгрузить в Teamcenter;

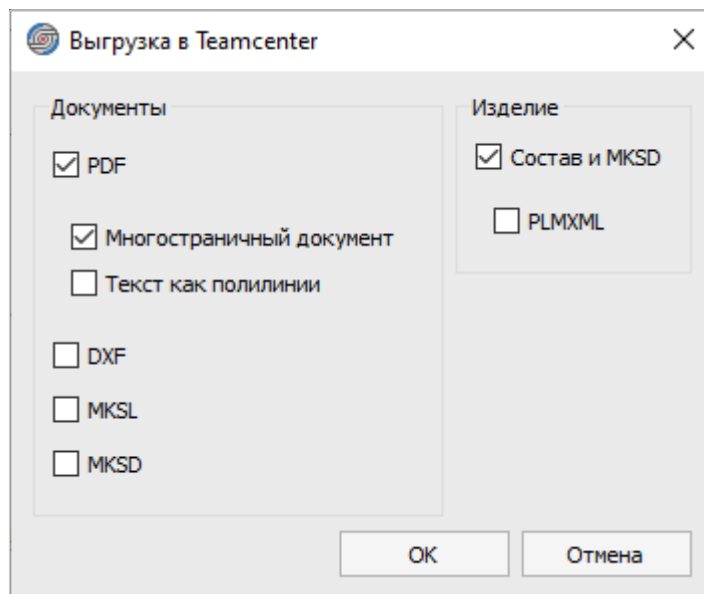


Рисунок 283. Диалоговое окно с настройками выгрузки данных в Teamcenter

Для выгрузки доступны варианты:

- «PDF» (Выгрузка в файл формата *Portable Document Format* — .pdf). Для формата PDF доступны дополнительные настройки выгрузки:
 - «Многостраничный документ» — при включении опции экспорт всех листов осуществляется в один файл. При отключении опции экспорт каждого листа осуществляется в отдельный файл.
 - «Текст как полилинии» — при включении опции текст на листах отображается в виде набора полилиний. При отключении опции текст на листах отображается в виде текста, что позволяет копировать его в буфер обмена.
- «DXF» (Выгрузка в файл формата *Drawing eXchange Format* — .dxf);
- «MKSL» (Выгрузка в файл формата *Maks Link* — .mksl);
- «MKSD» (Выгрузка в файл формата *Maks Data* — .mksd);
- «Состав и MKSD» (Выгрузка структурированных данных по составу изделия в формате MKSD).
 - «PLMXML» — при включении опции экспорт данных по составу изделия производится также в формате PLMXML.

3) В окне «Выгрузка в Teamcenter» нажать ОК.

Примечания

- 1) Команда «Выгрузить в Teamcenter» доступна только при выборе одного изделия в плавающем окне «Изделия».
- 2) Если изделию не задано обозначение (децимальный номер), то при выгрузке такого изделия появится окно с сообщением «У изделия отсутствует обозначение (децимальный номер). Выгрузка данных невозможна».
- 3) Невозможно выгрузить в Teamcenter изделия типа «Группа изделий». При попытке выгрузки состава такого изделия после выбора опции «Состав» и нажатия кнопки ОК в окне «Выгрузка в Teamcenter» появится сообщение об ошибке;
- 4) Если в структуре изделия присутствует несколько документов одного типа, то процесс выгрузки прервется и откроется окно с сообщением об ошибке;
- 5) Если у пользователя отсутствуют разрешения на работу с листом/листами выгружаемых документов, процесс выполнения команды «Выгрузка в Teamcenter» прерывается и отображается окно с сообщением «Недостаточно прав для выгрузки документов».

В открывшемся окне «Авторизация в Teamcenter» (см. [рисунок 284](#)) необходимо ввести логин и пароль учетной записи пользователя Teamcenter и нажать на кнопку ОК.

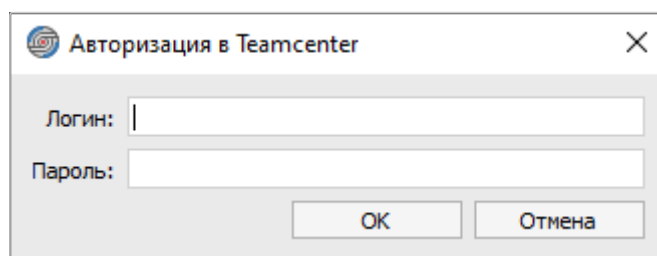


Рисунок 284. Диалоговое окно «Авторизация в Teamcenter»

Примечания

- 1) В окне «Авторизация в Teamcenter» запоминается логин последнего пользователя Teamcenter, производшего операцию выгрузки данных в Teamcenter.
- 2) Если в настройках интеграции с Teamcenter (см. [Настройки интеграции с Teamcenter](#)) включен параметр «Использовать SSO» с настроенными параметрами подключения к SSO-службе, то аутентификация и авторизация пользователя производится с применением технологии единого входа в интерфейсе, предоставляемом SSO-сервисом.

В открывшемся окне «Объекты для экспорта» (см. [рисунок 285](#)) отображаются разделы «Состав трубопровода» и «Конструкторская документация».

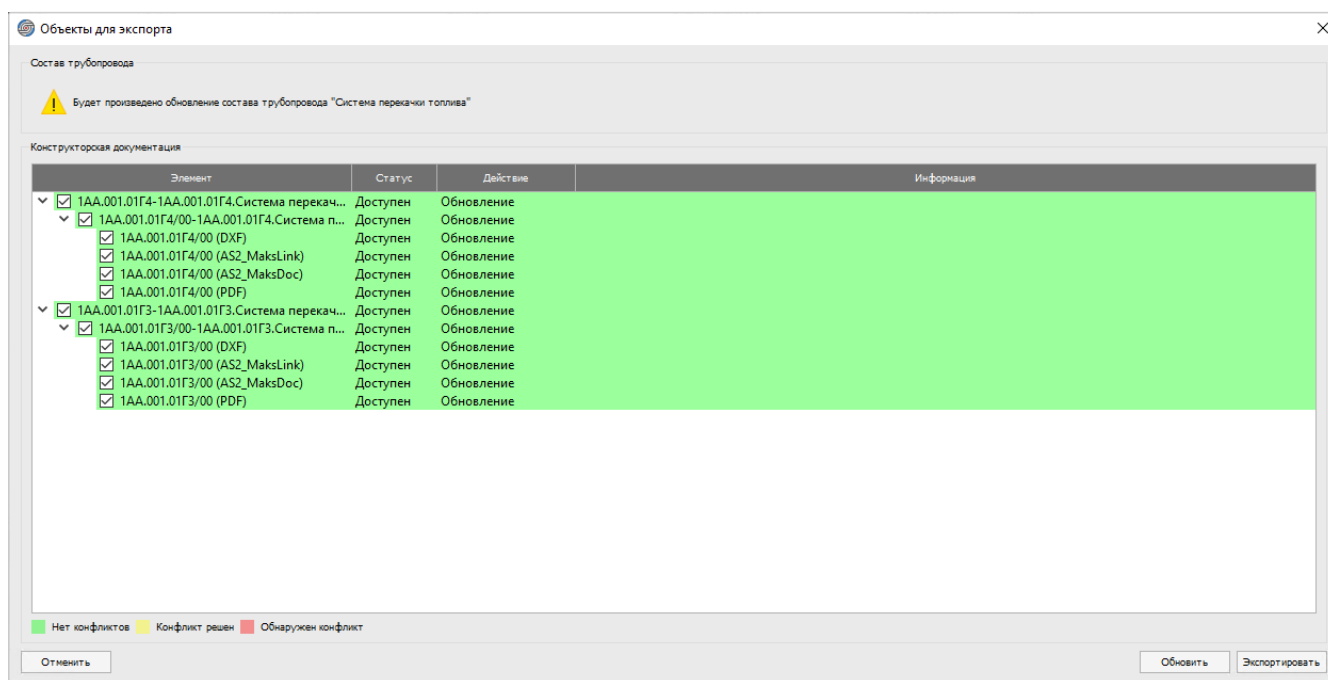


Рисунок 285. Диалоговое окно «Объекты для экспорта»

В поле раздела «Состав трубопровода» указывается справочная информация о возможности экспорта состава трубопровода:

- «Будет произведен экспорт трубопровода <идентификатор>», где <идентификатор> — идентификационный номер изделия, указанный в поле «Обозначение (децимальный номер)» в свойствах изделия — в случае, если экспортируемый трубопровод не найден в структуре данных Teamcenter;
- «Трубопровод с идентификатором <идентификатор> уже создан в Teamcenter и не будет экспортирован» — в случае обнаружения экспортируемого трубопровода в структуре данных Teamcenter».

При отсутствии некоторых компонентов в базе Teamcenter в разделе «Состав трубопровода» появляется активная кнопка с предупреждающей информацией «Некоторые компоненты отсутствуют в Teamcenter».

При нажатии на кнопку «Некоторые компоненты отсутствуют в Teamcenter» открывается окно «Компоненты, отсутствующие в Teamcenter» со списком устройств и материалов, сопоставление которых отсутствует в Teamcenter (см. [рисунок 286](#)).

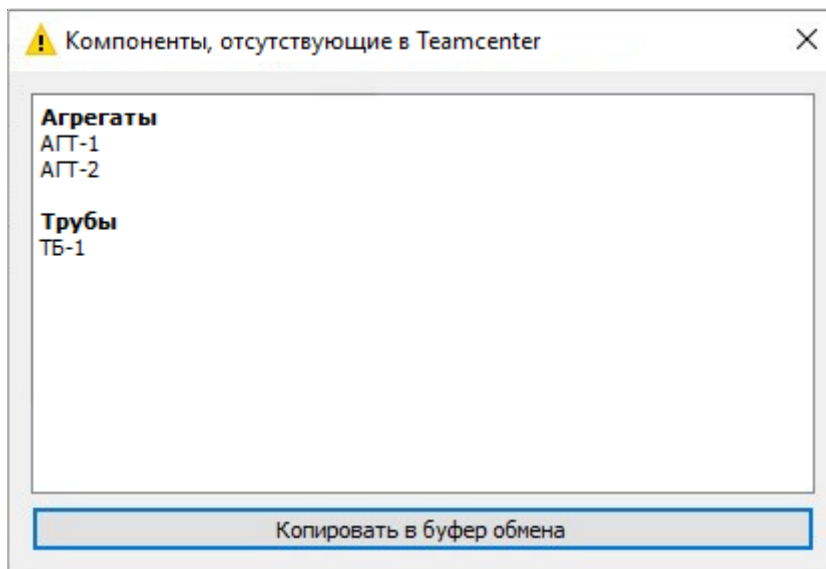


Рисунок 286. Окно «Компоненты, отсутствующие в Teamcenter»

Список компонентов можно скопировать в буфер обмена, нажав на кнопку «Копировать в буфер обмена». Список копируется полностью, без возможности выбрать отдельные компоненты. Окно «Компоненты не будут добавлены в состав изделия» закрывается нажатием на крестик в правом верхнем углу окна.

В разделе «Конструкторская документация» выводится структура данных для выгрузки в Teamcenter в виде таблицы со следующими столбцами:

- «Элемент» — в столбце отображаются конструкторские документы в виде раскрывающегося списка, содержащего перечень документов, которые будут созданы или обновлены в Teamcenter. Каждый элемент имеет флажок, позволяющий назначить выгрузку элемента в Teamcenter. По умолчанию флажки назначены всем элементам. Флажки снимаются и включаются для данных одновременно как для родительского, так и для его дочерних (элемент, ревизия, набор данных) элементов. При снятии флажка все элементы конструкторского документа выделяются серым цветом и исключаются из экспорта. В случае отсутствия прав на документ или его листы в Teamcenter структура выгружаемого документа не отображается.
- «Статус» — указывается статус элемента. В зависимости от результатов анализа загружаемых данных, может принимать значения:
 - «Доступен», если выгружаемый документ находится в Teamcenter и права на него принадлежат текущему пользователю Teamcenter;
 - «Не найден», если выгружаемые документы отсутствуют в Teamcenter;
 - «Нет прав», если права на выгружаемые документы в Teamcenter назначены другому пользователю Teamcenter;
 - «Заблокирован», если сопоставленные загружаемым данные, заблокированы в Teamcenter.

- «Действие» — указывается возможное действие для документов. Может принимать значение:
 - «Выберите действие» — если права на выгружаемые документы в Teamcenter назначены другому пользователю. Представляет собой выпадающий список, в котором пользователь может установить значение «Создание» и «Не экспортировать»;
 - «Обновление» — если выгружаемые документы находятся в Teamcenter и будут обновлены;
 - «Создание» — если выгружаемые документы отсутствуют в Teamcenter и будут выгружены впервые, либо у текущего пользователя отсутствуют права на размещенные в Teamcenter документы;
 - «Не экспортировать» — если документ не нужно экспортировать в Teamcenter;
- «Информация» — в зависимости от статуса и назначенного действия, может принимать значения:
 - «Заблокировано пользователем <user>», где <user> — имя учетной записи пользователя в Teamcenter, заблокировавшего документ. Выводится при статусе элемента «Заблокирован»;
 - «Будет создана ревизия <номер ревизии>», где <номер ревизии> — код ревизии в Teamcenter. Отображается, если текущий пользователь Teamcenter не имеет прав на элемент (элемент имеет статус «Нет прав»);
 - «Будет создан объект с идентификатором <идентификатор>», где <идентификатор> — идентификационный номер изделия, указанный в поле «Обозначение (децимальный номер)». Отображается, если для элемента выбрано действие «Создание»;
 - «Нет прав на набор данных в составе ревизии» — отображается если у текущего пользователя Teamcenter отсутствуют права на набор данных.

Примечания

- 1) При отсутствии у текущего пользователя прав на размещенные в Teamcenter документы к идентификатору, автоматически назначаемому в поле «Будет создан объект с идентификатором...», по умолчанию через точку дописывается символ «1».
- 2) Поле «Будет создан объект с идентификатором...» является редактируемым.
- 3) Поле «Будет создан объект с идентификатором...» не может быть пустым. При попытке сохранить пустое значение поля оно автоматически заполнится начальным значением.

Каждый конструкторский документ, отображенный в столбце «Элемент»,

проверяется на конфликты с данными, хранящимися в Teamcenter. Конфликт возникает в случае выявления существования экспортируемых данных в базе Teamcenter, блокировки данных в Teamcenter и отсутствия прав на изменение данных. По результатам проверки всем элементам поля «Конструкторская документация» назначается цветовая индикация в соответствии с легендой (см. [рисунок 287](#)), а также заполняются поля «Статус», «Действие», «Информация» соответствующими комбинациями значений.

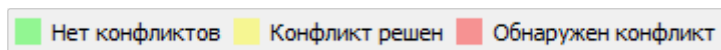


Рисунок 287. Цветовая легенда разрешения конфликтов данных

Для разрешения конфликтов необходимо принять решение по каждому объекту выгрузки, назначив действия, ревизии и идентификаторы необходимым элементам конструкторской документации.

При нажатии на кнопку «Обновить» происходит актуализация состояния объектов в Teamcenter. Обновление состояния сбрасывает все внесенные изменения в окне «Объекты для экспорта».

После нажатия на кнопку «Экспортировать», в зависимости от результата выгрузки, выводятся сообщения:

- «Данные загружены в Teamcenter» — все данные трубопровода и конструкторских документов успешно загружены;
- «Данные частично загружены в Teamcenter» — обновлены/загружены документы, данные по трубопроводу не обновлены или частично не загружены;
- «Данные не загружены в Teamcenter» — сообщение выводится при выборе для экспорта только структуры трубопровода и отображении сообщения «Трубопровод с идентификатором <идентификатор> уже создан в Teamcenter и не будет экспортирован» в поле «Состав трубопровода» окна «Объекты для экспорта».

Пример выгруженного изделия в Teamcenter представлен ниже.

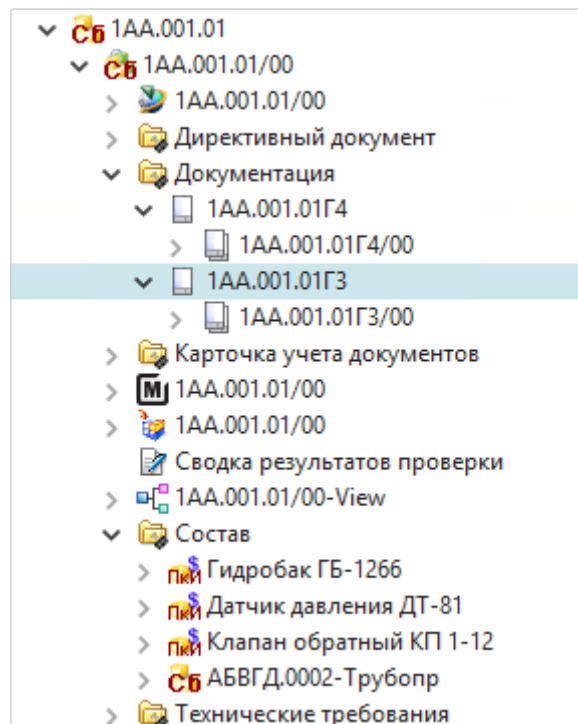


Рисунок 288. Пример выгруженного изделия в Teamcenter

7.7.2. Параметры интеграции с Teamcenter

Для настройки интеграции необходимо:

- 1) Открыть файл `%APPDATA%\AerospaceSystems\MaksHydraulics.ini`.
- 2) Найти раздел *Teamcenter* (см. [рисунок 289](#)).

внешними системами.

Решение:

Указать правильные пути в полях «FMS_HOME» и/или «JRE_HOME» раздела «Окружение» в настройках интеграции с внешними системами (см. [Настройка интеграции с Teamcenter](#)). Проверить наличие и при отсутствии установить Java Runtime Environment (64-bit).

- 2) «Ошибка при выгрузке: Сервер не найден» (см. [рисунок 291](#)).

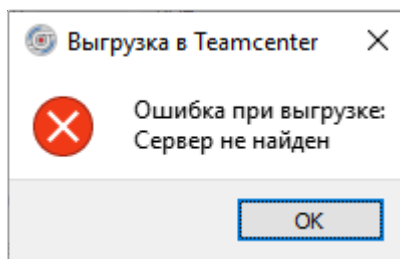


Рисунок 291. Ошибка подключения к серверу Teamcenter

Причина:

Отсутствует или неверно указан путь в поле «Адрес сервера» раздела «Окружение» в настройках интеграции с внешними системами.

Решение:

Указать правильный путь в поле «Адрес сервера» раздела «Окружение» в настройках интеграции с внешними системами (см. [Настройка интеграции с Teamcenter](#)).

- 3) «Связь с интегратором Teamcenter оборвалась» (см. [рисунок 292](#)).

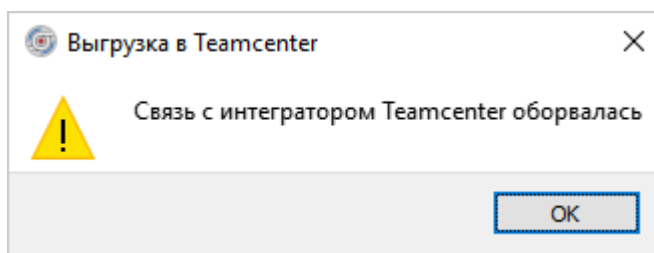


Рисунок 292. Ошибка связи с интегратором Teamcenter

Причина:

Произошло аварийное завершение работы интегратора.

Решение:

Запустить «Диспетчер задач» ОС Windows и проверить наличие в процессах пользователя процесса «teamcenter-integrator.exe». При его

отсутствии перезапустить клиент Программы для ЭВМ «Макс».

7.8. Обмен данными с системой NX через файлы NX XML

Для выгрузки и загрузки изделий в формате данных системы трехмерного проектирования NX в Программе предусмотрены функции экспорта и импорта изделий посредством файлов NX XML. Данные файлы содержат сведения о входящих в состав изделия устройствах, а также составе портов и магистралей, к которым они привязаны.

7.8.1. Экспорт данных в систему NX

Для выгрузки изделия в файл NX XML необходимо:

- 1) В плавающем окне «Изделия» (см. [Окно «Изделия»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию выгружаемого изделия.
- 2) В открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Выгрузить изделие в файл» (см. [рисунок 293](#)).

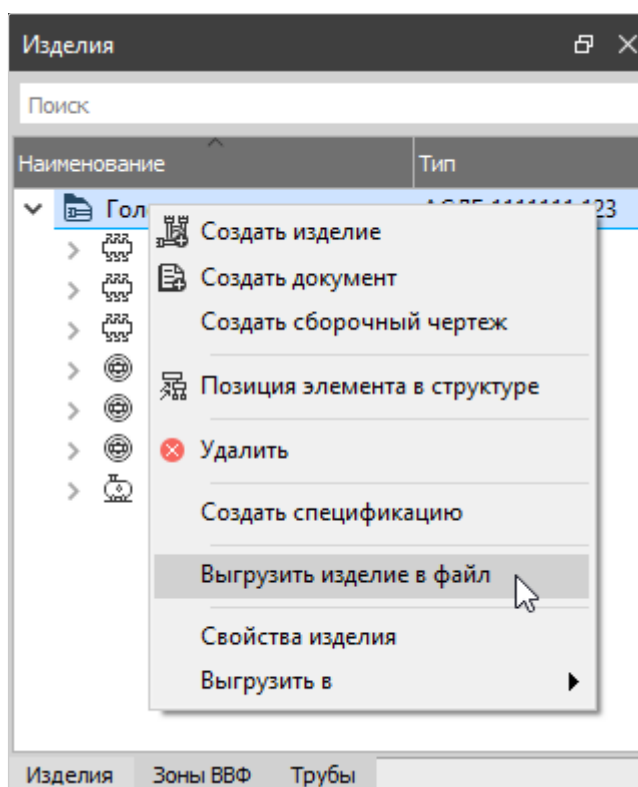


Рисунок 293. Выгрузка изделия в файл

Примечание— Выгрузка нескольких выделенных изделий в файл невозможна.

- 1) В открывшемся диалоговом окне «Экспорт в файл» (см. [рисунок 294](#)):
 - Задать путь сохранения файла.
 - Ввести имя файла.
 - В качестве типа файла по умолчанию выбран формат NX Xml (.xml).

