nanoCAD BIM Вентиляция

Версия 26.0

Руководство пользователя

© ООО «Нанософт Разработка»

2026

Содержание

Описание программного комплекса ... 7
Термины и определения ... 8
Внешний вид приложения ... 14
Краткое описание панели инструментов ... 15
Панель «Менеджер проекта» ... 18
- Создание нового локального проекта ... 19
- Создание нового проекта на сервере ... 20
- Создание проекта с сервера ... 21
- Открытие проекта ... 23
- Просмотр компонентов проекта ... 24
- Закрытие проекта ... 25

Единая информационная модель ... 26
- Undo/Redo ... 27
- Сохранение информации ... 28
- Локальные изменения ... 29
- Коммит ... 30

Компонент ... 31
- Создание нового компонента ... 32
- Страница свойств компонента ... 38
- Добавление свойств компонента ... 40
- Удаление компонента ... 43
- Импорт компонентов ... 46

Виды компонента ... 49
- 3D вид компонента ... 52
  - Создание графического представления компонента ... 53
- 2D вид компонента ... 55
  - Изометрия и построение проекции на 2D виде ... 57
- Спецификация ... 60
- Табличный вид ... 63
  - Просмотр табличных видов ... 65
  - Создание табличного вида ... 67
  - Создание и настройка профиля табличного вида ... 68
  - Структура профилей табличных видов ... 70
  - Настройка столбцов таблицы ... 74
  - Настройка групп и подгрупп в таблице ... 77

Настройка выводимых данных по группам ... 80
Настройка выводимых данных по столбцам ... 83
Свойства связанных объектов ... 88
Настройка счетчиков в табличных видах ... 91
Фильтры табличного вида ... 95
Сортировка строк в табличных видах ... 100
Контроль содержания табличного вида ... 103
Экспорт табличного вида ... 105
Опции ... 107
Просмотр опций проекта ... 108
Свойства опции ... 109
Системная опция ... 110
Программная опция ... 111
Пользовательская опция ... 112
Добавление свойства опции ... 117
Присоединяемые опции ... 119
Импорт опций ... 120
Конфигуратор компонента ... 121
Специальные опции компонента ... 122
Добавление опций в компонент ... 123
Экземпляры компонентов ... 126
Установка экземпляра компонента ... 127
Страница свойств экземпляра компонента ... 129
Свойства опций, компонентов и экземпляров ... 130
Закрытые свойства компонента или экземпляра ... 131
Открытые свойства компонентов или экземпляров ... 133
Повторное открытие свойств экземпляров ... 134
Сброс значения свойства ... 135
Параметрическая графика ... 136
Обязательные требования к параметрической графике ... 137
Доработка параметрического тела ... 141
Наименование параметрического тела ... 144
Добавление эскиза для точек подключения ... 145
Подрезка линейных объектов ... 147
Импорт параметрической графики ... 150
Замена параметрической графики ... 153
Конфигурирование свойств ... 155

Импорт точек подключения 159
Параметризация геометрии 164
Получение новых типоразмеров 167
Параметризация свойств 169
Зависимые свойства 170
Формулы 174
Функции для формул 180
Редактор графиков и таблиц 183
Точки подключения 186
Внешний вид точек подключения 187
Создание точек подключения 188
Страница свойств точки подключения 192
Подключение объектов 193
Поворот вокруг оси точки подключения 194
Модель здания 196
Импорт модели здания из IFC 197
Обновление модели из IFC 200
Уровни/этажи 203
Уровень/этаж элемента 204
Текущий уровень/этаж вида 205
Отображаемые уровни/этажи 206
Отображение архитектурных элементов 207
Добавление помещений 209
Добавление здания 211
Экспорт вида в DWG 214
Экспорт модели в IFC 216
Маппинг IFC при экспорте модели 219
Условные графические обозначения 224
Оборудование на 2D и 3D видах 225
Добавление УГО для элемента 227
Окно «Выбор УГО» 229
Отображение УГО на виде 231
Выноски 233
Типы выносок 234
Установка выносок 236
Шаблоны оформления 241
Шаблон проекта 242