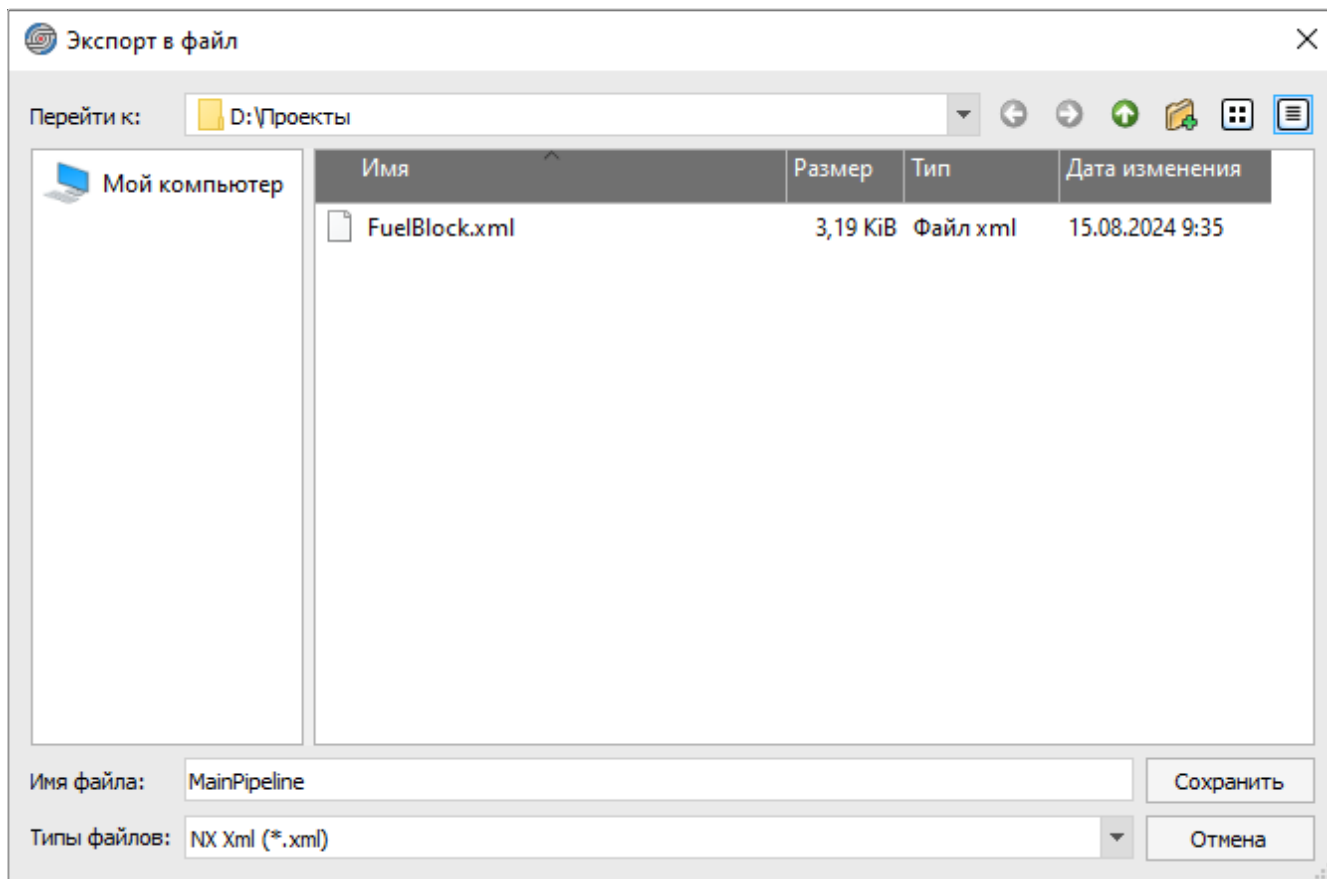


Рисунок 294. Диалоговое окно «Экспорт в файл»

Структура файла NX XML

Данные об изделии, экспортируемые в файл NX XML, структурированы следующим образом:

- 1) *product* — сведения об экспортированном изделии;
 - *designation* — значение свойства <Обозначение (децимальный номер)>;
 - *name* — значение свойства <Наименование>;
 - *id* — внутренний уникальный идентификатор изделия;
- 2) *device* — сведения об устройствах, входящих в состав изделия;
 - *componentPartNumber* — значение свойства <Условное обозначение>;
 - *componentId* — внутренний уникальный идентификатор устройства;
 - *designation* — значение свойства <Позиционное обозначение>;
 - *marking* — значение свойства <Маркировка>;
- 3) *port* — сведения о портах, входящих в состав устройства;
 - *magistralId* — внутренний идентификатор магистрали, к которой привязан порт;
 - *name* — значение свойства <Наименование> порта;
 - *id* — внутренний уникальный идентификатор порта;
- 4) *pipelin* — сведения о магистралях, с которыми связано экспортированное изделие;

- *minStraightSectionBetweenPipeBends* — значение свойства <Минимальный прямой участок между гибом трубопровода>;
- *externalDiameter* — значение свойства <Внешний диаметр>;
- *maxLength* — значение свойства <Максимальная длина>;
- *minStraightSectionFromPipeTermination* — значение свойства <Минимальный прямой участок от соединения>;
- *innerDiameter* — значение свойства <Проходной диаметр>;
- *minDistanceFromPipeToElements* — значение свойства <Минимальное расстояние трубопровода до элементов>;
- *name* — значение свойства <Наименование>;
- *pipeThickness* — значение свойства <Толщина стенки>;
- *pipeRunMaterial* — значение свойства <Материал>;
- *medium* — значение свойства <Рабочая среда>;
- *id* — внутренний уникальный идентификатор магистрали;
- *minDistanceBetweenFasteners* — значение свойства <Минимальное расстояние между креплениями>;
- *bendingRadius* — значение свойства <Типовой радиус гибом>.

7.8.2. Импорт данных из системы NX

Для загрузки данных изделия из файла NX XML необходимо:

- 1) В плавающем окне «Изделия» (см. [Окно «Изделия»](#)) щелкнуть правой кнопкой мыши по наименованию изделия типа «Группа изделий».
- 2) В открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Импортировать данные из NX» (см. [рисунок 295](#)).

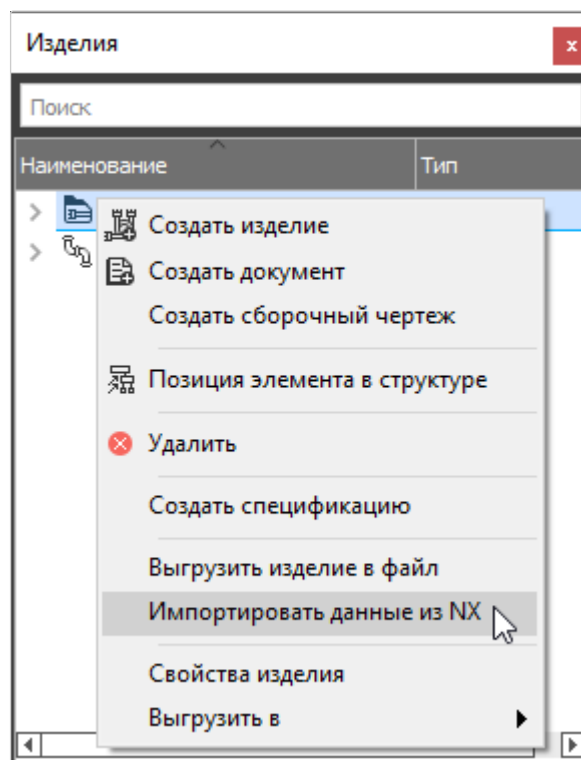


Рисунок 295. Загрузка данных изделия из файла

- 3) В открывшемся окне «Импорт данных из NX» нажать на кнопку «Обзор...» и выбрать исходный файл формата NX XML;
- 4) Выбрать способ указания наименований новым объектам:
 - «Наследовать наименования новых объектов» — новым объектам назначаются значения «Наименований» труб и «Поз. обозначение» устройств из входного XML-файла;
 - «Присваивать наименования новым объектам» — новым объектам присваивается наименование по общему правилу присвоения наименований трубам, фитингам, крепежам в проекте.

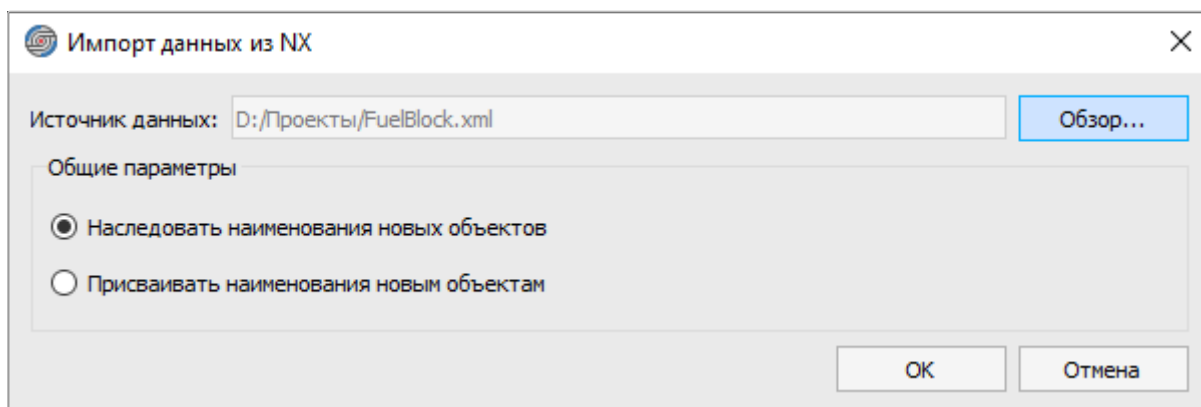


Рисунок 296. Окно «Импорт данных из NX»

После нажатия на кнопку ОК будут импортированы данные о входящих в состав изделия устройствах, а также составе портов и магистралей, к которым они привязаны.

8. Построение трассы трубопроводов

Построение трассы трубопроводов производится в системе трехмерного проектирования NX с использованием данных изделий, экспортированных из программы для ЭВМ «Макс».

Для функционирования интегратора NX необходимо наличие на АРМ установленного ПО NX версии 2007.

8.1. Открытие сборки в NX из Teamcenter

В Siemens Teamcenter необходимо открыть сборку. Состав изделия будет доступен в Siemens NX для последующей трассировки (см. [рисунок 297](#)).

Примечание — Перед трассировкой должна быть подготовлена модель изделия и обстановка на функциональном макете.

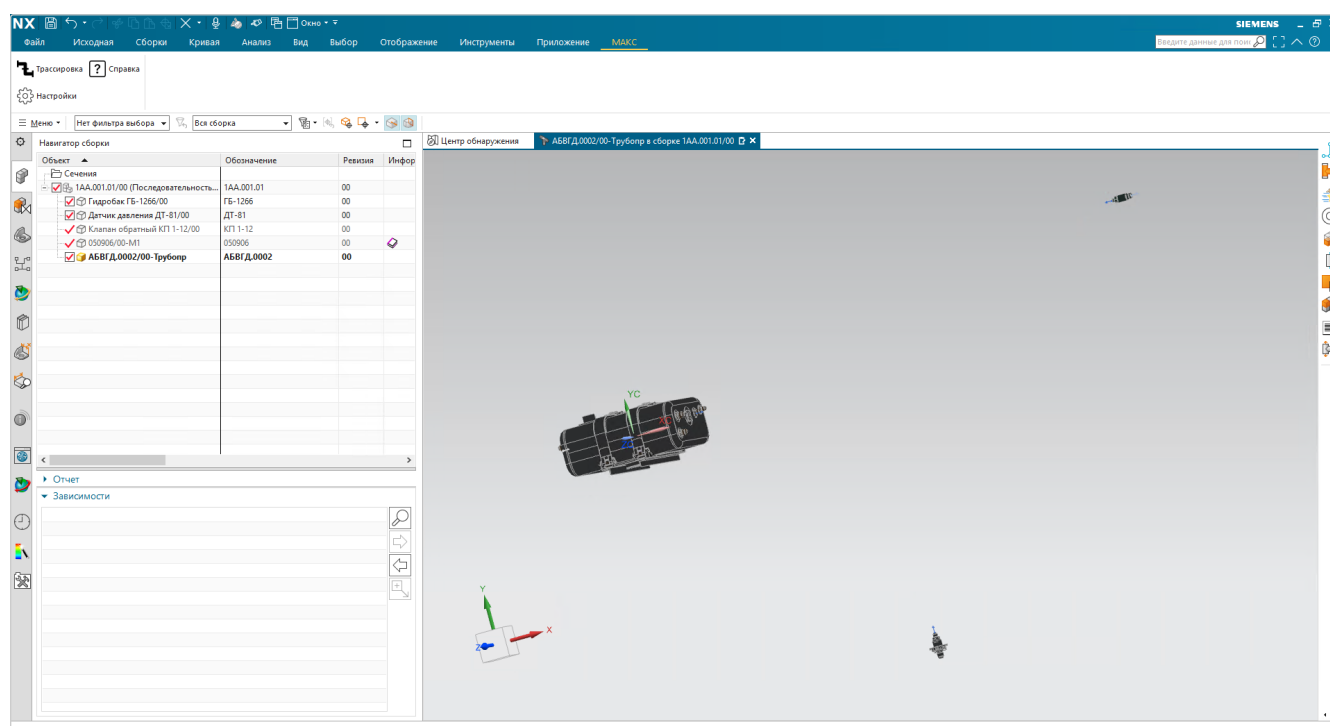


Рисунок 297. Пример импортированного изделия в Siemens NX

8.2. Импорт данных в систему NX

Импорт данных осуществляется на вкладке «МАКС» основного меню системы NX (см. [рисунок 298](#)).

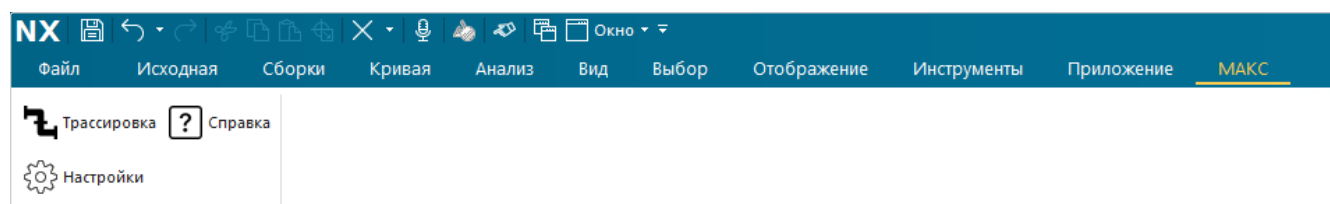


Рисунок 298. Вкладка «МАКС» основного меню системы NX

Для импорта данных изделий из Программы для ЭВМ «Макс» необходимо:

- 1) Нажать на кнопку «Трассировка».
- 2) В открывшемся окне «Интегратор NX» (см. [рисунок 299](#)) нажать:
 - «Открыть проект» для импорта проектных данных изделия одного из проектов в Программе для ЭВМ «Макс».
 - «Открыть XML-файл», если требуется импортировать XML-файл с данными изделий, ранее экспортированный из Программы для ЭВМ «Макс».

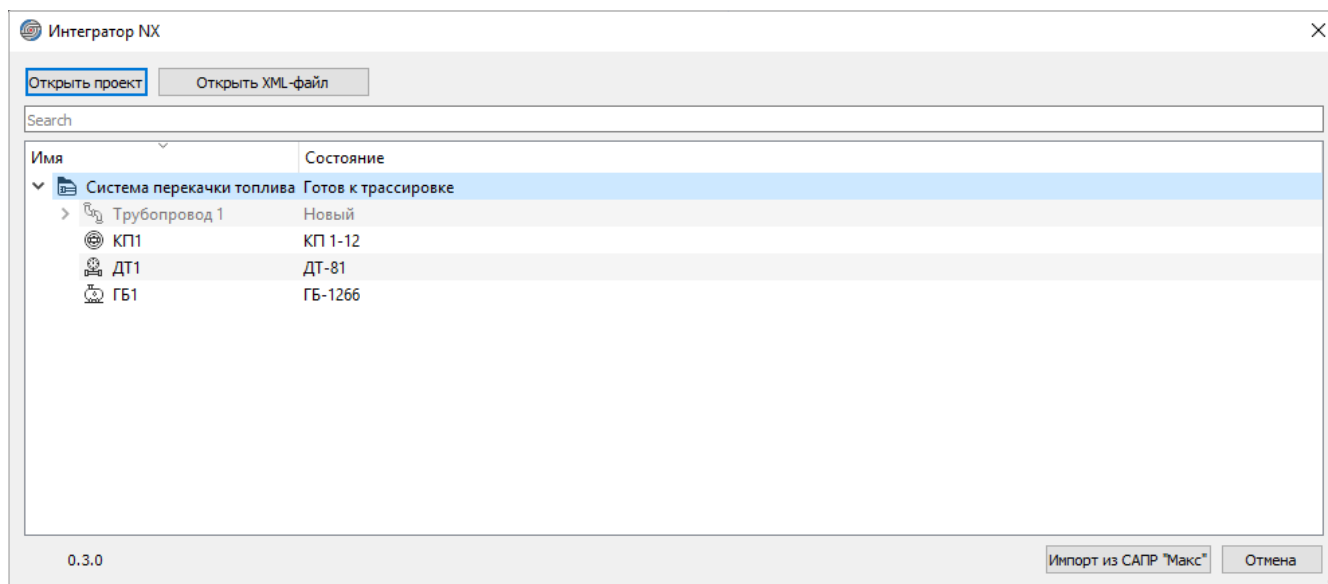


Рисунок 299. Окно «Интегратор NX»

Примечание — Для импорта данных изделий из проекта требуется авторизация в Программе для ЭВМ «Макс» (см. [рисунок 300](#)).

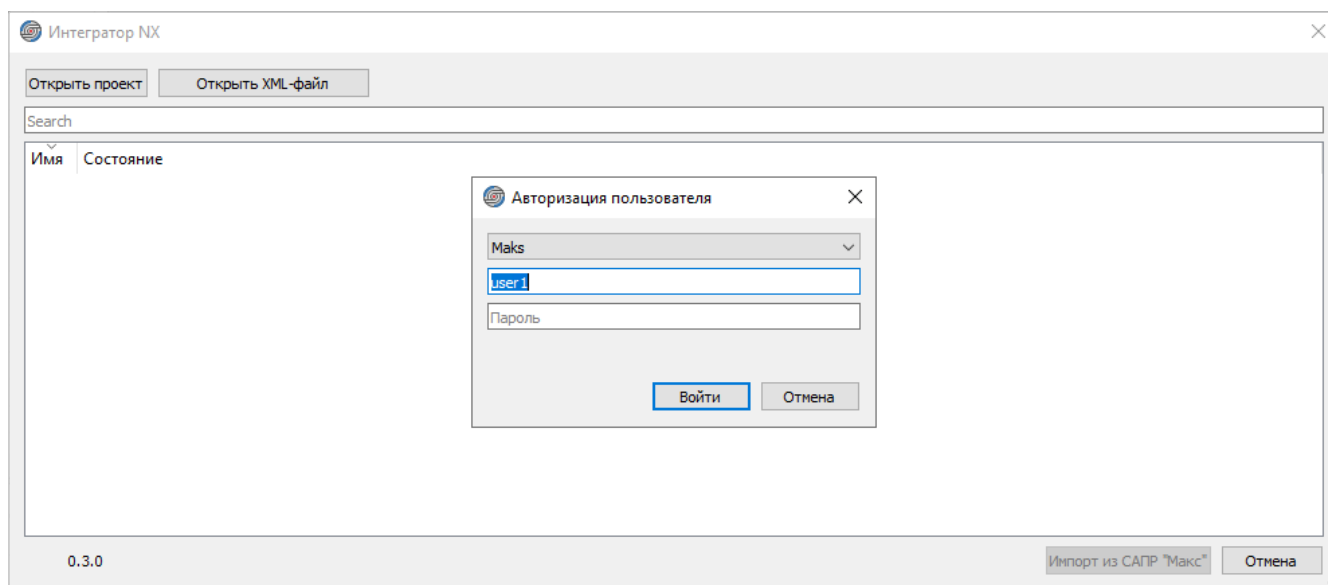


Рисунок 300. Требование авторизации в Программе для ЭВМ «Макс»

8.2.1. Анализ конфликтов ассоциаций

После выбора источника импортируемых данных открывается окно «Анализ конфликтов ассоциаций» (см. [рисунок 301](#)), где необходимо проверить и настроить соответствия импортируемых устройств и портов в составе магистралей

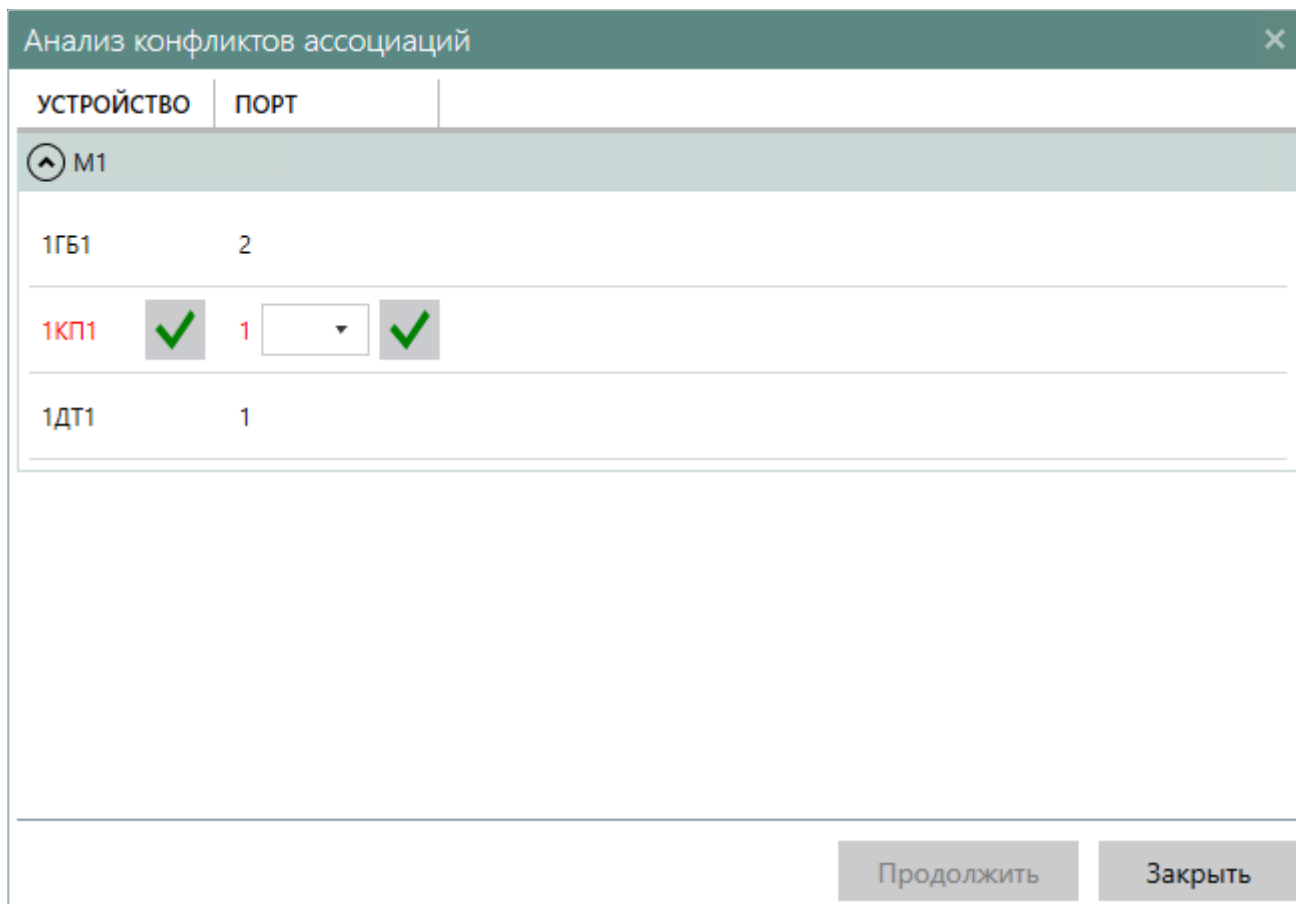


Рисунок 301. Окно «Анализ конфликтов ассоциаций»

В окне представлен список импортируемых изделий, и в составе каждого изделия отражены наименования устройств и соответствующих им портов.

При отсутствии соответствия импортируемого устройства в модели системы NX будет предложено выбрать соответствия для портов данного устройства путем выбора портов модели из выпадающего списка. После выбора порта соответствия будет показано окно подтверждения (см. [рисунок 302](#)).

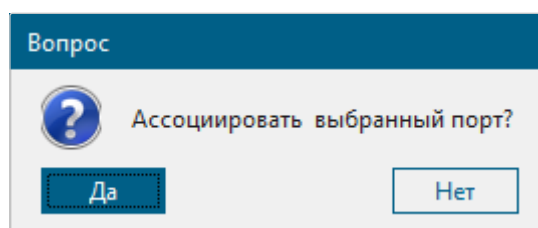


Рисунок 302. Подтверждение выбранного порта соответствия

Если выбранному устройству или его порту не назначены обязательные атрибуты, то пользователь будет проинформирован о необходимости назначения требуемых атрибутов.

Если выбранному порту уже назначено соответствие среди импортируемых портов, будет показано сообщение о невозможности задания нового соответствия (см. [рисунок 303](#)).

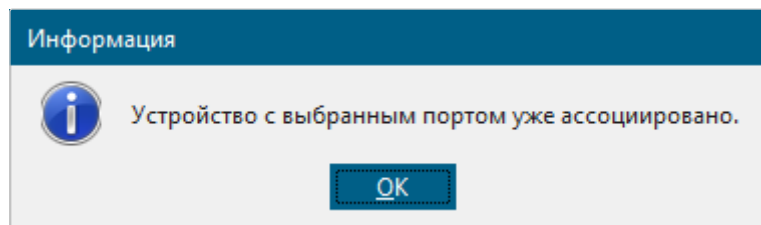


Рисунок 303. Сообщение о невозможности задания нового соответствия

После разрешения всех конфликтов необходимо нажать на кнопку «Продолжить» для завершения импорта проектных данных.

8.2.2. Трассировка трубопровода в автоматизированном режиме

Проектирование трубопроводных систем производится в автоматизированном режиме

При запуске инструмента трассировки и решении всех конфликтов открывается окно «Проектирование трубопроводных систем» (см. [рисунок 304](#)).

Примечание— При открытии окна система автоматически создает временную подборку в окне «Навигатор сборки». Временная сборка создается на основе данных о магистрали из Программы для ЭВМ «Макс». Система автоматически удаляет данную подборку при создании пользователем подборок.

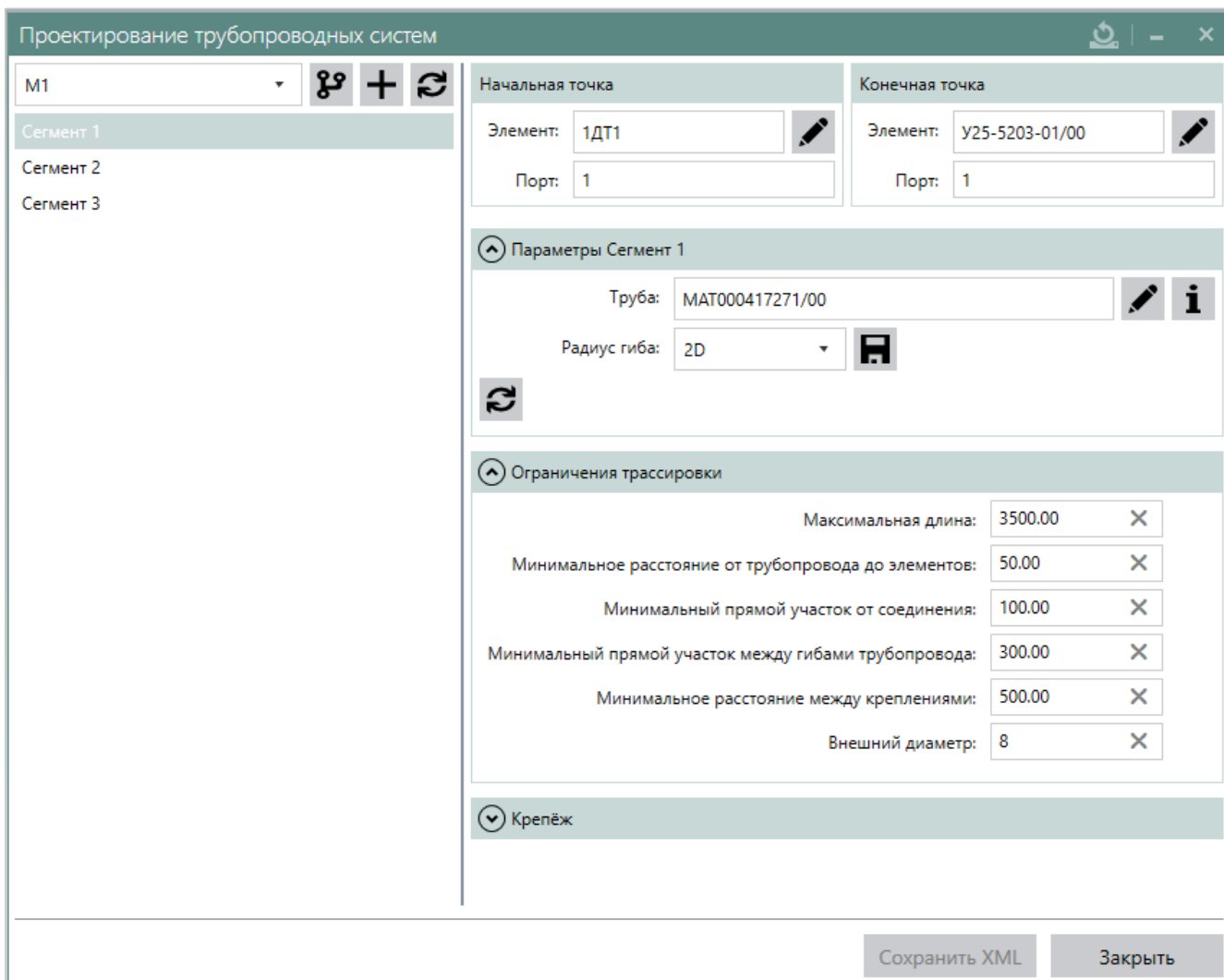



Рисунок 304. Окно «Проектирование трубопроводных систем»

В левой области окна необходимо выбрать магистраль системы из выпадающего списка. По двойному нажатию на магистраль выводится окно «Информация о трубопроводной системе» (см. [рисунок 305](#)), где представлена следующая информация:

- Наименования устройств, объединенных в выбранную магистраль;
- Наименования портов, через которые проходят линии связи между данными устройствами;
- Наименования фитингов в составе магистрали;
- Информация о подключении портов трубами;
- Информация о некорректном соединении портов устройств.

Информация о трубопроводной системе						
{3bb23a2a-71f4-49b8-a6f4-6735be5b63b6}						
Наименование устройства	Порт	Подключён	Ошибка соединения: имя магистрали	Ошибка соединения: имя компонента	Ошибка соединения: имя порта	
1ДТ1	1	✓				
1КП1	1	✗				
1ГБ1	2	✗				
Наименование фитинга	Порт	Подключён	Ошибка соединения: имя магистрали	Ошибка соединения: имя компонента	Ошибка соединения: имя порта	
У25-5203-01/00	3	✗				
У25-5203-01/00	1	✓				
У25-5203-01/00	2	✗				
						Закреть

Рисунок 305. Окно «Информация о трубопроводной системе»

Если сегменты на модели еще не определены, то нажатие на кнопку  позволяет запустить полную трассировку магистрали в соответствии с автоматизированным алгоритмом, а также параметрами и ограничениями трассировки.

Примечание— Полная трассировка магистрали требуется для автоматизированного определения связей между портами устройств по данным из Программы для ЭВМ «Макс».

Если выбран сегмент, то система запускает трассировку для выбранного сегмента.


Группа параметров «Ограничения трассировки» накладывает дополнительные условия на трассировку сегмента:

- 1) «Максимальная длина» — определяет максимальную длину при построении трассы;
- 2) «Минимальное расстояние от трубопровода до элементов» — определяет минимальное расстояние зазора между трассой и другими элементами модели при построении;
- 3) «Минимальный прямой участок от заделки трубопровода» — определяет минимальный прямой участок трассы от соединения с устройствами при построении;
- 4) «Минимальный прямой участок между гибами

трубопровода» — определяет минимальный прямой участок трассы между гибом трассы при построении;

- 5) «Минимальное расстояние между креплениями» — определяет минимальное расстояние участка между размещаемыми крепежными элементами на трубах;
- 6) «Максимальная масса» — определяет проверку по максимально допустимой массе сегмента при проектировании макета.

В случае отсутствия параметров или ограничений система информирует пользователя об этом.

Нажатие на кнопку  позволяет обновить информацию о сегменте в соответствии с изменениями в модели.


Примечание — Кнопку обновления необходимо использовать после каждого изменения модели штатными инструментами NX для отображения изменений модели в окне «Проектирование трубопроводных систем».

Снизу от наименования выбранной магистрали в окне «Проектирование трубопроводных систем» будет представлен список сегментов трассы.

8.2.3. Автоматизированное прохождение трасс через назначенные грани

Система позволяет в автоматизированном режиме выполнять построение трасс с помощью ограничений для обязательного прохождения трассы через назначенные грани.

Примечание — Для использования функциональности пользователю необходимо предварительно выполнить автоматизированное построение трасс.

Пользователю необходимо выбрать грань на модели, через которую необходимо прохождение трассы и добавить область ограничения для сегмента с помощью кнопки  в разделе «Область прохождения трассы» окна «Проектирование трубопроводных систем». Возможно назначение нескольких областей в порядке их следования по списку.


После назначения областей пользователю необходимо выполнить автоматизированную трассировку повторно, чтобы система построила трассы через заданные области ограничения.

Примечание — Данная функциональность доступна для прохождения трассы через крепежные элементы. Для использования необходимо вместо грани выбрать порт крепежа при назначении области прохождения. Длина прямого участка по оси крепежа настраивается с помощью ограничения «Минимальный прямой участок от заделки трубопровода».

8.2.4. Назначение арматуры в местах разветвления трасс

При выборе сегмента в окне «Проектирование трубопроводных систем» в области справа отображаются параметры состава:

- «Начальная точка» — наименование устройства и порт, к которому подключен данный сегмент;
- «Конечная точка» — наименование устройства и порт, к которому подключен данный сегмент.

Для назначения фитингов для точек разветвления трассы необходимо нажать на кнопку  (см. рисунок 306). При нажатии кнопки открывается окно выбора фитинга.

В окне выбора фитинга возможно применение фильтров по параметрам, определенным для магистралей на стороне Программы для ЭВМ «Макс».

При нажатии кнопки «Выбрать» фитинг назначается на точку разветвления трассы. После нажатия система разместит выбранный фитинг на модели.

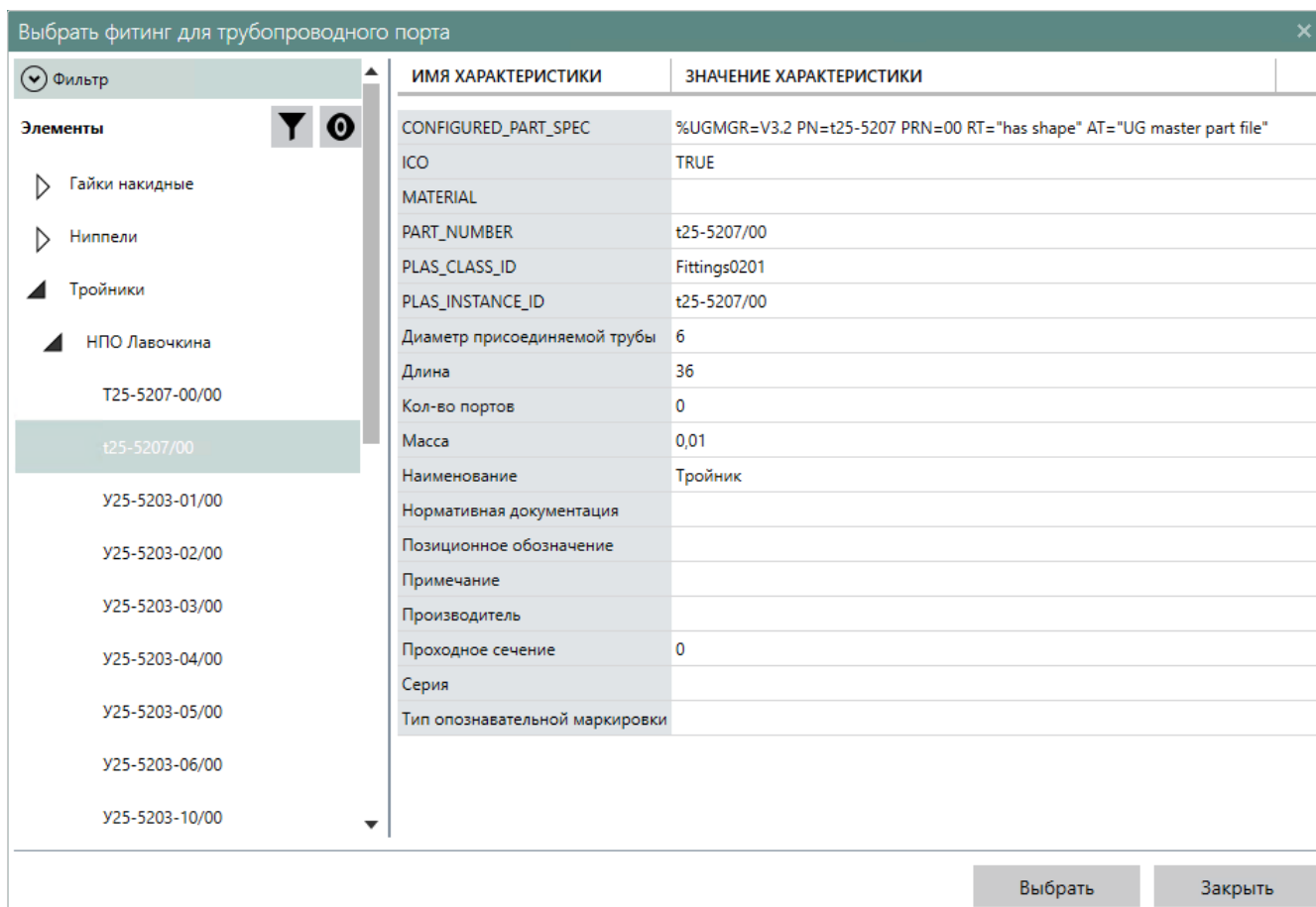



Рисунок 306. Окно выбора фитингов


При необходимости назначения ответной части устройства пользователю необходимо добавить компонент в сборку с помощью штатного инструмента NX «Разместить деталь» и выполнить сопряжение с устройством.

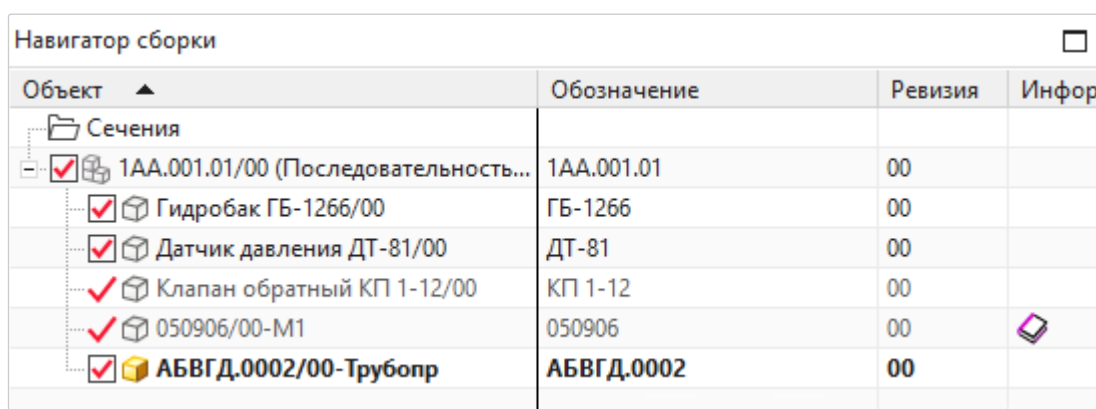
Примечание — После назначения ответной части пользователю необходимо нажать на кнопку  в окне «Проектирование трубопроводных

систем», чтобы обновить информацию об элементах сборки.

8.2.5. Создание сборки трубопровода и наполнение ее составом макета изделия

Для создания сборки трубопровода необходимо:

- 1) Выбрать необходимые сечения и арматуру в окне «Проектирование трубопроводных систем» и арматуру в окне «Навигатор сборки».
- 2) Рядом с наименованием магистрали окна «Проектирование трубопроводных систем» нажать на кнопку , которая позволяет создавать сборки трубопроводов в навигаторе сборки (см. [рисунок 307](#)).




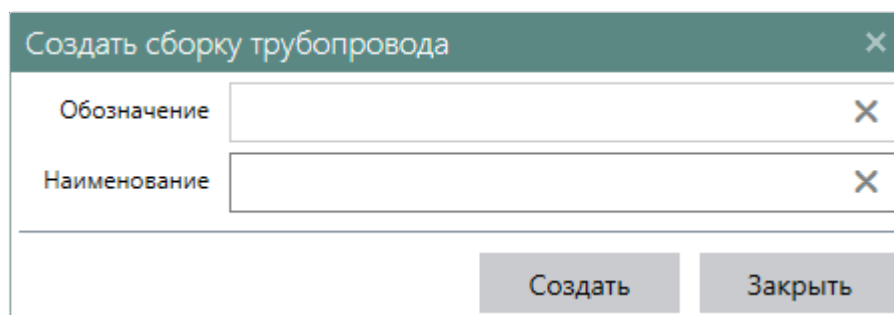
Объект	Обозначение	Ревизия	Инфор
Сечения			
<input checked="" type="checkbox"/> 1AA.001.01/00 (Последовательность...	1AA.001.01	00	
<input checked="" type="checkbox"/> Гидробак ГБ-1266/00	ГБ-1266	00	
<input checked="" type="checkbox"/> Датчик давления ДТ-81/00	ДТ-81	00	
<input checked="" type="checkbox"/> Клапан обратный КП 1-12/00	КП 1-12	00	
<input checked="" type="checkbox"/> 050906/00-М1	050906	00	
<input checked="" type="checkbox"/> АБВГД.0002/00-Трубопр	АБВГД.0002	00	

Рисунок 307. Навигатор сборки в Siemens NX

- 3) В открывшемся окне «Создать сборку трубопровода» (см. [рисунок 308](#)) задать обозначение и наименование сборки.



Создать сборку трубопровода

Обозначение

Наименование

Создать Закреть


Рисунок 308. Окно «Создать сборку трубопровода»

- 4) Нажать на кнопку «Создать».

8.2.6. Назначение сечения для трасс

Примечание — Назначение сечения должно происходить только после формирования подсборок трубопровода и назначения арматуры.


При выборе сегмента в окне «Проектирование трубопроводных систем» в разделе «Труба» отображаются параметры сечения трассы.

Для назначения сечения для сегмента трассы необходимо нажать на кнопку  (см. [рисунок 309](#)). При нажатии открывается окно выбора сечения.

В окне выбора сечения возможно применение фильтров по параметрам, определенным для магистралей на стороне Программы для ЭВМ «Макс».

При нажатии кнопки «Выбрать» для трассы назначается сечение.

После назначения сечения требуется выбрать команду обновления трассы для размещения сечения на модели. Труба с назначенным сечением автоматически добавляется в навигатор сборки.

Примечание— После назначения сечения необходимо нажать на кнопку  в разделе «Параметры сегмента» окна «Проектирование трубопроводных систем», чтобы применить сечение.

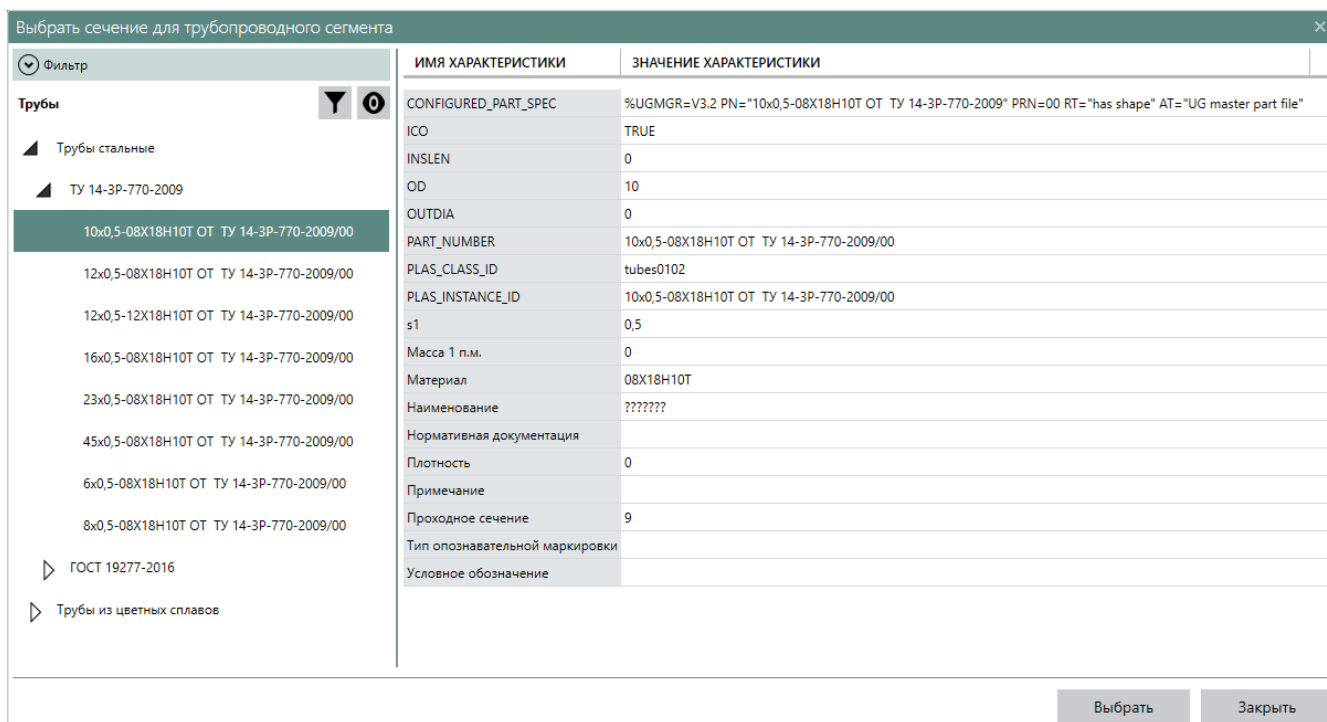


Рисунок 309. Окно выбора сечения для сегмента

8.2.7. Преобразования трубы в деталь и назначение обозначения

Примечание— При назначении сечения для сегментов подсборки система автоматически назначает данному объекту обозначение. Изменение параметров необходимо выполнять до сохранения данных объектов. Если сохранить данные параметры в системе, NX сохранит данные в ИС УЖЦИ и дальнейшее изменение детали будет недоступно.

Для преобразования трубы в деталь и назначения ей обозначения и идентификатора необходимо:

- 1) Выбрать трубопровод в навигаторе сборки с трубами в составе и запустить инструмент изменения сечения.
- 2) Выбрать требуемую трубу в окне «Выбор сечения» (см. [рисунок 310](#)).

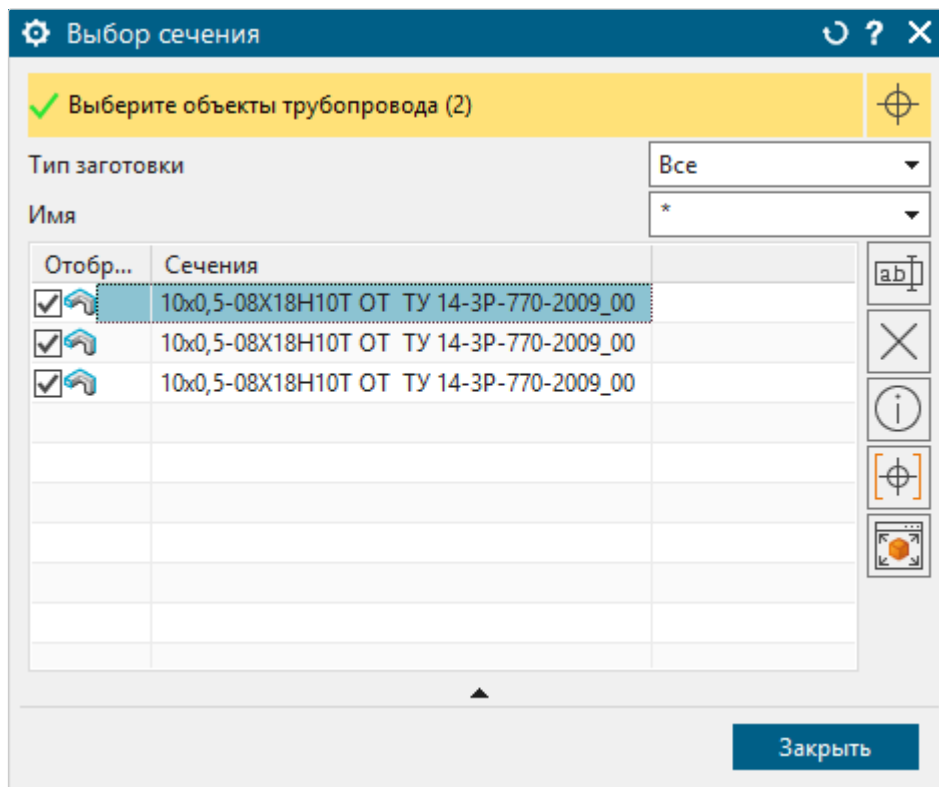


Рисунок 310. Окно «Выбор сечения»

- 3) В окне «Имя файла и детали» назначить тип элемента «Деталь», а также изменить значение атрибута «Идентификатор» и задать «Наименование» (обязательный атрибут). При необходимости можно задать описание и другие атрибуты (см. [рисунок 311](#)).