Шаблон оформления 2D-вида 243
Настройки 258
Настройка слоев 259
Настройка УГО 260
Настройка шаблонов 261
Слои 262
Назначение слоев в программе 263
Предустановленные слои 264
Работа со слоями 266
Трассы. Воздуховоды 270
Линейные участки трассы/линейные элементы 271
Линейный объем 272
Окно «Прокладка трассы» 275
Процесс прокладки трассы 281
Продолжение трассы от конца 282
Установка переходов 283
Врезка в трассу с соединительным элементом 284
Подключение арматуры/оборудования в трассу 287
Подключение к концам трассы 289
Врезка в сторону воздуховода 290
Вставка дополнительного сегмента на конец трассы 291
Ассоциативное перемещение 293
Системы 308
Создание системы в проекте 309
Назначение системы объектам 310
Текущая система 311
Отображение систем 312
Подсветка систем 314
Вентиляционные расчеты 315
Типы оборудования 316
Задать тип оборудования 320
Зависимость потери давления от скорости 323
Потеря давления для фитингов и воздуховодов 324
Установка расхода воздуха 325
Создание ввода в систему 326
Расчет расхода воздуха и потери давления 329
Раскраска воздуховодов по скорости воздуха 331

Вывод ошибок соединенности вентиляционной сети ... 335
Многопользовательская работа ... 337
Установка Collaboration server ... 338
Настройка Collaboration server ... 340
Запуск Collaboration Server ... 341
Локальные изменения ... 342
Создание проекта на сервере ... 343
Создание коммита ... 344
Переключение между коммитами ... 346
Загрузка (получение) коммитов ... 349
Слияние коммитов (Merge) ... 352
Публикация изменений на сервер ... 354
Изменение настроек сервера для проекта ... 356
Установка и запуск Collaboration server на Linux ... 357

Описание программного комплекса

nanoCAD BIM Вентиляция – это программный комплекс для моделирования систем вентиляции гражданских и промышленных зданий. Комплекс основан на принципиально новом технологическом ядре, которое дает следующие возможности:

- Информационное наполнение модели без ограничений.
- Параметрическое 3D-моделирование.
- Импорт и экспорт данных в обменный формат IFC.
- Многопользовательская работа в единой модели.
- Версионность модели.
- Использование мощного функционала **Платформы nanoCAD** для вывода документации и других задач проектирования.

nanoCAD BIM Вентиляция является загружаемым приложением для графической САПР Платформа nanoCAD. Поэтому перед установкой комплекса важно убедиться, что версия Платформы nanoCAD соответствует техническим требованиям вашей версии nanoCAD BIM Вентиляция.

Термины и определения

В этом разделе приводятся определения терминов, использованных в программном комплексе и в настоящем руководстве.

Компонент

Описание некоторого изделия в BIM-модели здания. *Компоненты* могут быть вложены друг в друга без ограничения глубины вложенности. *Компонент* содержит всю информацию, описывающую некоторый класс объектов, а именно:

- Графическое представление объекта.
- Набор информационных свойств объекта.
- Поведение объекта.
- Компоненты, входящие в состав описываемого компонента, т.е. структура компонента.
- Спецификации и табличные виды, созданные для компонента.
- 2D и 3D виды, созданные для компонента.

Компонент можно воспринимать как пространство для размещения перечисленных выше сущностей.

Вид компонента

Способ отображения информации о компоненте в модели. Бывают графические виды (2D и 3D виды, создаются в виде *.dwg файлов) и табличные виды (спецификация, табличный вид, отображаются в виде функциональной панели «Спецификация»).

Опция

Атомарная (неделимая) группа *Свойств*.