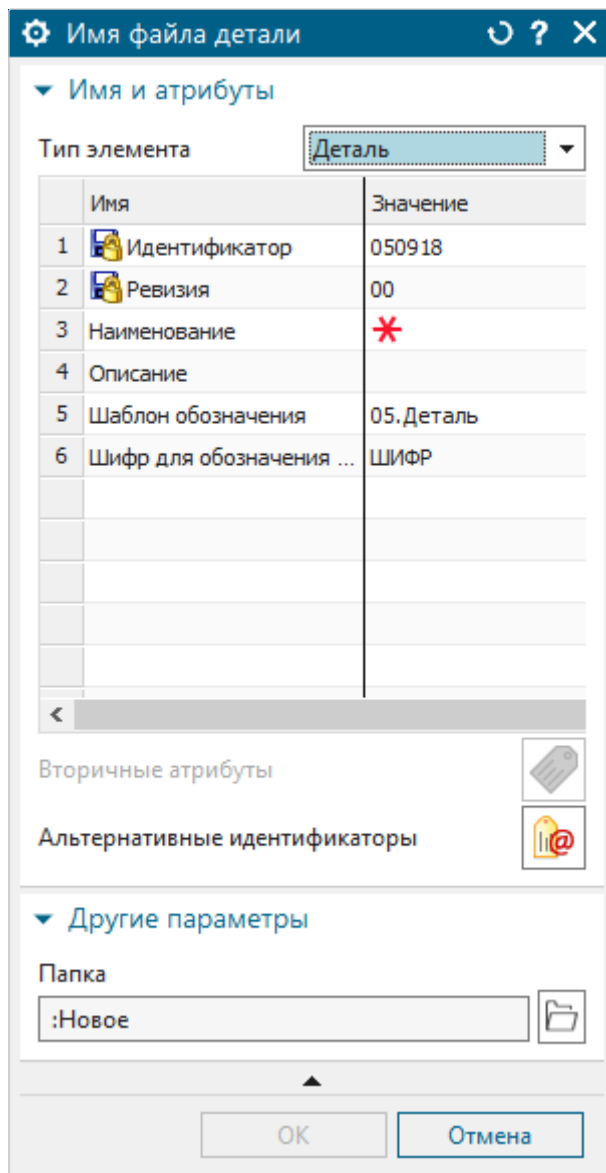



Рисунок 311. Окно «Имя файла и детали»

Примечание— После преобразования трубы в деталь необходимо выполнить обновление в окне «Проектирование трубопроводных систем».

8.2.8. Назначение крепежных элементов для труб

Раздел «Крепеж» отображает список элементов типа крепежа.

Для назначения крепежа для труб необходимо добавить крепеж с помощью инструмента NX «Добавить компонент». В библиотеке компонентов требуется выбрать крепеж и разместить его в требуемом месте на модели.


Далее необходимо выбрать расставленный крепеж на модели и добавить его для сегмента с помощью кнопки «Добавить крепеж»  в разделе «Крепеж» окна «Проектирование трубопроводных систем».

Если атрибут сечения трубы не совпадает с атрибутом сечения крепежа, то система не добавляет данный крепеж в состав трубопровода.


8.3. Ручная трассировка с помощью штатных инструментов

Система NX позволяет выполнять трассировку с помощью штатных инструментов как до применения автоматизированного режима трассировки, так и после применения автоматизированного режима трассировки и создания подсборок трубопровода.


Для ручной трассировки до применения автоматизированного режима необходимо выполнить загрузку данных из Программы для ЭВМ «Макс» с помощью инструмента «Трассировка». После загрузки данных можно сформировать трассы трубопроводов в ручном режиме с помощью инструментов, описанных ниже.

После формирования трассы и добавления необходимых компонентов штатными инструментами NX необходимо повторно выбрать инструмент «Трассировка», после чего в окне «Проектирование трубопроводных систем» нажать на кнопку  для обновления данных о магистрали. Сформированные элементы будут отображены в окне «Проектирование трубопроводных систем».

Далее необходимо выбрать инструмент создания подсборки трубопровода. После создания подсборки возможно назначение сечения на трассы.

Для ручной трассировки после применения автоматизированного режима трассировки и создания подсборок трубопровода необходимо изменить построенные трассы на модели, а после формирования трассы, добавления необходимых компонентов и назначения сечений штатными инструментами NX необходимо повторно выбрать инструмент «Трассировка», после чего в окне «Проектирование трубопроводных систем» нажать на кнопку  для обновления данных о магистрали. Сформированные элементы будут отображены в окне «Проектирование трубопроводных систем».

8.4. Описание команд в NX для создания и изменения трассы

 («Линейная трасса») — позволяет построить линейную трассу, выбирая различные методы задания параметров сегментов (см. [рисунок 312](#)).

Команда позволяет создать трассу, состоящую только из линейных участков. Во время создания трассы сразу можно задать сечение.

Как правило, линейная трасса применяется для создания трасс труб, работающих статично или производимых на трубогибном оборудовании.

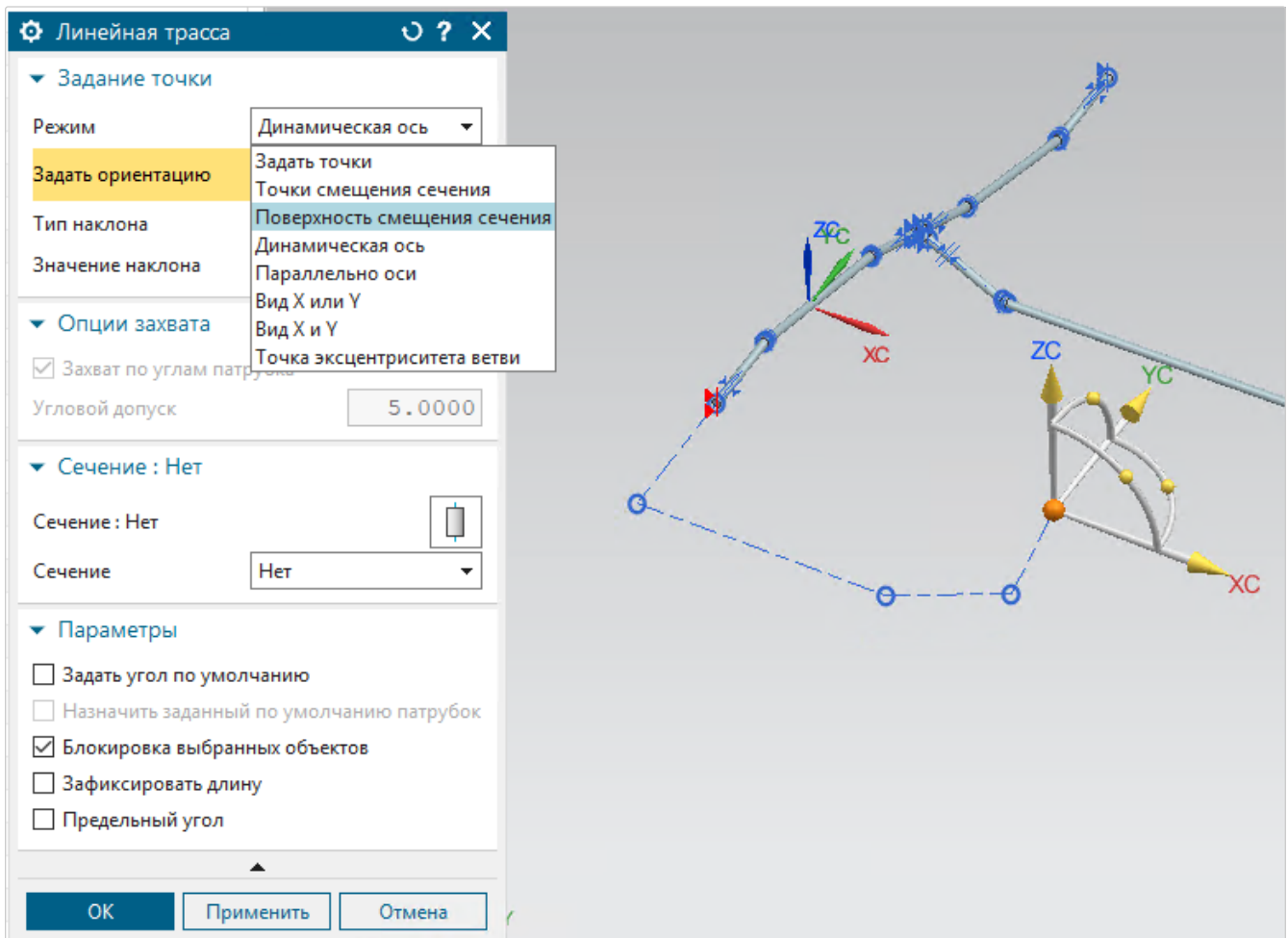


Рисунок 312. Линейная трасса

☞ («Трасса по сплайну») — создает сплайновую трассу. Используется для создания гибких объектов или при создании трасс в электрической маршрутизации.

В диалоге доступно добавление длины, фиксирование длины трассы в форме сплайна. Для данного типа трассы применяются назначенные на порты расширения и проникновения (см. [рисунок 313](#)).

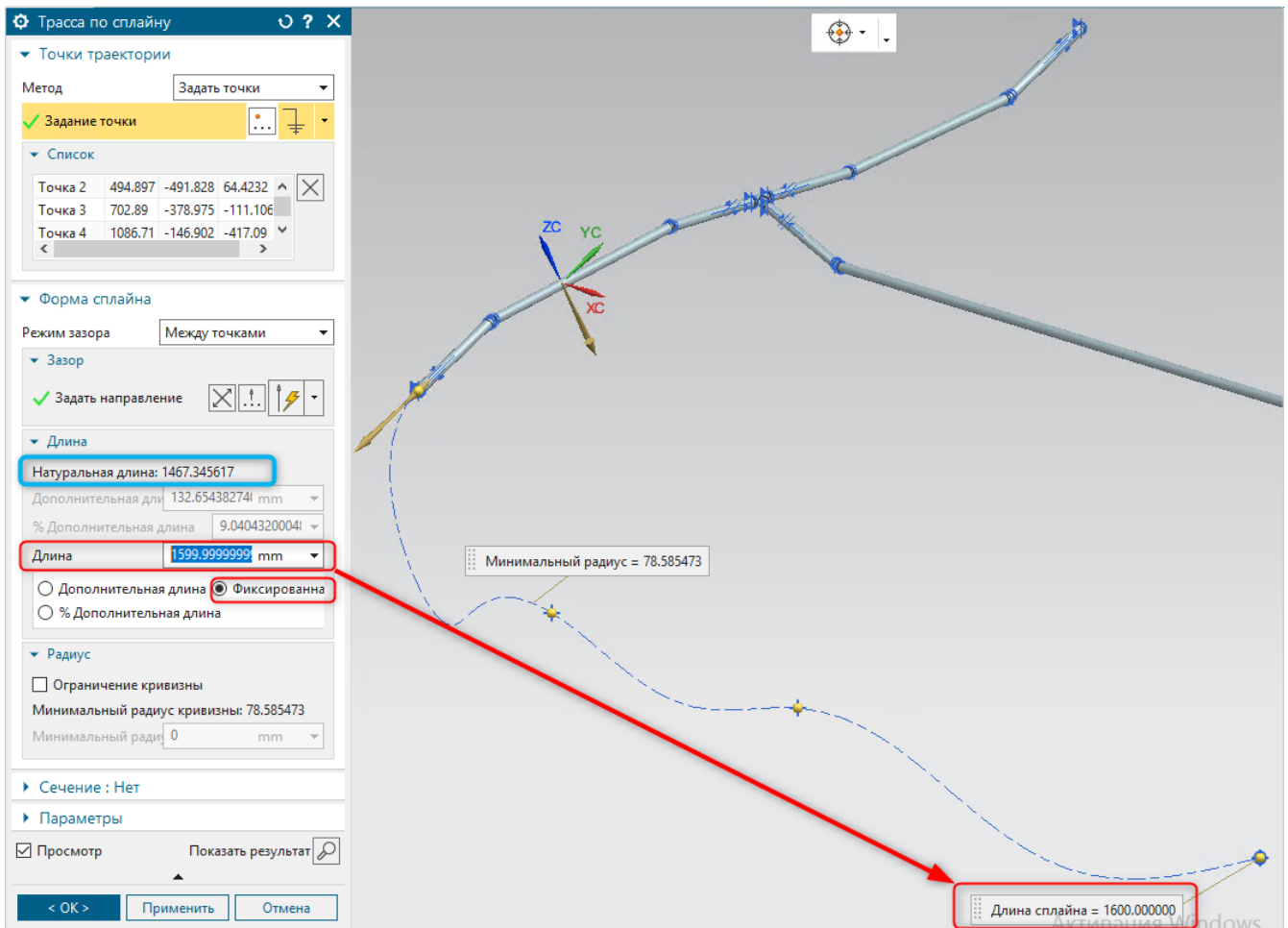


Рисунок 313. Трасса по сплайну

☺☺ («Кратчайший маршрут») — строит линейную или сплайновую трассу между двумя указанными объектами, используя различные методы выбора маршрута. При построении сплайновой трассы существует возможность указания линейных участков в начале и в конце маршрута (см. [рисунок 314](#)).

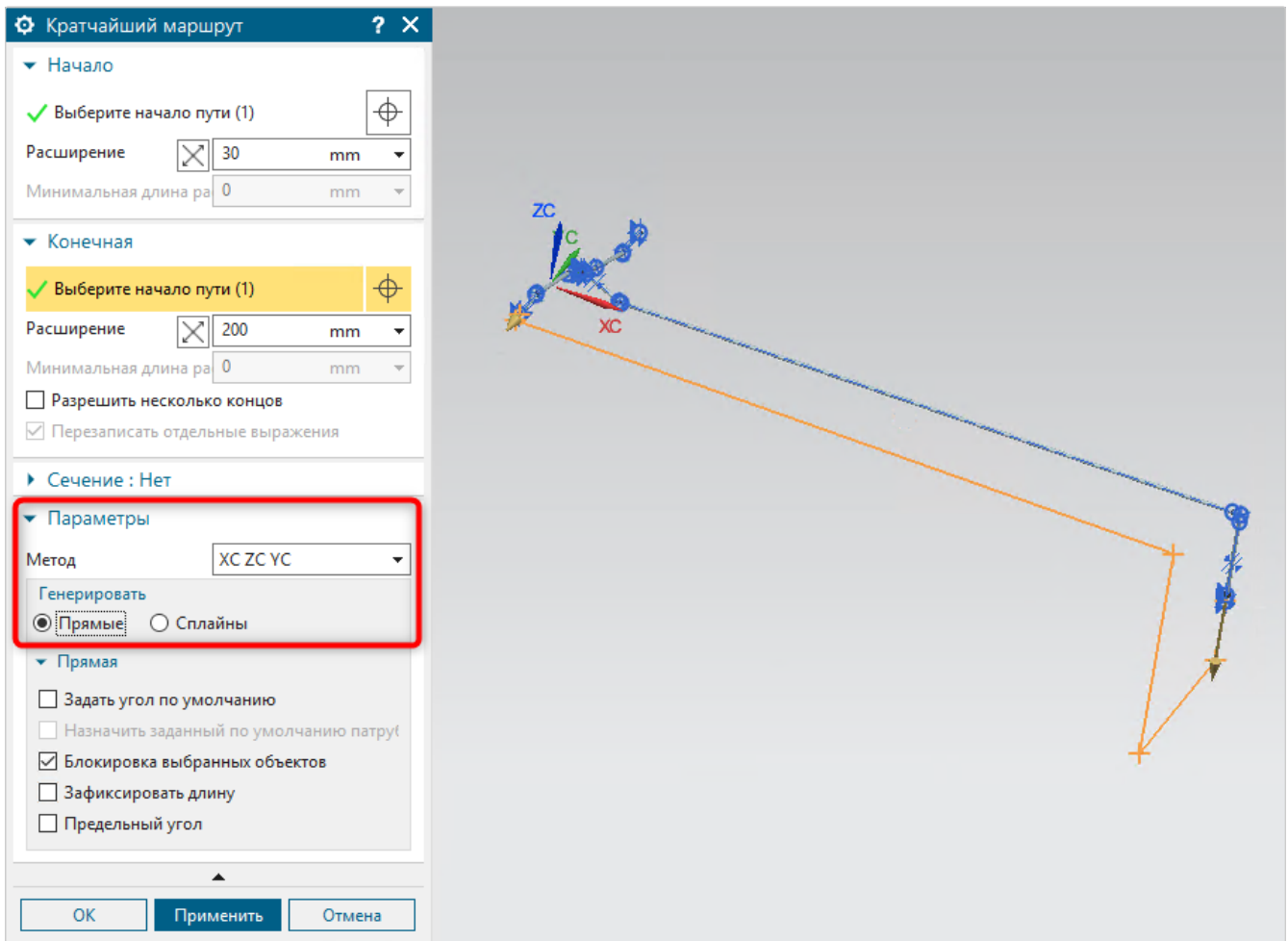


Рисунок 314. Трасса по кратчайшему маршруту

🔗 («Назначить углы») — назначает различные типы перехода между двумя сегментами трассы в общей управляющей точке (см. [рисунок 315](#)).

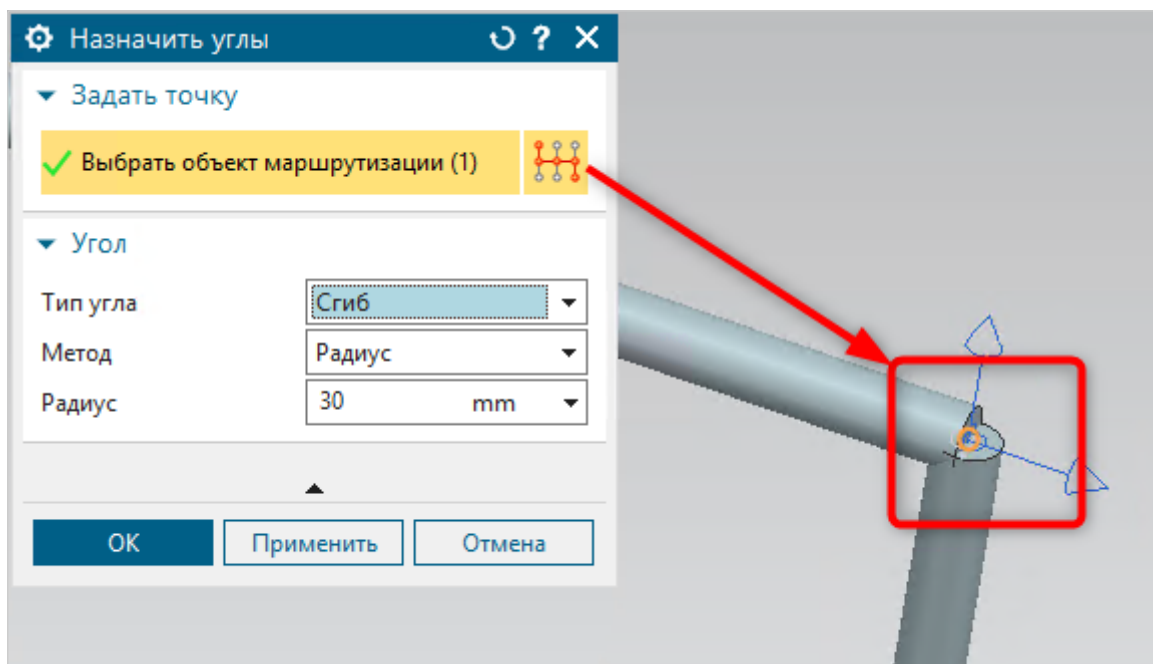



Рисунок 315. Назначение сгиба трубы

Для назначения угла:

 («Преобразовать траекторию») — изменяет характеристики выбранного участка трассы, а также положение сегментов трассы, управляющей точки или детали трубопровода. Также с помощью данной команды можно производить копирование траекторий.

Позволяет переместить участок трассы в пространстве разрабатываемой сборки. Предусмотрено множество способов перемещения и копирования трассы (см. [рисунок 316](#)) по образу и подобию инструментов синхронного моделирования.

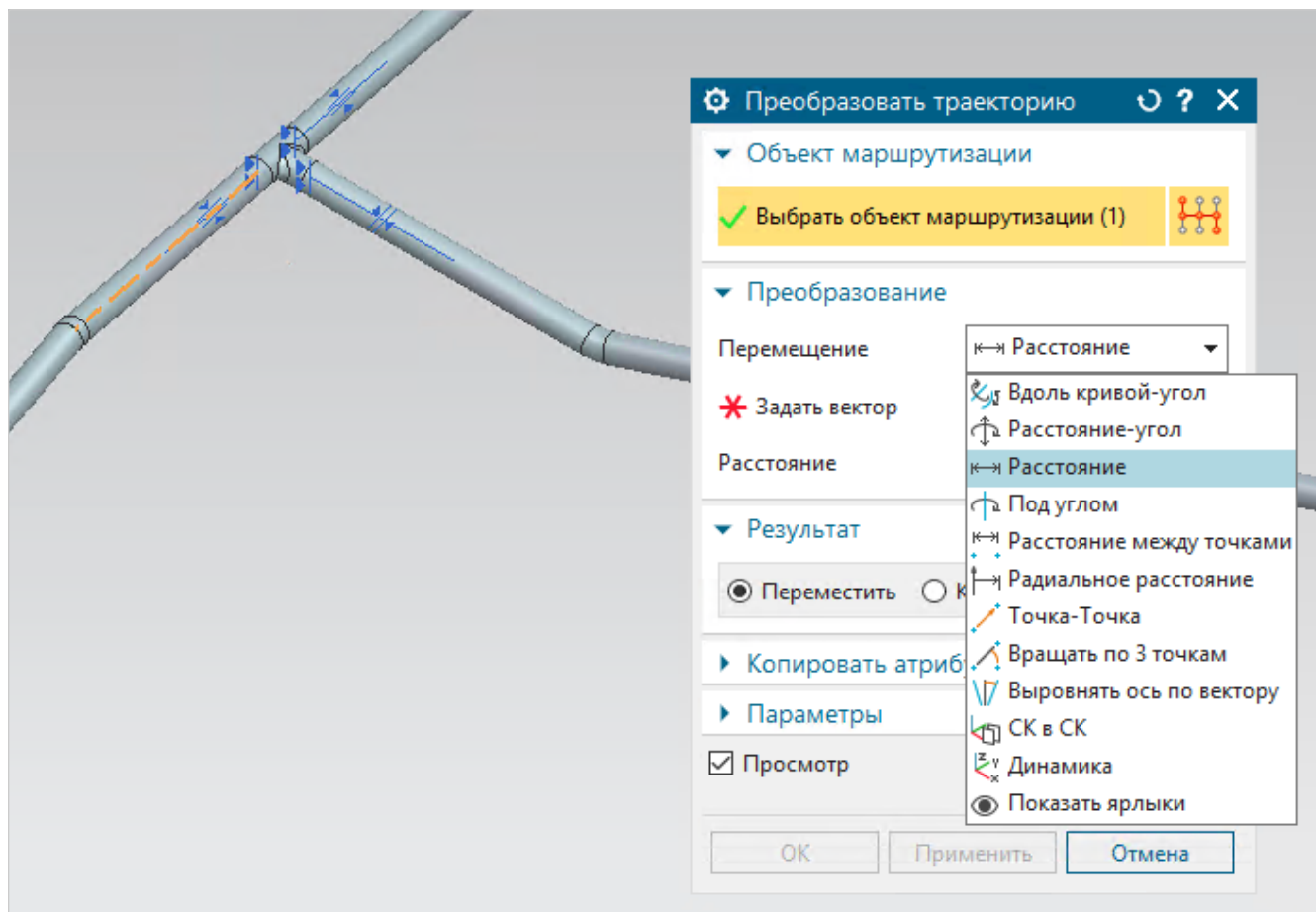







Рисунок 316. Преобразование трассы трубопровода

 («Удалить объект маршрутизации») — удаляет сегменты трассы, стандартные детали маршрутизации. При работе в приложении «Механическая маршрутизация» рекомендуется использовать именно эту команду, а не команду «Удалить».

 («Разделение сегмента») — добавляет дополнительные управляющие точки на выбранные сегменты трассы. Удалить лишние управляющие точки можно с помощью команды  («Упрощение траектории»).

 («Задать точку разрыва») — делит сечение в указанной управляющей точки выбранного сегмента. В результате, получается два сечения (две трубы).

Например, в случае длинной трубы размер которой не поставляется.

 («Удалить неоднородность») — объединяет два сечения в одно,

объединение соединяющихся труб.

 («Сечение») — назначает сечение, из библиотеки маршрутизации, на выбранные маршруты (см. [рисунок 317](#)).

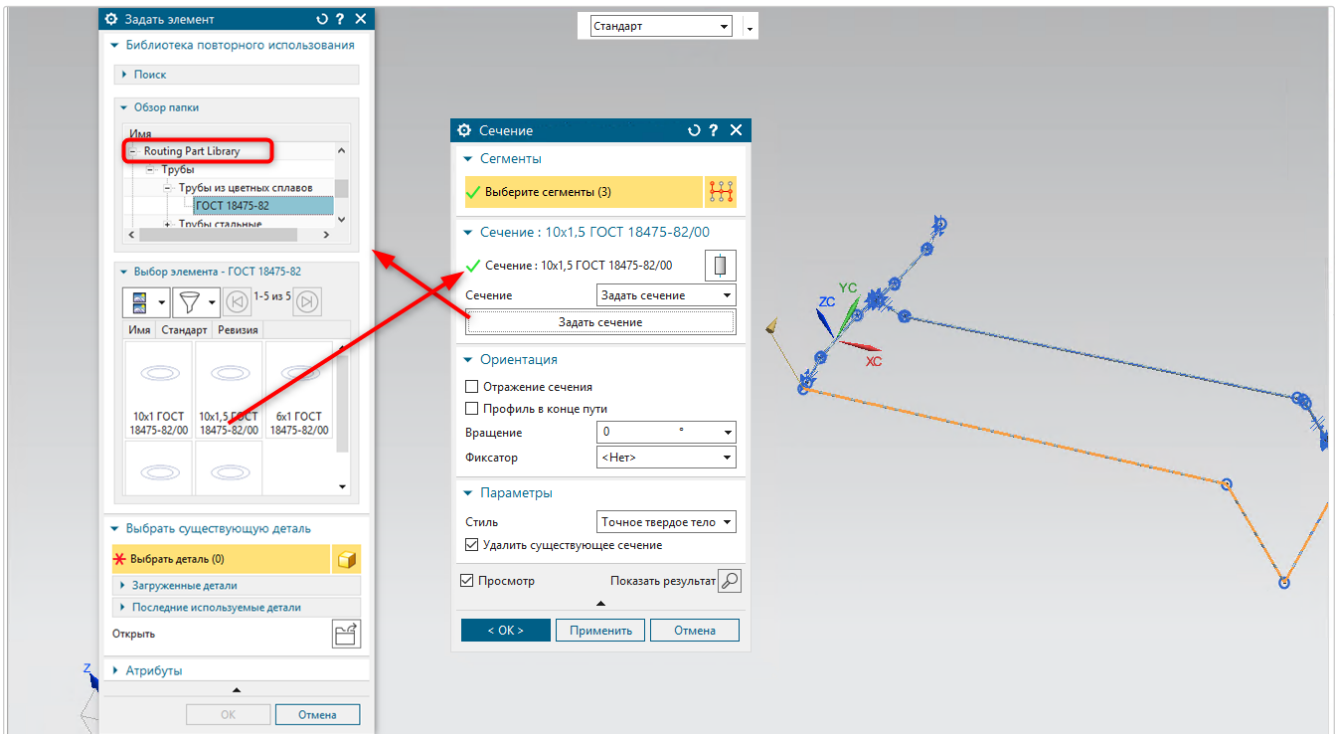



Рисунок 317. Назначение сечения на трассу

 («Изменить сечение») — позволяет изменить тип сечения или его стиль отображения на выбранном сегменте или маршруте (см. [рисунок 318](#)).

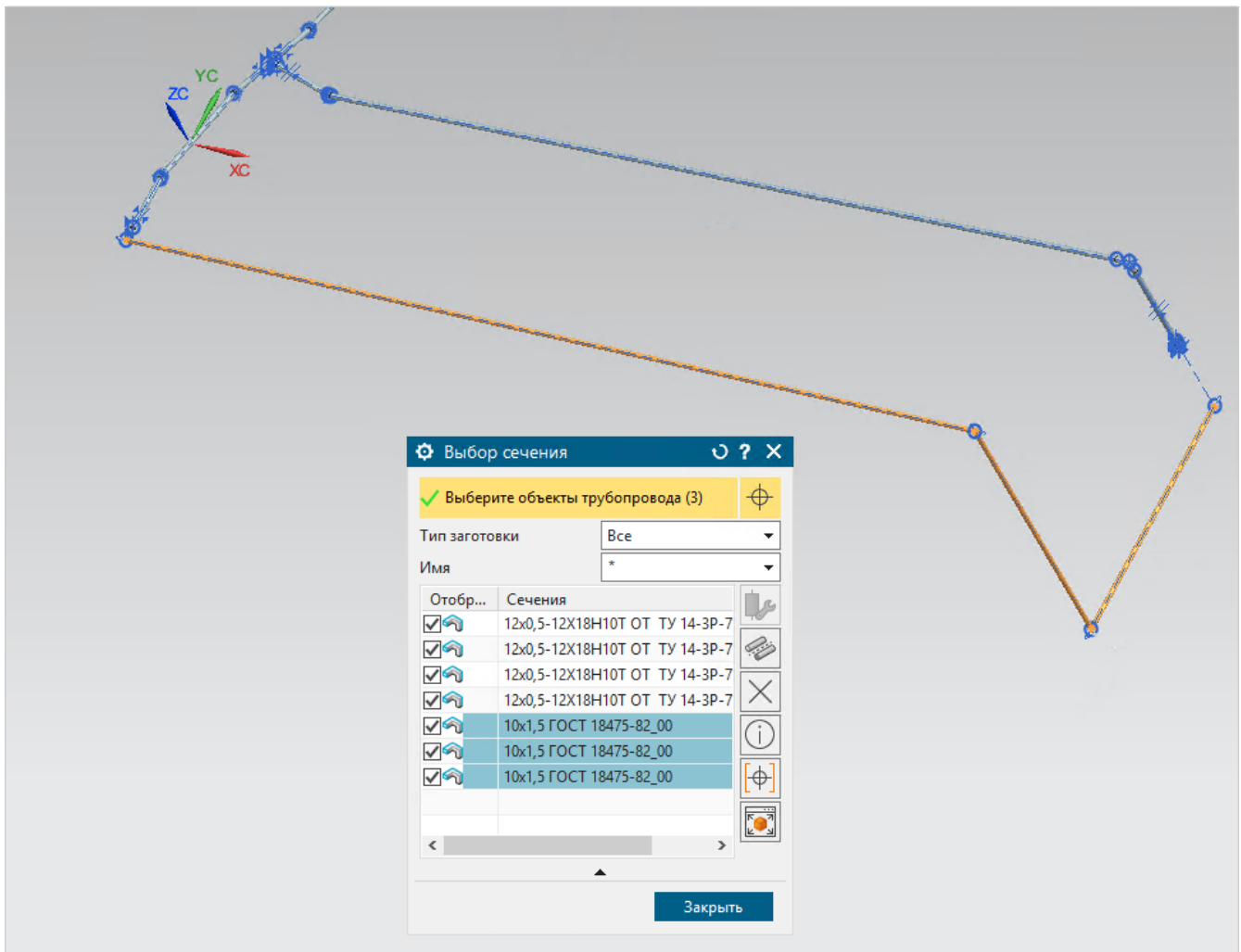





Рисунок 318. Изменение сечения

 («Разместить деталь») — добавляет объект маршрутизации в указанную сборку. Объект может находиться в библиотеке или в базе данных ТС.

 («Переместить деталь») — позволяет перепозиционировать объект маршрутизации.

 («Удалить деталь») — удаляет деталь маршрутизации с трассы и при возможности оставляет трассу неразорванной, то есть объединяет трассу в месте удаления детали маршрутизации (см. рисунок 98).

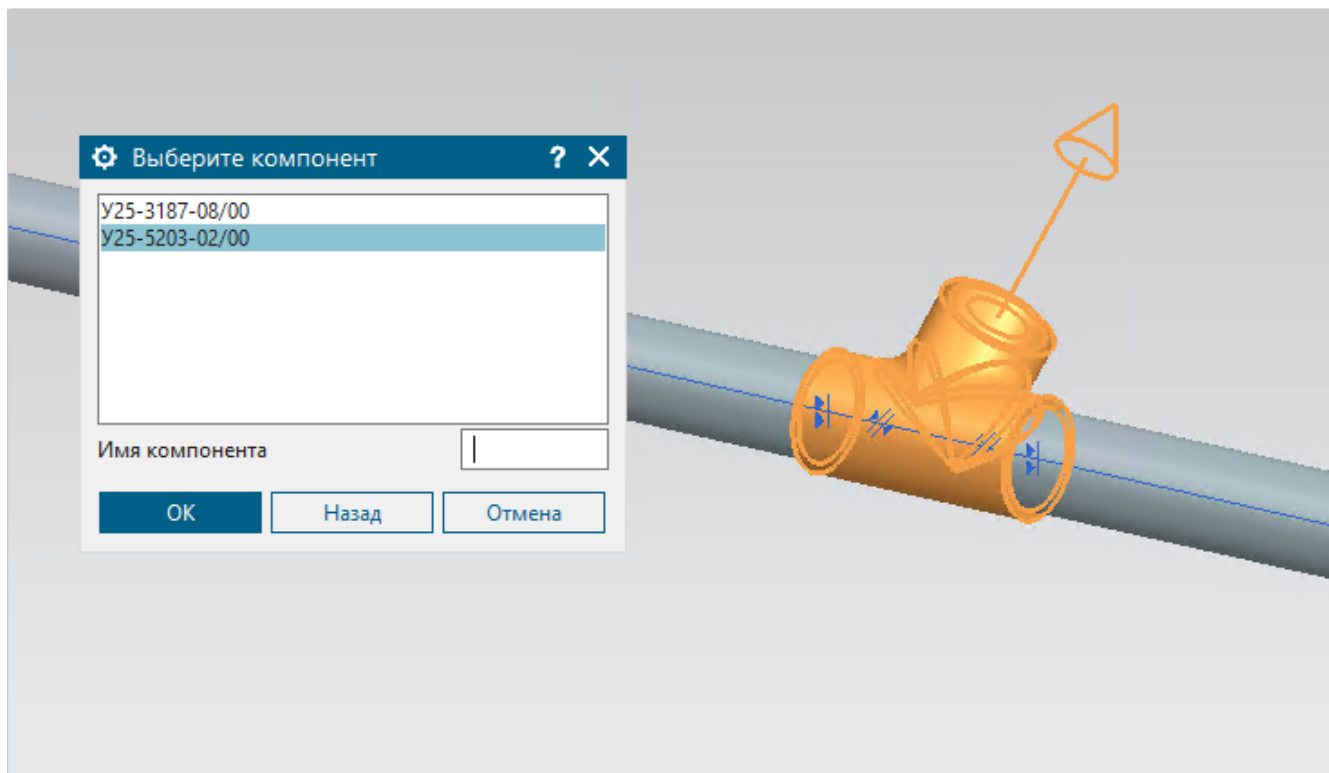



Рисунок 319. Удаление детали маршрутизации

 («Заменить деталь») — заменяет деталь маршрутизации с трассы на другую деталь маршрутизации и изменяет длину труб в местах присоединения детали маршрутизации.

8.5. Экспорт данных в программу для ЭВМ «Макс»

Данные о построенной трубопроводной системе можно перенести в программу для ЭВМ «Макс» путем прямого экспорта или сохранения в файл XML. Для этого в окне «Проектирование трубопроводных систем» (см. [рисунок 304](#)) предусмотрена кнопка «Сохранить XML».

Примечание — Перед экспортом проектных данных в Программу для ЭВМ «Макс» необходимо обязательно сохранять сборку. Если последние действия в сборке не сохранены, то перед выгрузкой данных в Программу для ЭВМ «Макс» система отобразит сообщение с требованием сохранить сборку.

При нажатии на кнопку откроется окно «Интегратор NX» (см. [рисунок 320](#)), где можно:

- Открыть проект из программы для ЭВМ «Макс» и нажать на кнопку «Экспорт в САПР "Макс"» для прямого экспорта данных.
- Нажать на кнопку «Сохранить в XML-файл», чтобы экспортировать файл XML с данными трубопроводной системы для последующего импорта его в Программе для ЭВМ «Макс».

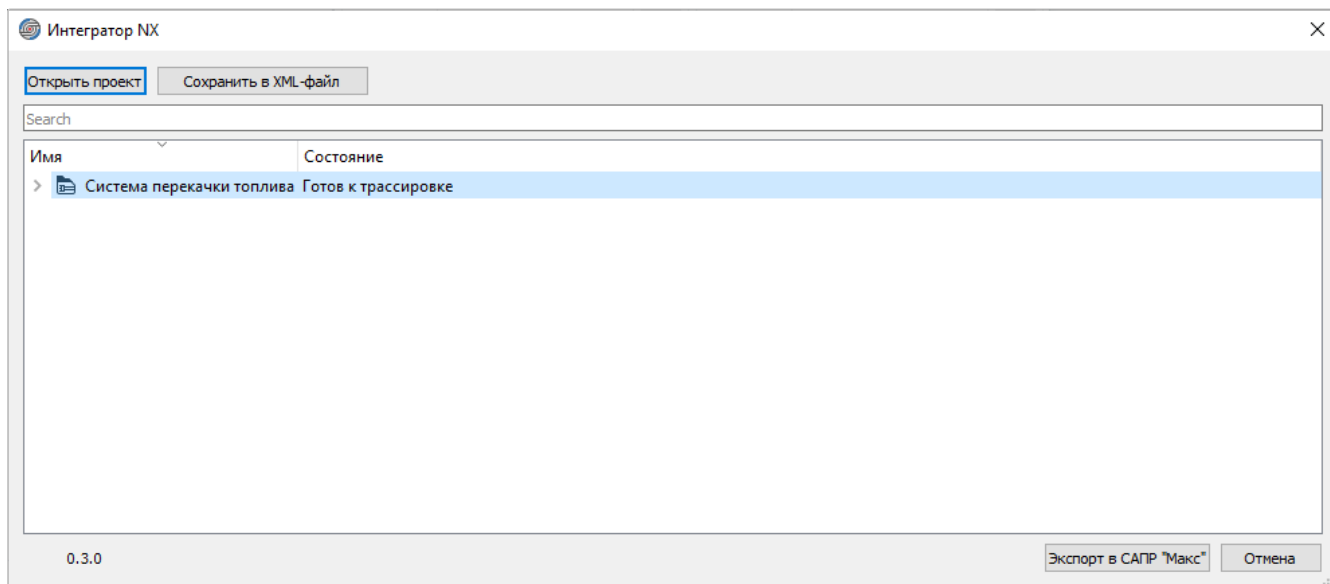


Рисунок 320. Окно «Интегратор NX»

9. Разработка конструкторской документации

9.1. Разработка сборочных чертежей «СБ»

Для автоматического создания сборочного чертежа на основании данных трассировки необходимо:

- 1) Нажать правой кнопкой мыши по изделию типа «Трубопровод» в плавающем окне «Изделия»;
- 2) В открывшемся контекстном меню выбрать команду «Создать сборочный чертеж»;

П р и м е ч а н и е— При отсутствии в составе изделия подключенных устройств выводится сообщение о невозможности создания сборочного чертежа (см. [рисунок 321](#)):

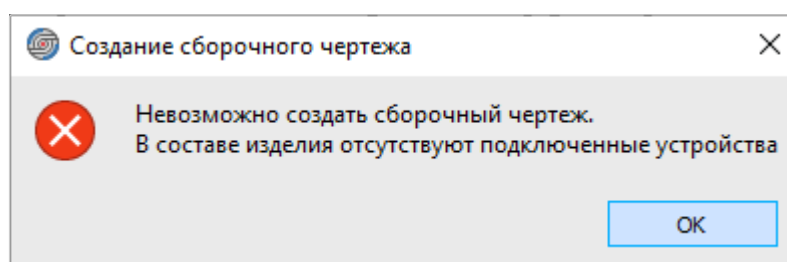


Рисунок 321. Сообщение о невозможности создания сборочного чертежа

- 3) В открывшемся окне «Создание сборочного чертежа: Шаг 1» (см. [рисунок 322](#)):
 - Указать наименование документа;
 - В таблице «Символы» выбрать УГО для каждого подтипа фитинга, входящего в состав изделия;
 - При необходимости выбрать опцию «Удалять ранее созданные сборочные чертежи на данное изделие»;

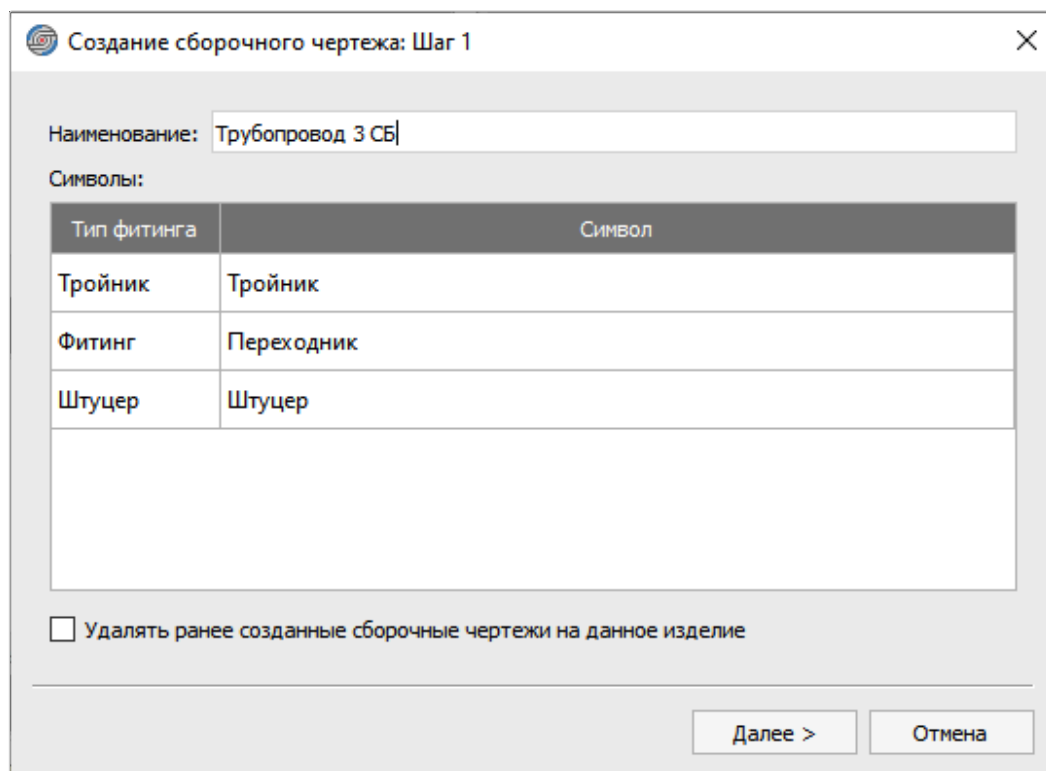


Рисунок 322. Окно «Создание сборочного чертежа: Шаг 1»

- 4) Нажать на кнопку «Далее»;
- 5) В открывшемся окне «Создание сборочного чертежа: Шаг 2» (см. [рисунок 323](#)):

- Выбрать шаблон для основного листа сборочного чертежа, который обязательно должен содержать области «Чертеж» и «Технические требования» (см. [Управление шаблонами листов](#));
- При необходимости выбрать шаблон для листа регистрации изменений;
- Указать размер сегмента сборочного чертежа;

Примечание — При нажатии на кнопку «Применить» указанный размер сегмента будет применен к области просмотра внизу окна.

- Опция «Показать сетку» отвечает за отображение сетки в области просмотра;
- Группа опций «Показать области листа» отвечает за отображение в области просмотра границ областей «Чертеж» и «Технические требования» рамками зеленого цвета.

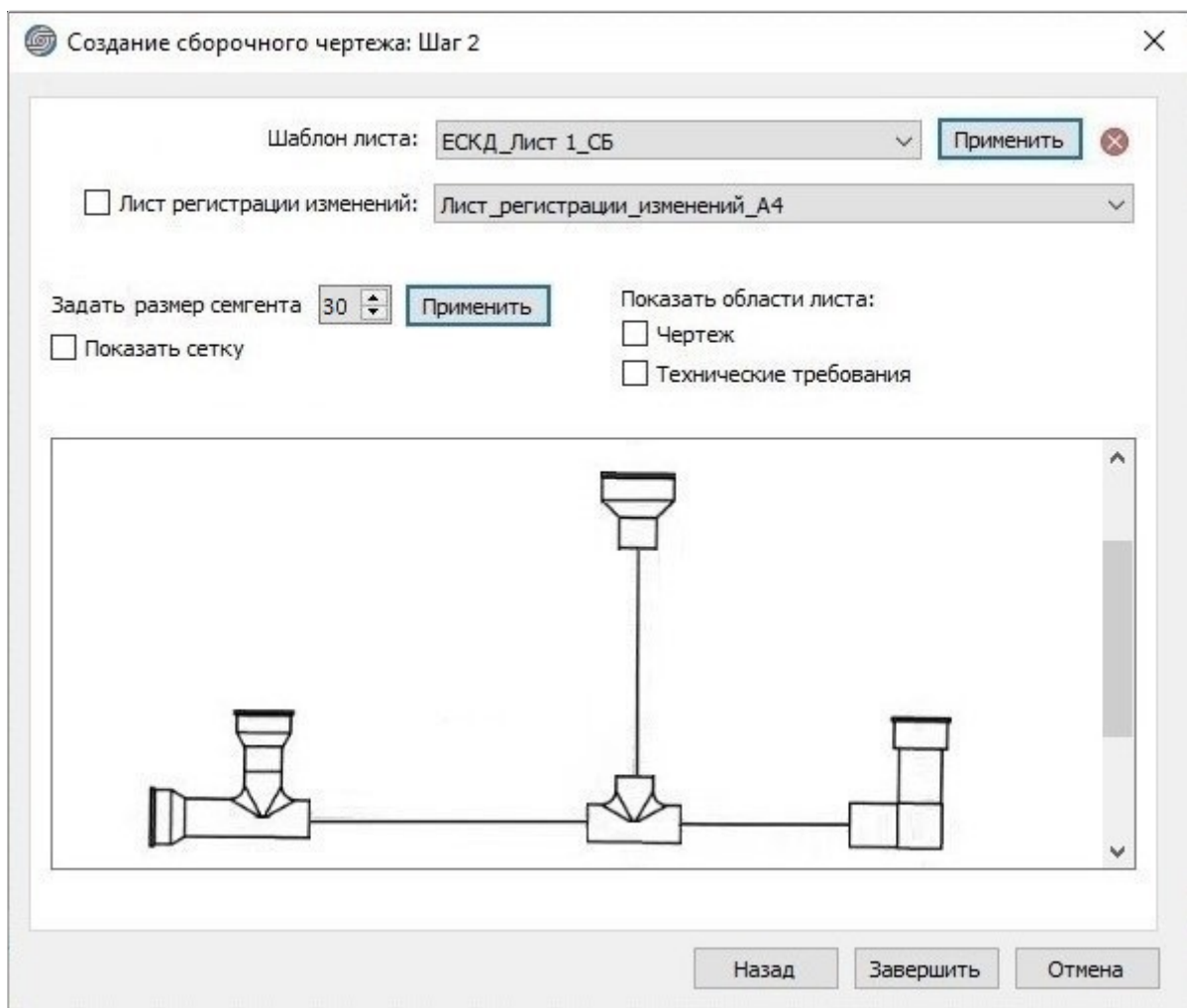


Рисунок 323. Окно «Создание сборочного чертежа: Шаг 2»

Нажатие на кнопку «Завершить» подтверждает создание сборочного чертежа. Документ с указанным наименованием будет создан в составе выбранного изделия.