Например, шар содержит данные координат точки вставки и радиуса . Соответственно, опция шара будет содержать два параметра «Координаты центра» и «Радиус». Кроме этого, опция для каждого своего параметра содержит дополнительную метаинформацию: «Имя свойства», «Пояснение», «Тип свойства», «Имя категории», «Диапазон допустимых значений».

Экземпляр компонента. Объект

Экземпляр компонента - это объект, внешний вид и параметры которого определяются некоторым ранее созданным компонентом, размещенный в пространстве другого компонента. Например, мы создали компонент «Окно», где определили размеры, материалы и прочие уникальные свойства некоторого окна. В пространстве компонента «Здание» мы можем устанавливать множество экземпляров компонента «Окно». При модификации компонента «Окно» будет происходить изменение свойств всех экземпляров в компоненте «Здание».

Вложенный компонент

Вложенный компонент - экземпляр компонента, размещенный в пространстве другого (родительского) компонента. Уровень вложенности компонентов (например, при выводе свойств связанных объектов) определяется для каждого отдельного компонента в направлении к родительским, где уровень 0 - текущий компонент, уровень 1 - его родительский компонент, уровень 2 - родительский родительского и т.д. Уровень вложенности объектов не ограничен. На открытом виде вложенный объект можно выбрать курсором мыши, предварительно зажав клавишу «Ctrl».

Системная опция

Системная опция - это опция (группа свойств), которая определена в приложении при его разработке и используется в алгоритмах отображения модели, расчетах или наделяет компонент некоторыми значимыми для системы характеристиками.

Программная опция

Программная опция - это опция (группа свойств), которая не является системной, но поставляется в дистрибутиве приложения в виде специальных файлов. С программным комплексом поставляется множество стандартных программных опций, которые должны использоваться при создании тех или иных компонентов и при этом эти опции не являются системными. Например, множество каталожных свойств изделия, таких как габариты, характеристики взрывозащиты, климатическое исполнение и т.д. содержатся в приложении в виде программных опций, чтобы при конфигурации новых компонентов разными пользователями на разных рабочих местах использовать одинаковые стандартные группы свойств (опции).

Пользовательская опция

Пользовательская опция - это опция (группа свойств), которая не является ни системной, ни программной. Данную опцию можно создать в «Конфигураторе компонента», дать ей собственное название, добавить в нее необходимый набор свойств, задать данные свойств и их тип, в дальнейшем использовать эту опцию для добавления своей группы свойств в компонент.

Присоединяемая опция

Присоединяемая опция - это особый выделенный класс системных опций, который присоединяется к экземпляру компонента/объекту автоматически при наступлении некоторых условий. Например, сам компонент «Дверь» не содержит параметра «Этаж». Однако, если в компонент этажа (компонент, который содержит опцию этажа) добавить экземпляр объекта «Дверь», то все экземпляры автоматически получат параметр этажа, на котором расположены. Аналогичным образом проявляют себя расчетные свойства, которые появляются в объектах автоматически, если для них были произведены какие-либо расчеты.

Свойства опции

Опция состоит из набора свойств, каждое из которых называется свойство опции. Свойство опции имеет «Имя свойства», которое будет отображаться на странице свойств компонентов и объектов. «Тип свойства» определяет тип данных, который представляет данное свойство (строка, координата, вектор, матрица, сила тока, давление и т.п.). «Имя категории» содержит название категории, в которую свойство попадает на странице свойств объекта. «Пояснение» отображается в подсказке при наведении мышкой на свойство в странице свойств. Для некоторых типов данных свойства опции указывается «Диапазон допустимых значений».

Свойства компонента

При добавлении в компонент множества опций (групп свойств), компонент начинает содержать в себе множество свойств из всех опций. Все множество свойств из всех опций компонента определяет множество свойств компонента. Задавать значения свойств опции нельзя, а для свойств компонента становится доступна страница свойств, в которой можно задавать значения свойств.