9.1.1. Размещение выносок на сборочном чертеже

На сборочном чертеже возможна автоматическая расстановка выносок с номерами позиций устройств, материалов и труб. Значения выносок заполняются из атрибута «Номер СП».

Для номеров позиций, отображаемых на выносках, принят шрифт *Maks A* высотой 5 мм. Общие параметры выносок можно задать в разделе «Сборочный чертеж» основных настроек Программы (см. [Раздел «Сборочный чертеж»](#)).

Для того чтобы разместить на сборочном чертеже выноски с номерами позиций устройств, материалов и труб, необходимо:

- 1) Щелкнуть правой кнопкой мыши по созданному сборочному чертежу в плавающем окне «Документы» или «Изделия»;
- 2) В открывшемся контекстном меню выбрать пункт «Разместить выноски» (см. [рисунок 324](#)).

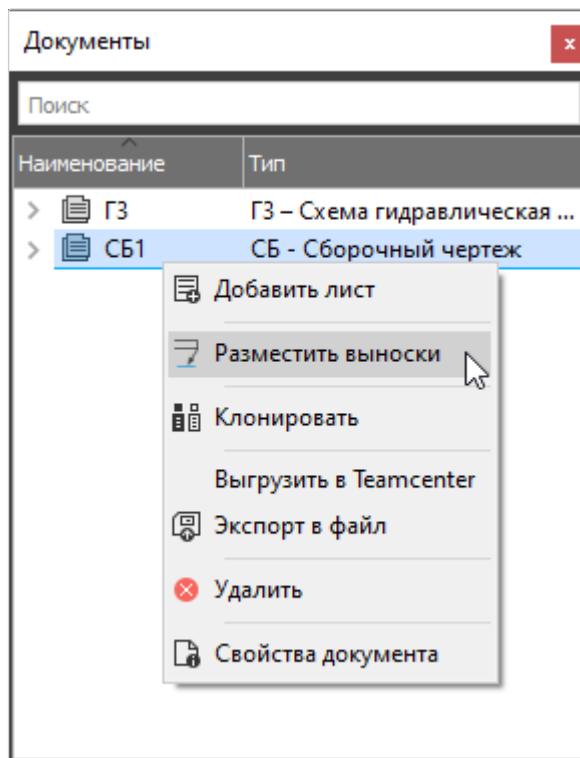


Рисунок 324. Вызов команды «Разместить выноски»

Для изменения положения выноски на сборочном чертеже необходимо:

- 1) Щелкнуть левой кнопкой мыши в области выноски. Она будет выделена цветом.
- 2) Изменить положение выноски на схеме с помощью контрольных точек. Для изменения положения следует нажать на нужную точку, далее, удерживая левую кнопку мыши нажатой, переместить указатель мыши в новое положение на листе, затем отпустить и повторно нажать левую кнопку мыши.

Выноска на сборочном чертеже содержит две контрольные точки, с помощью которых можно изменять ее положение (см. [рисунок 325](#)):

- Точка в начале линии выноски — позволяет перемещать начальную точку выноски;
- Точка на изломе линии выноски — позволяет изменять положение полки выноски.

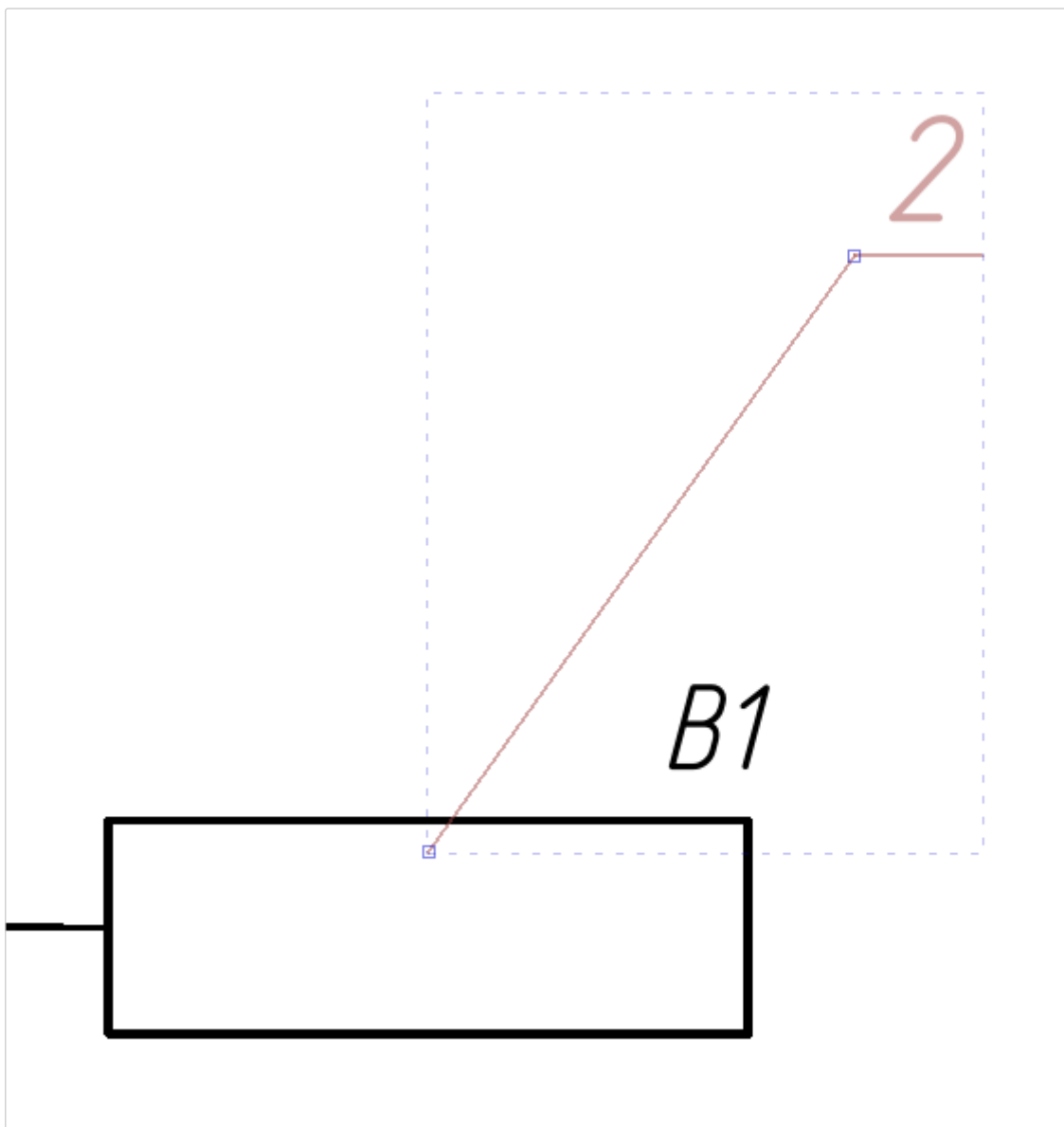


Рисунок 325. Контрольные точки на выделенной выноске

9.2. Разработка спецификации трубопровода

Для автоматического создания спецификации необходимо:

- 1) Нажать правой кнопкой мыши по изделию типа «Трубопровод» в плавающем окне «Изделия»;
- 2) В открывшемся контекстном меню выбрать команду «Создать спецификацию»;
- 3) В окне «Настройки создания спецификации» (см. [рисунок 326](#)) указать:
 - Наименование документа;
 - Шаблон для первого листа, который обязательно должен содержать область, отведенную под таблицу (см. [Управление шаблонами листов](#));
 - Шаблон для второго и последующих листов;
 - При необходимости — шаблоны для листа регистрации изменений;
 - Параметры шрифта:

- Гарнитура;
- Размер шрифта заголовка;
- Размер шрифта основного текста;
- Параметр «Наклонный шрифт»;
- Настройки формирования таблицы:
 - Номер начальной позиции;
 - Количество резервных номеров позиций между разделами;
 - Количество резервных строк между разделами;
 - Количество резервных строк между группами в разделах;
 - Количество резервных строк между элементами;
 - Количество резервных строк до конца страницы;
- Настройки нумерации позиций:
 - Перенумеровать заново;
 - Продолжить нумерацию;
- Настройки документа:
 - Удалить уже созданные спецификации для данного изделия;
 - Группировать элементы раздела "Материалы";
 - Скрывать незначащие нули в столбце "Кол.";
 - Отображать значение столбцов "Кол." и "Примечание" в первой строке многострочного элемента.

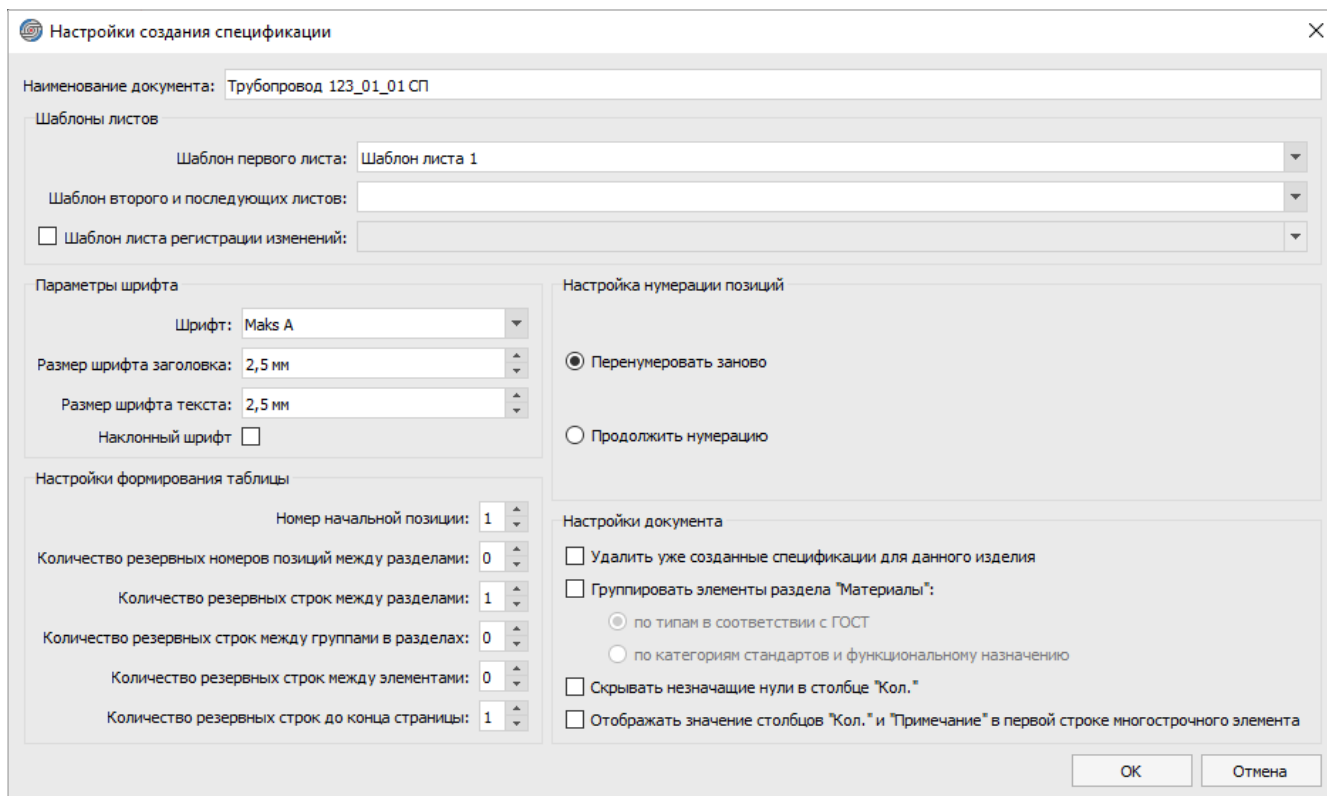


Рисунок 326. Окно «Настройки создания спецификации»

9.3. Формирование технических требований

Технические требования могут быть сформированы для документа любого типа. На листе документа технические требования размещаются как отдельная ассоциативная текстовая надпись. Для применения типовых технических требований в базе компонентов, подключенной к проекту, в справочнике «Технические требования» должны быть сохранены тексты пунктов ТТ, предъявляемых к разрабатываемому изделию.

В документе, принадлежащем изделию, технические требования могут содержать текстовые ссылки на свойства элементов изделия, включая их атрибуты.

9.3.1. Редактор технических требований

Технические требования формируются с помощью редактора ТТ. Для его запуска необходимо вызвать контекстное меню на свободной области открытого листа и выбрать пункт «Технические требования» (см. [рисунок 327](#)).

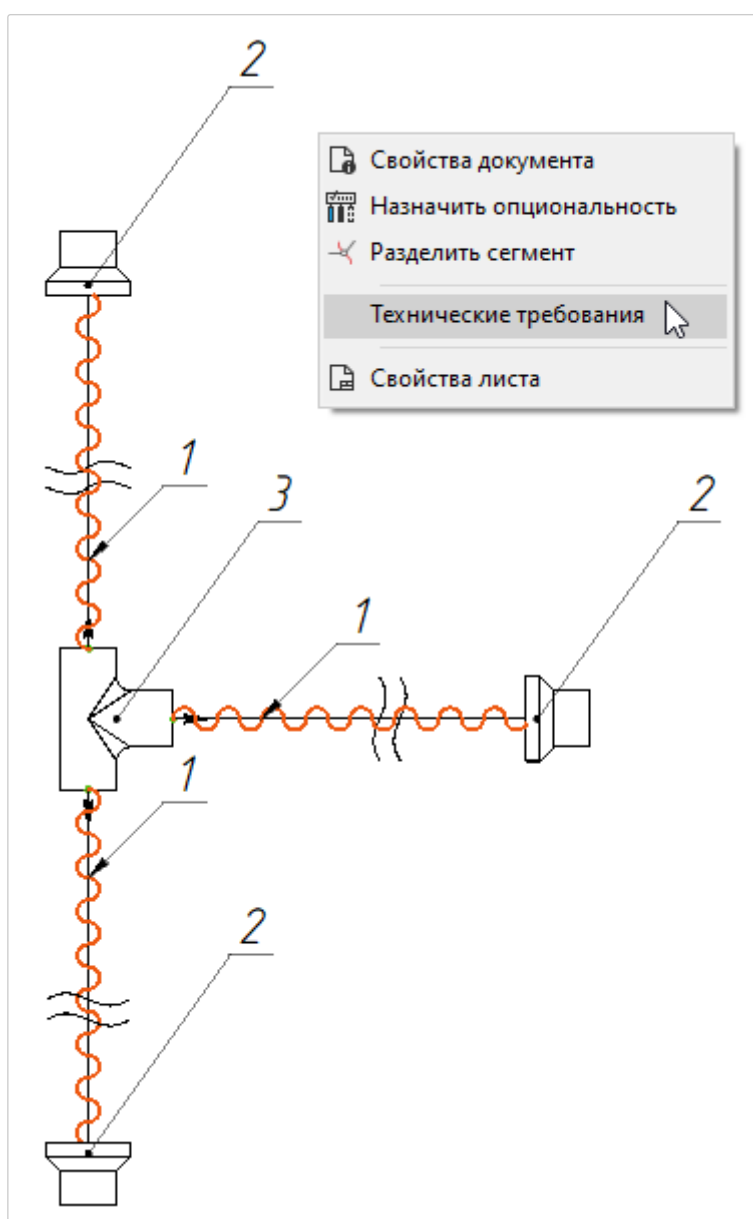


Рисунок 327. Вызов инструмента «Технические требования»

В диалоговом окне «Технические требования» представлены табличные

области со списком доступных типовых и пользовательских шаблонов текста ТТ, а также редактор структуры и текста ТТ (далее — редактор ТТ). В правой части окна «Технические требования», открытого на листе документа, принадлежащего изделию, дополнительно отображается перечень всех элементов изделия и материалов, назначенных изделию, его устройствам и сегментам на чертежах (см. [рисунок 328](#)). Данная область окна предназначена для формирования текстовых ссылок в рамках ТТ.

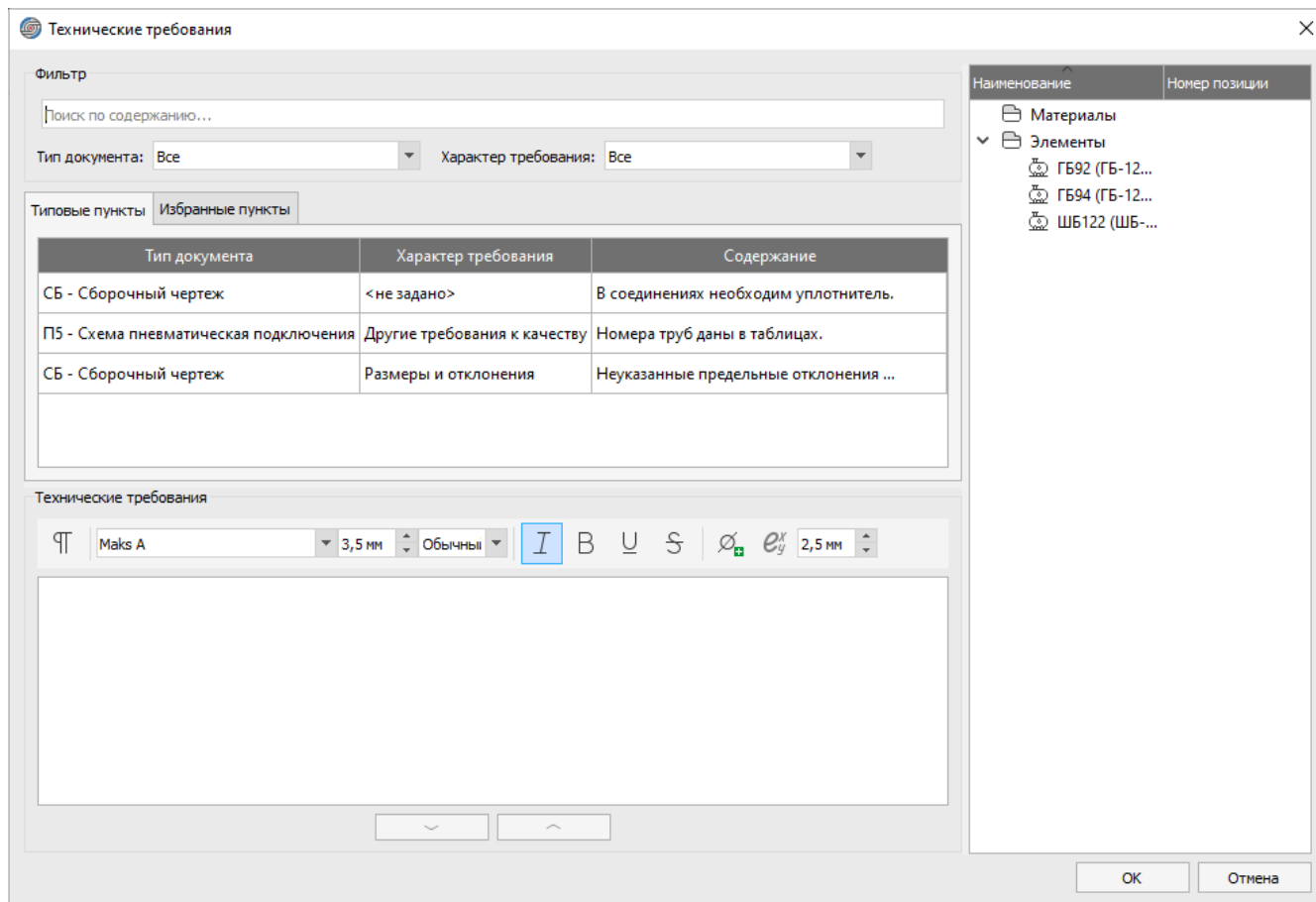


Рисунок 328. Окно редактора технических требований

При наличии в справочнике «Технические требования» пунктов, созданных администратором, эти пункты отображаются на вкладке «Типовые пункты». Типовые пункты нельзя редактировать.

Вкладка «Избранные пункты» предназначена для хранения пунктов ТТ, отобранных пользователем из списка типовых пунктов. Избранные пункты ТТ пользователь может редактировать, а также создавать собственные пункты, содержащие пользовательский текст.

Для добавления типового пункта ТТ в список избранных необходимо на вкладке «Типовые пункты» выбрать строку с текстом ТТ и вызвать контекстное меню, в котором выбрать пункт «Добавить в избранное». Также можно добавлять в избранное несколько пунктов одновременно (см. [рисунок 329](#)).

Каждому пункту ТТ можно задать принадлежность к определенному типу документа и характер требования. Для этого необходимо дважды щелкнуть ЛКМ в поле столбцов «Тип документа» и/или «Характер требования» и выбрать соответствующие значения в выпадающих списках. В списке «Тип документа» приведены все типы документов, доступные в проекте, а в списке «Характер требования» доступны следующие группы требований:

- «Другие требования к качеству»;
- «Зазоры»;
- «Маркировка и клеймение»;
- «Настройка изделия»;
- «Поверхность и отделка»;
- «Размеры и отклонения»;
- «Транспортировка и хранение»;
- «Условия и методы испытаний»;
- «Условия эксплуатации».

Если привязку к типу документов или характер требования нельзя однозначно установить или этого не требуется, то в выпадающих списках можно оставить значение **<не задано>**.

Для создания пользовательского пункта ТТ необходимо в любом месте табличного поля вкладки «Избранные пункты» вызвать контекстное меню и в нем выбрать пункт «Добавить» (см. [рисунок 331](#)).

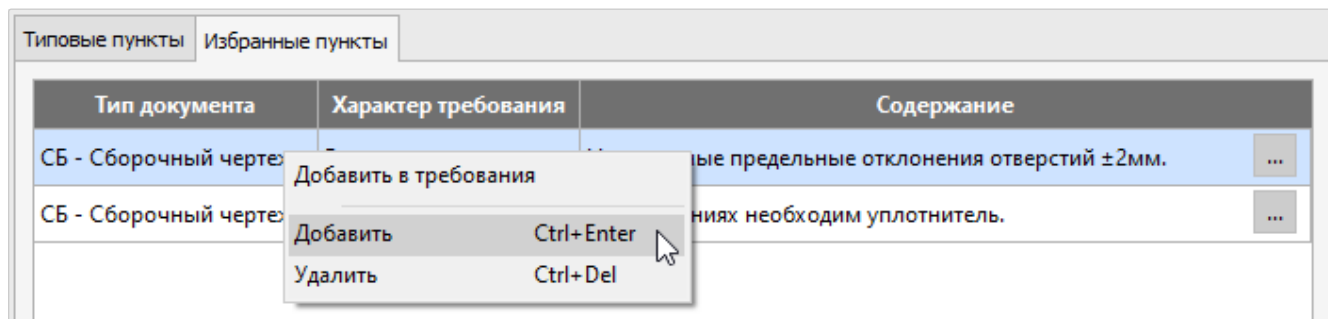


Рисунок 331. Добавление пользовательского пункта ТТ

В табличном поле появится пустая строка, в которой необходимо создать текст требования, а также при необходимости указать его характер и задать привязку к типу документов.

Для удаления одного или нескольких пунктов ТТ из списка избранного необходимо выбрать требуемые пункты на вкладке «Избранные пункты», вызвать контекстное меню и выбрать пункт «Удалить» (см. [рисунок 332](#)).