Свойства экземпляра компонента

При установке экземпляров компонента (например, при расстановке светильников на этаже), каждый экземпляр содержит все свойства компонента, который они представляют. Дополнительно экземпляр компонента может получать присоединяемые свойства из присоединяемых опций.

Закрытые свойства

Каждое свойство компонента может быть открытым или закрытым. Если свойство компонента закрыто, то менять в дальнейшем значение этого свойства у экземпляров этого компонента будет нельзя. Если у компонента «Дверь» задали свойство «Цвет» в «Белый» и закрыли свойство, то у всех установленных дверей цвет будет белый и изменить это значение для каждого экземпляра в отдельности будет нельзя. Для закрытых свойств в поле свойства на странице свойств отображается закрытый замочек .

Открытые свойства

Каждое свойство компонента может быть открыто. Если свойство компонента открыто, то его можно изменить индивидуально у каждого экземпляра этого компонента. Если у компонента «Дверь» задали свойство «Цвет» в «Белый» и открыли свойство, то у всех установленных дверей цвет будет белый, но каждой двери индивидуально можно будет назначить свое собственное значение. Для открытых свойств в поле свойства на странице свойств отображается открытый замочек .

Повторно открытые свойства

Если в текущий компонент мы вставляем экземпляр другого компонента, у которого есть открытые свойства, то в текущем компоненте будет возможность повторно открыть свойства у экземпляра компонента. Закрытые свойства повторно открыть нельзя, и замочек у таких полей на странице свойств будет закрытым и неактивным. Например, у нас есть компонент «Кнопка», у которой есть свойство «Положение» с двумя положениями включено и отключено. Мы открываем это свойство в компоненте «Кнопка», чтобы любому экземпляру кнопки пользователь мог выставить свое значение. Далее мы конструируем компонент «Лампа с кнопкой» и вставляем туда экземпляр кнопки и лампы. Если у экземпляра кнопки повторно открыть свойство «Положение», то при размещении экземпляров компонента «Лампа с кнопкой» для каждой кнопки можно будет опять индивидуально задать положение/значение. Повторное открытие свойств работает на любую глубину иерархии компонентов.

Линейный объем / Линейные элементы

Линейный объем - это специальная опция, которая добавляется в линейный сегмент воздуховода/трубопровода/лотка и обеспечивает рабочий объем конструктива для проведения различных расчетов. (вентиляция/заполнение лотков кабелями/...). Линейный сегмент/элемент должен содержать две точки подключения. Линейный объем создается по двум точкам подключения и пространство объема может быть ограничено полигональной сеткой графики элемента.

Ось трассы

Позволяет добавить в линейный сегмент воздуховода/трубопровода/лотка ось, за концы которой можно будет передвигать/растягивать трассу, состоящую из линейных сегментов. В паре с опцией «Повторитель» позволяет динамически чертить трассы, состоящие из секций и имеющих некоторую частоту узлов крепления.

При вызове команды «Проложить трассу» для выбранного линейного сегмента автоматически создается прототип трассы с осью, повторителем и настраивается необходимая параметризация. При наличии базы данных линейных элементов и использовании команды проложить трассу необходимость в ручном добавлении оси трассы пользователем практически отсутствует.

Единая информационная модель

Все данные проекта хранятся как единая информационная модель. В результате проектирования получается единая информационная модель, которая не зависит от dwg файлов графической платформы, а следовательно не сохраняет каких-либо данных в dwg файлах, относящихся к информационной модели.

Информационная модель сохраняет не только текущее состояние системы, но и все действия пользователя по ее построению. Любое совершенное пользователем действие попадает в базу, а значит принудительное сохранение работы пользователя не нужно. Данные из всех завершенных транзакций пользователя не будут утеряны в случае выключения электропитания, сбоя, закрытия проекта без сохранения.