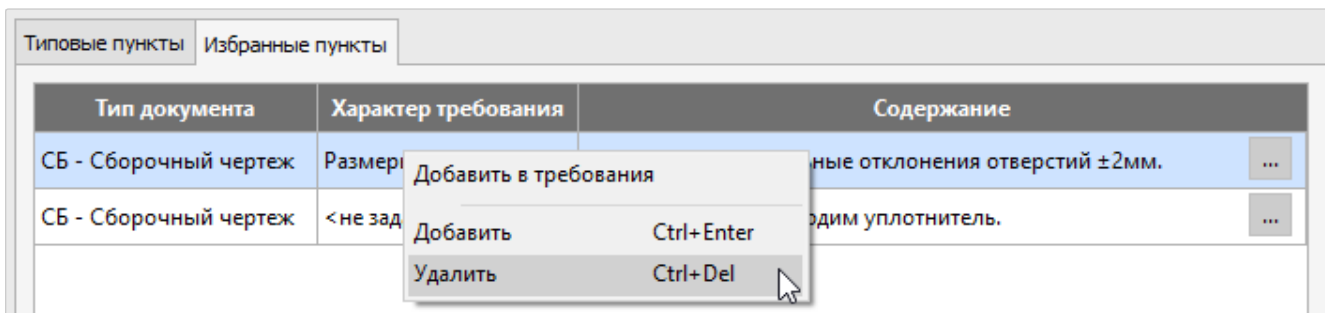


Рисунок 332. Удаление пунктов ТТ

Для фильтрации списка технических требований по содержанию необходимо в области «Фильтр» ввести поисковую фразу. Также список можно отфильтровать по типу документа и/или характеру требования (см. [рисунок 333](#)).

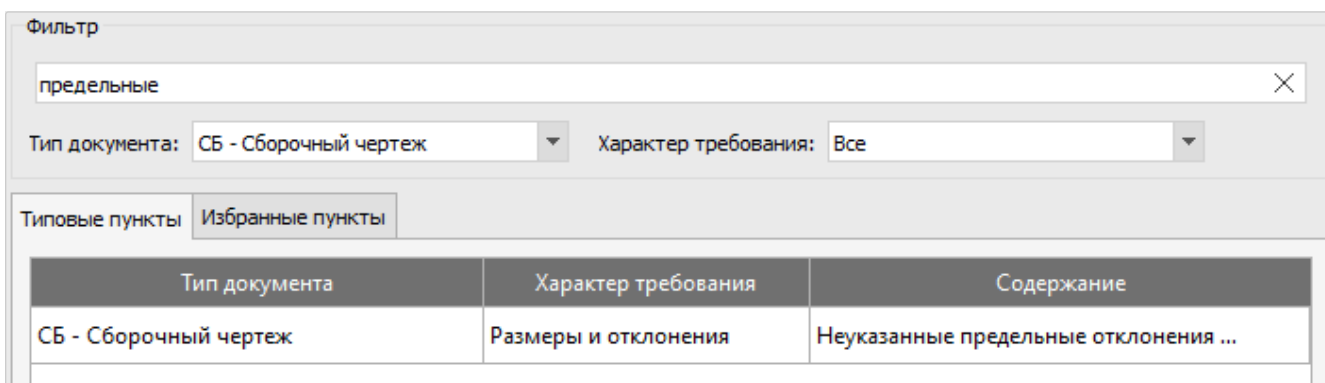


Рисунок 333. Результат поиска с использованием фильтра

9.3.2. Формирование списка технических требований

Для формирования списка ТТ, которые должны быть размещены на листе, необходимо выбрать один или несколько пунктов на одной из вкладок, открыть контекстное меню и вызвать команду «Добавить в требования» (см. [рисунок 334](#)).

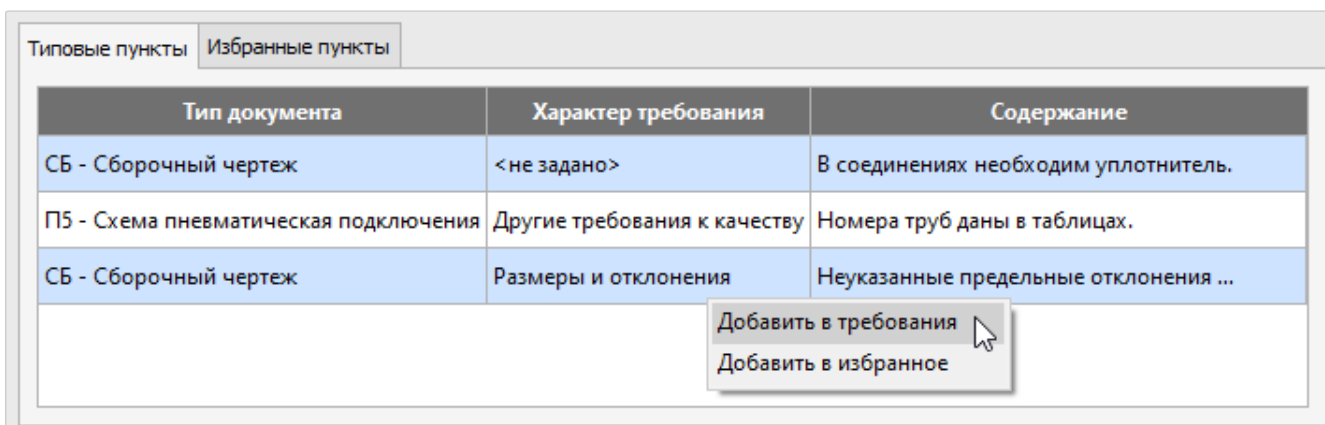


Рисунок 334. Добавление нескольких типовых пунктов в список ТТ

Текст, содержащийся в выбранных пунктах, отобразится в области редактора ТТ в виде нумерованного списка (см. [рисунок 335](#)).

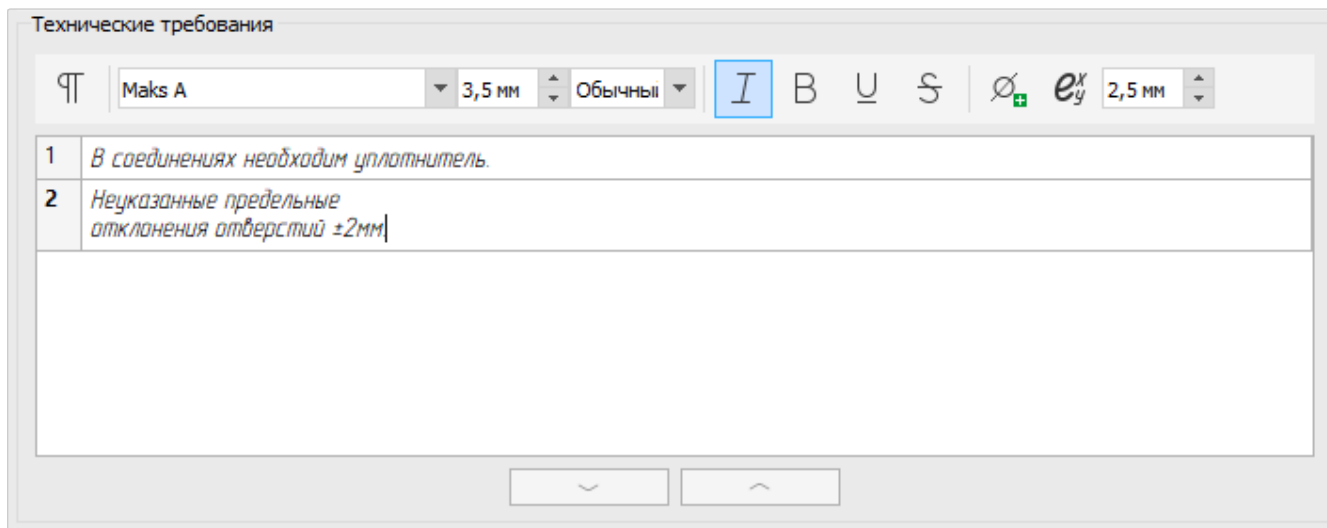


Рисунок 335. Редактор ТТ

Текст пунктов ТТ можно редактировать, а также применять к нему форматирование с помощью кнопок на панели инструментов над текстовым полем редактора ТТ. Функциональность имеющихся инструментов форматирования полностью соответствует таким же инструментам в редакторе текстовой надписи (см. [Вставка текста на лист](#)). В тексте пунктов ТТ по умолчанию используется шрифт «Maks A», соответствующий шрифту «Тип А» по ГОСТ 2.304.

Пункты ТТ могут содержать как однострочный, так и многострочный текст.

При добавлении новых пунктов из набора типовых или избранных пунктов они размещаются в конце списка с продолжением нумерации.

Если требуется создать пункт ТТ, не основанный на типовом или избранном пункте, то необходимо вызвать контекстное меню на желаемой строке и выбрать пункт «Добавить» — новый пункт появится под этой строкой (см. [рисунок 336](#)).

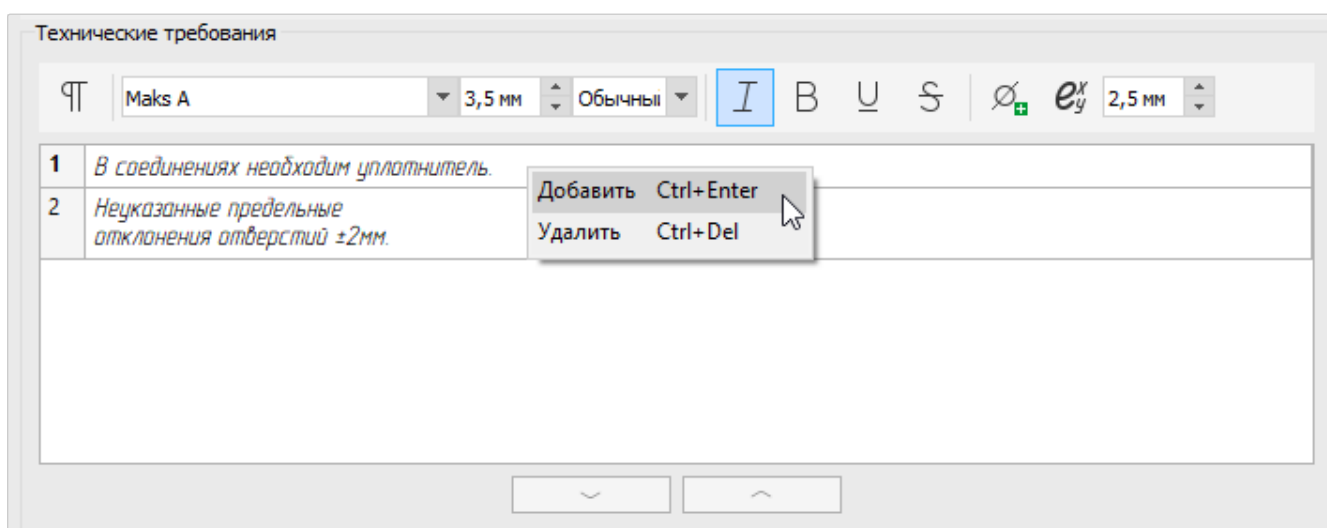


Рисунок 336. Добавление пустого пункта ТТ

В редакторе ТТ новая строка будет отмечена красной рамкой, в которой необходимо ввести текст требования (см. [рисунок 337](#)).

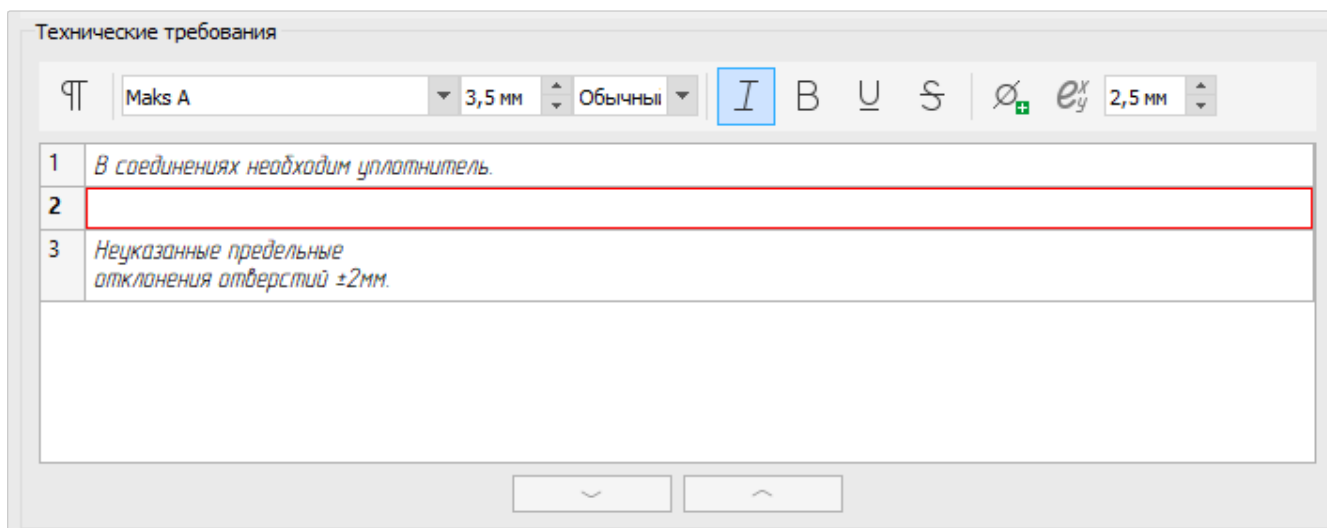




Рисунок 337. Пустая строка для ввода текста требования

Для изменения порядка следования пунктов ТТ необходимо выбрать нужную строку и нажать требуемое количество раз на кнопки  («Вниз») или  («Вверх»), размещенные внизу редактора ТТ. Пункт ТТ переместится в требуемом направлении с автоматическим изменением нумерации в структуре ТТ.

Для удаления пункта ТТ из списка необходимо вызвать на этом пункте контекстное меню и выбрать пункт «Удалить» (см. [рисунок 338](#)).

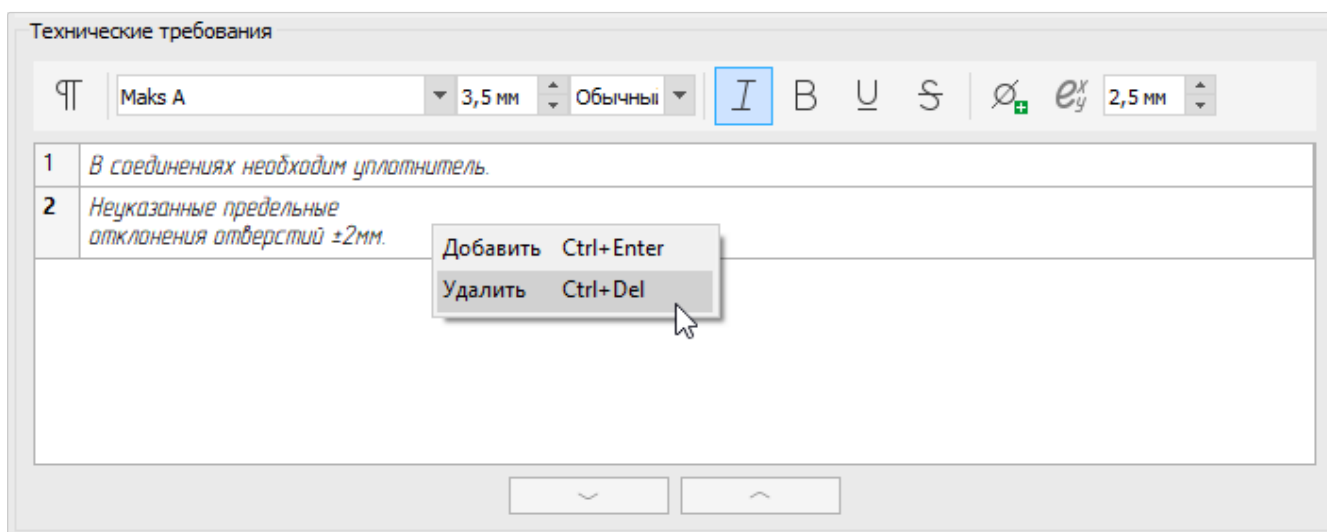


Рисунок 338. Удаление пункта ТТ из списка

Удалять пункты возможно только по одному.

По окончании редактирования ТТ необходимо нажать на кнопку ОК и разместить текстовую надпись в поле чертежа. Для закрытия окна «Технические требования» без размещения ТТ необходимо нажать на кнопку «Отмена».

9.3.3. Формирование текстовых ссылок

В правой части окна «Технические требования», открытого на листе документа, принадлежащего изделию, дополнительно отображается перечень всех элементов изделия и материалов, назначенных изделию, его устройствам и

сегментам на чертежах. В таком случае в тексте технических требований возможно создавать текстовые ссылки на свойства и атрибуты элементов изделия.

Для всех элементов перечня в столбце «Номер позиции» отображается значение соответствующего системного атрибута.

Текстовые ссылки размещаются в текущем положении курсора в редакторе текста ТТ.

Для формирования текстовой ссылки на свойство элемента или материала необходимо вызвать контекстное меню на нужном элементе в правой части окна (материале, устройстве или трубе) и выбрать один из возможных вариантов (см. [рисунок 339](#)):

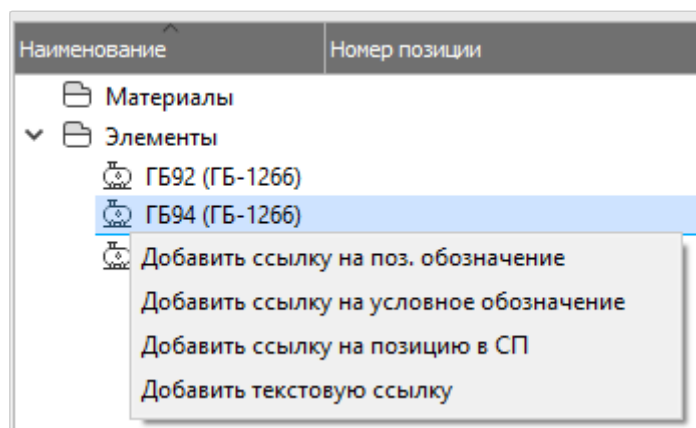


Рисунок 339. Варианты формирования ссылок на свойства устройства

- «Добавить ссылку на позицию в СП» — присутствует в контекстных меню всех элементов и материалов. Формируется текстовая ссылка, содержащая значение атрибута «Номер позиции»;
- «Добавить ссылку на поз. обозначение» — доступна для устройств изделия. Формируется текстовая ссылка, содержащая значение свойства «Поз. обозначение»;
- «Добавить ссылку на условное обозначение» — доступна для устройств изделия. Формируется текстовая ссылка, содержащая значение свойства «Условное обозначение»;
- «Добавить ссылку на наименование» — доступна для труб. Формируется текстовая ссылка, содержащая значение свойства «Наименование» провода;
- «Добавить текстовую ссылку» — присутствует в контекстных меню всех элементов и материалов. При выборе данного варианта откроется диалоговое окно «Формирование текстовой ссылки», в котором можно выбрать требуемый источник данных (см. [рисунок 340](#)).

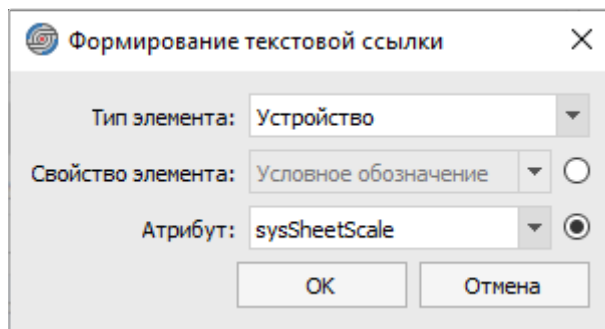


Рисунок 340. Окно «Формирование текстовой ссылки»

При выборе в контекстном меню любого варианта в тексте редактируемого пункта ТТ будет размещена текстовая ссылка в виде символа V (см. рисунок 341).

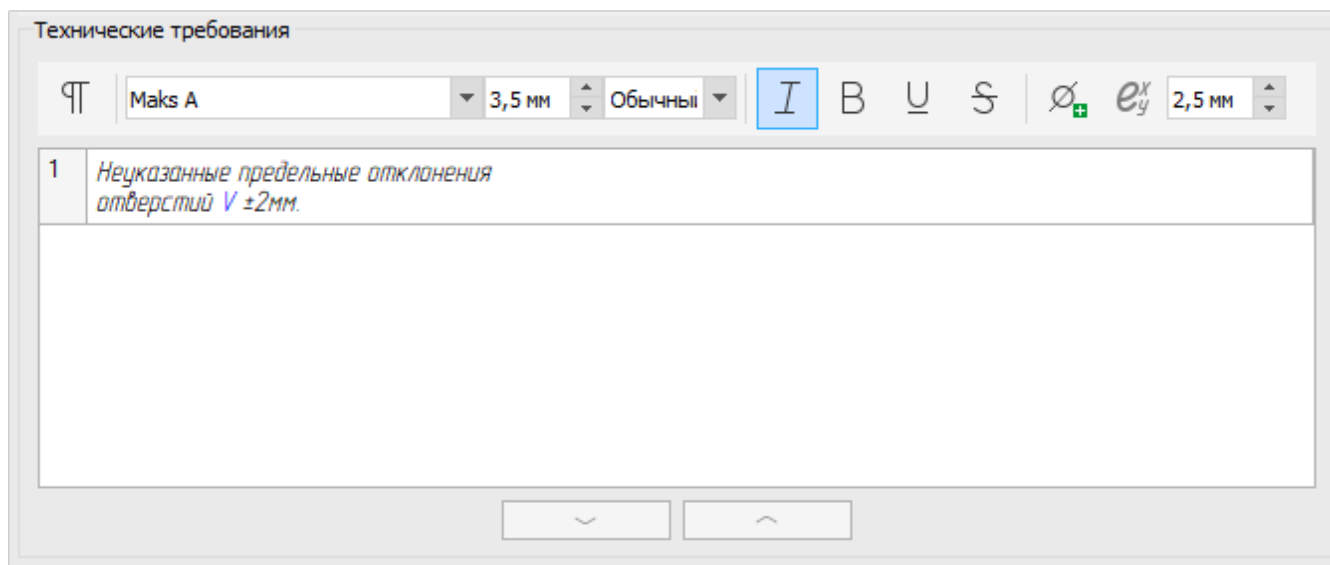


Рисунок 341. Пример текстовых ссылок в технических требованиях

После размещения ТТ на листе в текстовых ссылках будут отображаться значения назначенных им свойств или атрибутов (см. рисунок 342).

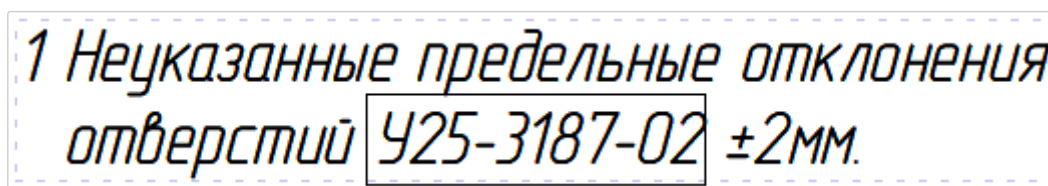


Рисунок 342. Пример ТТ с текстовыми ссылками

Примечание— Если текстовая ссылка указывает на отсутствующие данные в проекте, то в тексте она не будет отображаться. Например, если в изделии не создана или не обновлена спецификация, и, соответственно, некоторым элементам не назначен атрибут «Номер позиции». Если требуемые для ссылки данные будут созданы, они автоматически отобразятся в тексте ТТ при следующем открытии листа.

Для редактирования текстовой ссылки необходимо в редакторе ТТ щелкнуть по символу V и в открывшемся диалоговом окне «Формирование текстовой ссылки» указать другой источник данных

Если размещенные на листе технические требования содержат ссылки, то возможно подсветить все размещенные на этом листе представления связанных с выбранной ссылкой элементов. Для этого необходимо вызвать контекстное меню на текст ссылки и выбрать пункт «Подсветить связанные элементы» (см. рисунок 343).

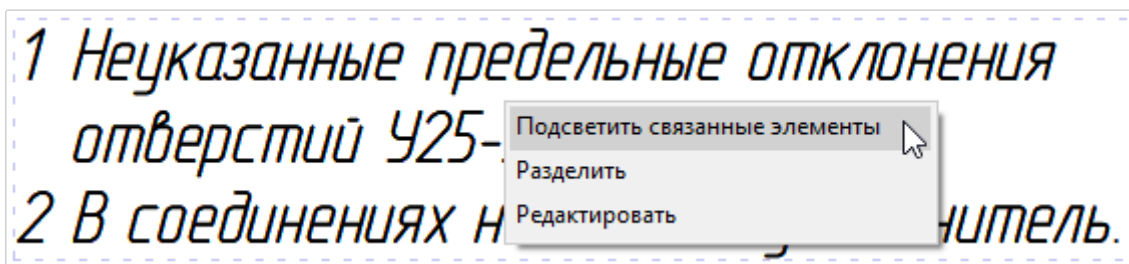


Рисунок 343. Контекстное меню ссылки в составе ТТ

Возможно просмотреть список всех пунктов технических требований, которые содержат ссылки на свойства или атрибуты определенного устройства. Для этого необходимо вызвать контекстное меню на представление устройства на любом документе и выбрать пункт «Связанные технические требования» (см. рисунок 344).

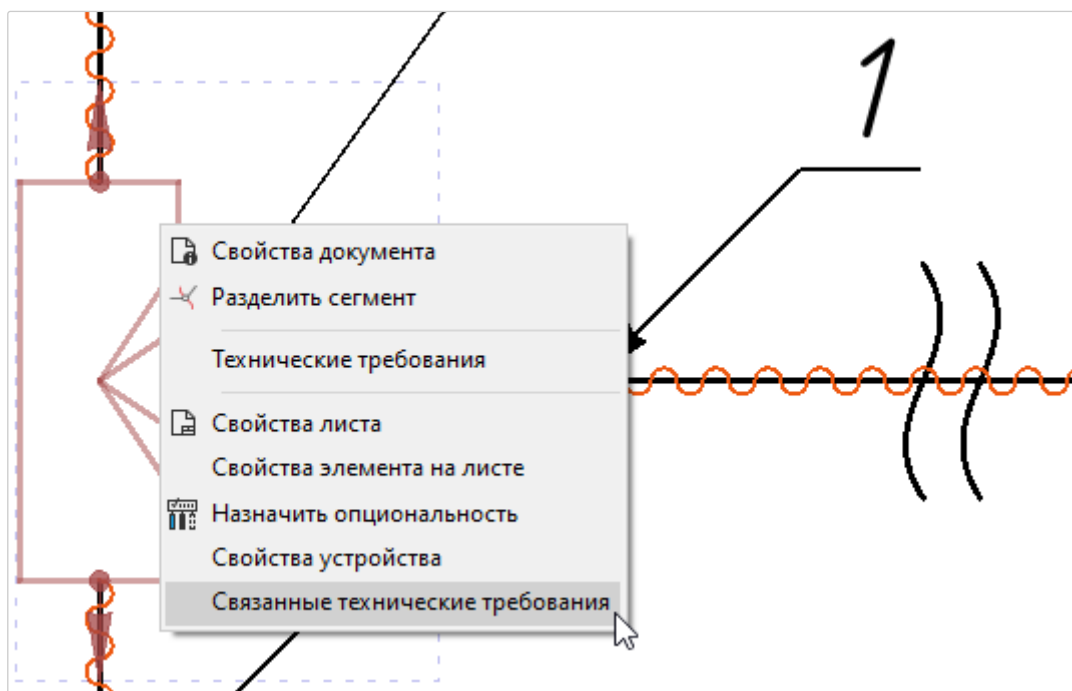


Рисунок 344. Связанные технические требования с представления устройства

При выполнении указанных действий откроется окно со списком связанных пунктов ТТ (см. рисунок 345). Если вызвать контекстное меню на элементе этого списка и выбрать пункт «Перейти к требованию», то в рабочей области откроется лист, на котором размещен выбранный пункт технических требований, с центрированием рабочей области относительно этого пункта. В тексте технических требований будут подсвечены все ссылки на свойства и атрибуты рассматриваемого устройства.

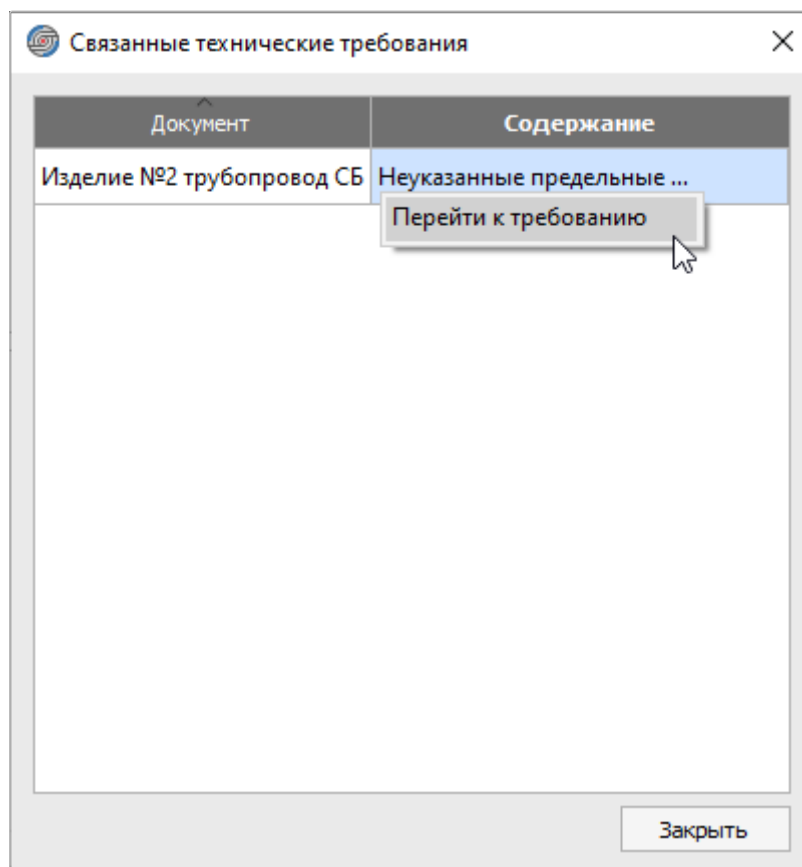


Рисунок 345. Связанные технические требования

9.3.4. Редактирование технических требований

Для редактирования текста ТТ, размещенных на листе, необходимо дважды щелкнуть ЛКМ по текстовой надписи с ТТ или вызвать контекстное меню на ней и выбрать пункт «Редактировать» (см. [рисунок 346](#)).

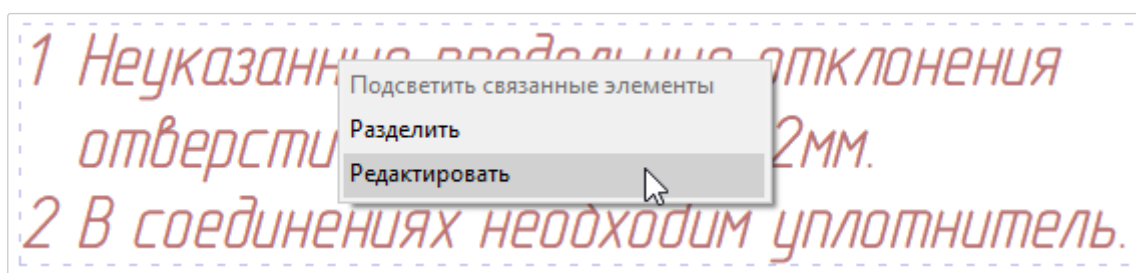


Рисунок 346. Вызов редактора ТТ

9.3.5. Разделение технических требований

При необходимости разделить технические требования на несколько колонок необходимо вызвать контекстное меню на размещенных на листе ТТ и выбрать пункт «Разделить» (см. [рисунок 347](#)).

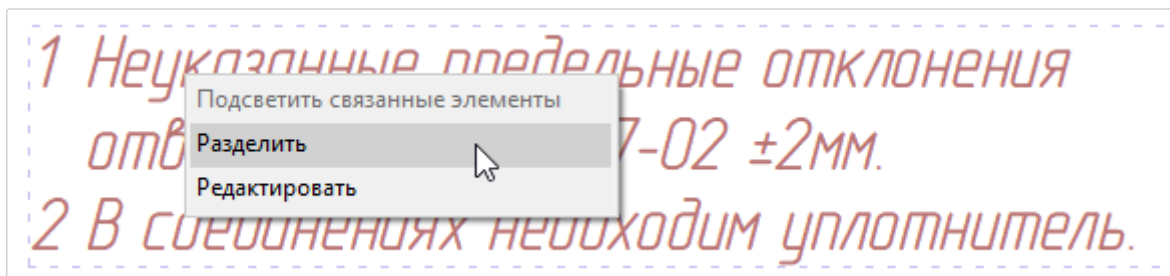


Рисунок 347. Разделение технических требований

В открывшемся диалоговом окне необходимо выбрать пункт технических требований, начиная с которого будет выполнено разделение, и нажать ОК (см. [рисунок 348](#)).

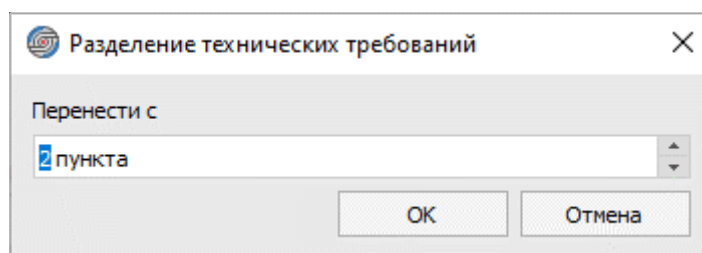


Рисунок 348. Выбор места разделения технических требований

После выполнения этого действия будет создана новая текстовая надпись, в которую будут перенесены пункты ТТ, начиная с выбранного пункта и заканчивая последним. Эта надпись будет привязана к курсору мыши и может быть размещена на листе. При запуске редактора ТТ редактор будет содержать все пункты ТТ без учета их разделения на листе.

Для объединения разделенных технических требований необходимо вызвать контекстное меню на ту часть технических требований, которая была отделена, и выбрать пункт «Объединить с предыдущим» (см. [рисунок 349](#)).

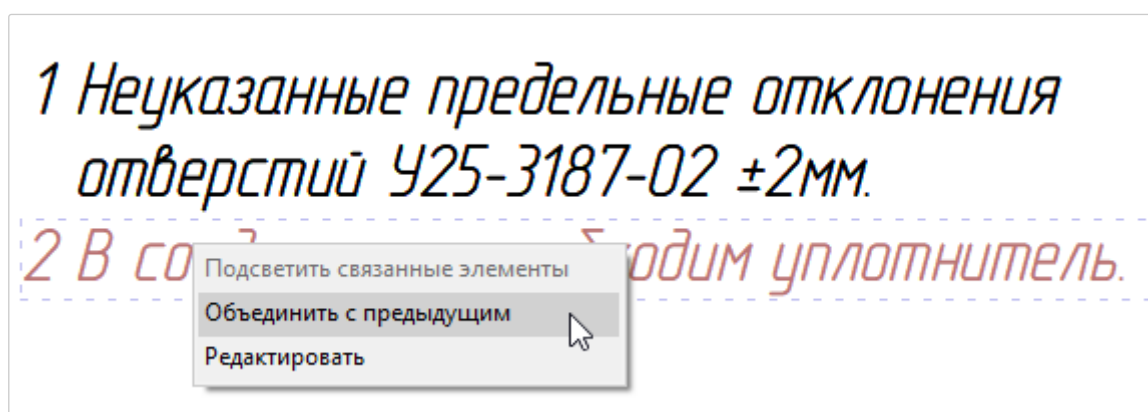


Рисунок 349. Объединение разделенных технических требований

Техническая поддержка

При возникновении вопросов, на которые не удалось найти ответ в документации, рекомендуем обратиться в службу технической поддержки. Контакты службы технической поддержки:

E-mail: cad_support@manufactory.digital

Телефон: 8 (800) 350-78-82

Эту информацию вы можете найти в окне «О программе», вызываемом из меню «Справка» панели управления Программой (см. [Панель управления Программой](#)).

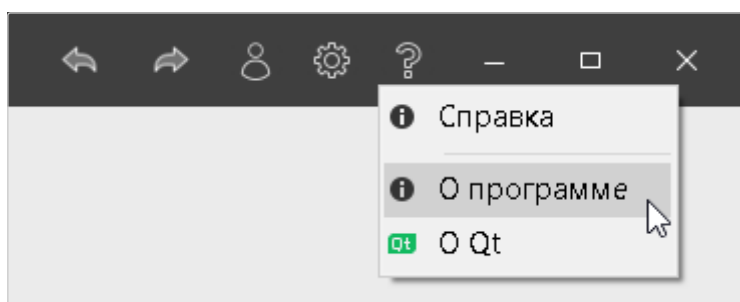


Рисунок 350. Вызов окна «О программе»

Приложение А: Перечень системных атрибутов

Системные атрибуты являются неотъемлемой частью базы компонентов и имеют префикс «*sys-*» в наименовании. Данные атрибуты поставляются вместе с Программой и содержатся в файле *default.mkzd*, расположенном в папке *resources*.

Таблица 4. Перечень системных атрибутов

Заголовок	Наименование	Описание
01_Разработал	sysSheetDeveloped	Атрибут, идентифицирующий автора-разработчика
02_Проверил	sysSheetChecked	Атрибут, идентифицирующий проверяющего
03_Т Контр.	sysSheetTcontrol	Атрибут, идентифицирующий проверяющего
04_Начальник отдела	sysSheetDepHead	Атрибут, идентифицирующий начальника отдела
05_Н Контр.	sysSheetNcontrol	Атрибут, идентифицирующий проверяющего
06_Утвердил	sysSheetApproved	Атрибут, идентифицирующий утверждающего
07_Обозначение и код документа	sysSheetDocName	Значение кода документа и его обозначение
08_Наименование изделия/документа	sysSheetProductName	Наименование изделия или документа
09_Тип документа	sysSheetDocType	Тип документа
10_Масса	sysSheetWeight	Масса
11_Порядковый номер листа	sysSheetNum	Порядковый номер листа
12_Общее количество листов документа	sysSheetTotalNum	Общее количество листов документа
13_Порядковый номер 1 изменения	sysSheetRevNum	Порядковый номер первого изменения
14_Указание о 1 изменении листа	sysSheetChange	Атрибут, указывающий первое изменение листа
15_Номер документа, на основании которого производится 1 изменение	sysSheetReportNum	Атрибут, указывающий номер документа, на основании которого производится первое изменение
16_Масштаб	sysSheetScale	Масштаб, используемый в документе
17_Обозначение материала	sysSheetMaterial	Обозначение используемого материала

Заголовок	Наименование	Описание
Вид материала	sysMaterialKind	Вид материала
Не попадает в СП	sysSpecificationNot include	Значение атрибута определяет запись элемента проекта/дочернего изделия/документа в СП
Номер позиции	sysPositionNumber	Номер позиции элемента (в спецификации, на схеме Эб и т. д.)
Обозначение документа	sysDocName	Обозначение документа в системах управления данными
Основной конструкторский документ	sysBaseDocument	Обозначение документа для его последующего отображения в спецификации
Перечень элементов: Зона	sysElementsListZone	Используется при генерации перечня элементов
Перечень элементов: Примечание	sysElementsListCaption	Используется при генерации перечня элементов
Раздел спецификации	sysSpecificationSection	Раздел спецификации, в который должен попасть экземпляр компонента
Спецификация: Примечание	sysSpecificationNotes	Примечание к спецификации
Формат чертежа	sysDrawingFormatName	Формат чертежа детали для изделий сложной структуры

Приложение В: Перечень принятых сокращений, терминов и определений

АРМ — автоматизированное рабочее место

БД — база данных

ВВФ — внешние воздействующие факторы

ГОСТ — государственный стандарт

ЕСКД — единая система конструкторской документации

КД — конструкторская документация

ОС — операционная система

ПК — персональный компьютер

ПО — программное обеспечение

САПР — система автоматизированного проектирования

УГО — условное графическое обозначение

Клиент — экземпляр Программы, установленный на АРМ, подключающийся к серверу Программы и запрашивающий информацию.

Сервер — специализированная часть Программы, управляющая запросами клиентов Программы к серверу баз данных.

Упрощенное отображение линии связи — линия связи на листе отображается в две линии. Применяется при выполнении сборочных чертежей в соответствии с ГОСТ 2.414—75.

Условное отображение линии связи — линия связи на листе отображается в одну линию. Применяется при выполнении схем и сборочных чертежей.

Приложение С: Горячие клавиши

Таблица 5. Горячие клавиши

Сочетание клавиш	Описание
Ctrl + 1	Создание прямой в рабочем поле листа документа
Ctrl + 2	Создание ломаной в рабочем поле листа документа
Ctrl + 3	Создание прямоугольника в рабочем поле листа документа
Ctrl + 4	Создание фигуры типа «капсула» в рабочем поле листа документа
Ctrl + 5	Создание круга в рабочем поле листа документа
Ctrl + 6	Создание эллипса в рабочем поле листа документа
Ctrl + 7	Создание дуги по центру, радиусу и углам в рабочем поле листа документа
Ctrl + 8	Создание дуги по трем точкам в рабочем поле листа документа
Ctrl + 9	Создание сплайна в рабочем поле листа документа
Ctrl + F4	Закрытие текущего листа
Ctrl + A	Выделение всех элементов
Ctrl + C	Копирование выделенных элементов в буфер обмена
Ctrl + Del	Удаление одного или нескольких выбранных элементов
Ctrl + Enter	Сохранение изменений и автоматическое закрытие диалогового окна «Текст»
Ctrl + F	Быстрый поиск по текущему листу. Осуществляется переход в поле «Быстрый поиск» в строке статуса
Ctrl + H	Для включения или отключения кнопки «Подсвечивать элементы листа при щелчке в дереве»
Ctrl + L	Автоматическое приближение отображения листа
Ctrl + N	Создание нового документа в проекте
Ctrl + O	Открытие проекта
Ctrl + P	Открытие диалогового окна «Печать»
Ctrl + R	Ручная расстановка скосов
Ctrl + T	Создание текстовой надписи в рабочем поле листа документа
Ctrl + V	Вставка данных из буфера обмена
Ctrl + W	Для включения или отключения кнопки «Подсвечивать линии связи при размещении экранов/свивок»
Ctrl + X	Вырезание выделенных элементов в буфер обмена
Ctrl + Y	Повторение отмененного действия
Ctrl + Z	Отмена последнего действия

Сочетание клавиш	Описание
Ctrl + Tab	Переход на следующий открытый лист
Ctrl + Shift + Tab	Переход на предыдущий открытый лист
Ctrl + Shift	Размещение контактов на листе разнесенным способом
Ctrl + Shift + L	Приближение выделенной области листа
Ctrl + Shift + O	Открытие проекта из файла
Ctrl + Shift + V	Клонирование скопированного в буфер обмена участка схемы
Ctrl + Shift + Пробел	Создание множественного соединения линиями связи в рабочем поле листа документа
Ctrl + Пробел	Создание линии связи в рабочем поле листа документа
Ctrl + Alt + S	Разделение сегмента в рабочем поле листа документа с типом «ПП — Плазменная подложка»
Ctrl + Alt + W	Объединение двух сегментов в один в рабочем поле листа документа с типом «ПП — Плазменная подложка»
Ctrl + +	Перемещение на одну строку вверх в списке в области атрибутов в диалоговом окне «Параметры» в разделе «Группировка по атрибутам»
Ctrl + -	Перемещение на одну строку вниз в списке в области атрибутов в диалоговом окне «Параметры» в разделе «Группировка по атрибутам»
Ctrl + ~	Включение режима автоповтора применения выбранного инструмента. Режим доступен для инструментов: «Прямая», «Ломаная», «Прямоугольник», «Капсула», «Круг», «Эллипс», «Дуга», «Дуга по трем точкам», «Кривая», «Выноска», «Сечение», «Стрелка», «Произвольный линейный размер», «Произвольный угловой размер», «Фигурная скобка», «Создать линию связи», «Обрыв линии связи», «Разрезать сегменты», «Разрезать сегмент», «Срастить сегменты».
Delete	Удаление одного или нескольких выбранных элементов
Enter	<ul style="list-style-type: none"> — Сохранение изменений в окне «Свойства» — Открытие листа документа по нажатию на представление устройства/контакта в плавающих окнах «Изделия», «Проект» — Открытие листа документа по нажатию на трубу/документ в плавающих окнах «Трубы», «Документы»
Esc	<ul style="list-style-type: none"> — Закрытие текущего диалогового окна — Отмена незавершенного процесса
F1	Открытие Руководства оператора.

Сочетание клавиш	Описание
F2	<ul style="list-style-type: none"> — Открытие свойств выделенного объекта или групповых свойств нескольких выделенных объектов в деревьях плавающих окон «Компоненты», «Проект», «Трубы», «Изделия», «Магистралы», «Документы», «Атрибуты», «Условия», «Зоны ВВФ», «Группы пользователей», «Производители», «Символы», «Шаблоны листа» — Открытие свойств выбранного элемента на листе — Переход в режим редактирования контактов в диалоговом окне «Свойства компонента» на вкладке «Состав компонента» — Переход от текстовой ссылки на листе в режим редактирования свойств ссылки — Переход в режим редактирования выбранного поля столбца «Значение» плавающего окна «Свойства»
F3	Открытие свойств УГО элемента, расположенного на листе
Home	Перемещение в начало строки текста, таблицы
End	Перемещение в конец строки текста, таблицы
Page Down	Перемещение на один экран вниз в диалоговом окне «Текст», таблице
Page Up	Перемещение на один экран вверх в диалоговом окне «Текст», таблице
Shift + Enter	<ul style="list-style-type: none"> — Добавление нового атрибута в области атрибутов — Добавление области листа в свойствах класса листа
Shift + Esc	Отмена незавершенного процесса размещения контактов разнесенным способом
Shift + Пробел	Зеркальное отображение элемента или части схемы по горизонтали при перемещении
Shift + +	Перемещение УГО элемента в начало списка на вкладке «Состав компонента» в окне создания/редактирования свойств компонента
Shift + -	Перемещение УГО элемента в конец списка на вкладке «Состав компонента» в окне создания/редактирования свойств компонента
Пробел	Зеркальное отображение элемента по вертикали при размещении на лист или при перемещении

Таблица 6. Приемы работы с мышью и клавиатурой

Сочетание клавиш	Описание
Ctrl + колесо мыши	Изменение символа УГО при размещении контакта на листе
Shift + колесо мыши	<ul style="list-style-type: none"> — Поворот контактов при размещении устройства на листе — Поворот выбранных элементов при перемещении
Shift + →	Раскрытие дерева объектов на один уровень (для выбранных объектов)
Shift + ←	Скрытие дерева объектов на один уровень (для выбранных объектов)

Сочетание клавиш	Описание
Двойной щелчок	<ul style="list-style-type: none"> — По выбранному листу — открытие листа из дерева объектов «Документы» — По выбранному представлению — открытие листа из дерева объектов «Проект» — По выбранному листу — открытие листа из дерева объектов «Изделия» — По выбранному символу — открытие редактора символа — По выбранному сегменту линии связи, по которому проходит жила, — переход в дерево объектов «Провода» — По свободному месту на листе — переход к листу в окне «Документ» — Раскрытие или скрывание структуры в деревьях «Компоненты», «Проект», «Трубы», «Магистрали», «Изделия», «Документы», «Зоны ВВФ»
Перемещение с Alt	Отключение одного элемента от другого при работе на открытом листе
Перемещение с Ctrl	Объединение двух сегментов линий связи в один
Перемещение с Shift	Ввод количества добавляемых компонентов в дерево объектов «Проект», «Трубы», «Изделия» из окна «Компоненты»
Щелчок с Ctrl	Выделение нескольких объектов в произвольном порядке в дереве объектов
Щелчок с Shift	Выделение нескольких смежных объектов в дереве объектов