Локальные изменения

Каждое действие пользователя, такое как перемещение объекта, создание вида, создание объекта, изменение свойства объекта попадает в локальную базу как поток последовательных транзакций. По мере работы стек транзакций от локальных изменений накапливается и называется локальными изменениями. Увидеть стек локальных изменений

можно в панели «Изменения». Можно считать, что локальные изменения это порция последних изменений пользователя на своем локальном рабочем месте. В рамках локальных изменений работает Undo/Redo стек приложения. Undo/Redo стек dwg файлов самостоятельный и к транзакциям единой информационной модели отношения не имеет.

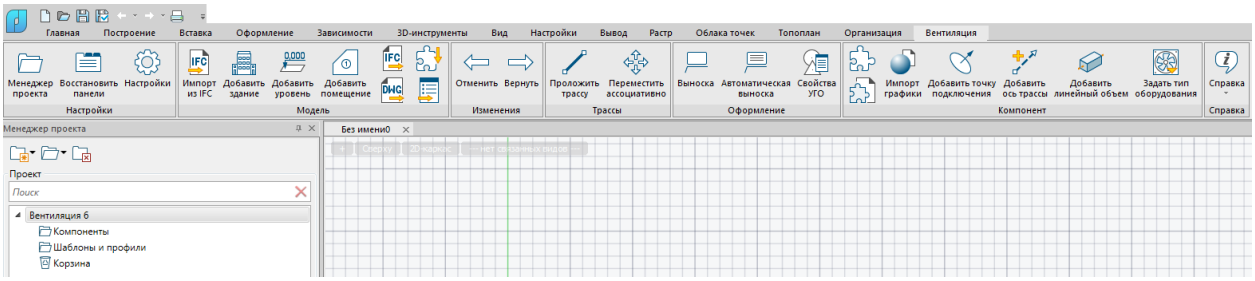
Коммит

Когда пользователь закончил логическую группу изменений в модели (например расставил розетки на этаже), то в процессе этой работы у него накопился локальный стек изменений. Пользователь может создать именованный «Коммит» и все локальные изменения будут собраны под этим коммитом (расставил розетки на первом этаже). При этом коммит сохранит данные пользователя, который внес эти изменения. Концепция коммитов делает возможным переключение между коммитами, что дает возможность откатываться на любое состояние информационной модели в истории. Также они являются основой для создания веток (вариативность модели) и позволяют многопользовательскую работу над единой моделью.

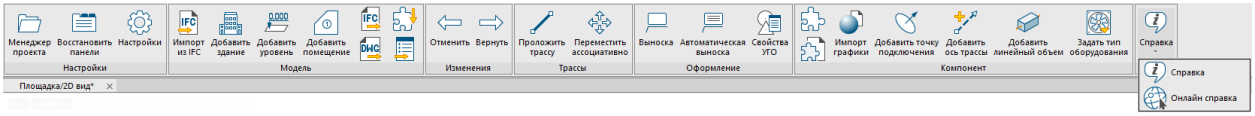
Внешний вид приложения

При запуске приложения запускается графическая платформа nanoCAD, в которой будет загружен модуль nanoCAD BIM Вентиляция. При включении пункта в ленте «Вентиляция» будет отображена лента с командами приложения.

При загрузке также будет показана панель «Менеджер проекта», которая позволяет управлять проектами.



Краткое описание панели инструментов



Менеджер проекта. Команда делает активной панель «Менеджер проекта», если ранее она была скрыта. Панель «Менеджер проекта» используется для создания и открытия проектов, а также отображения структуры проекта.

Восстановить панели. Открывает окно со списком всех доступных функциональных панелей, позволяя открыть одну или все панели сразу.

Настройки. Команда отображает диалоговое окно «Настройки». Окно используется для просмотра и изменения настроек системы и текущего проекта.

Импорт из IFC. Команда запускает процесс импорта здания из IFC файла, с учетом структуры здания/этажей/помещений.

Добавить здание. Добавляет экземпляр компонента-здания в текущий компонент.

Добавить уровень. Команда добавления уровня в текущий компонент. На текущий чертеж модели добавляется новый экземпляр уровня.

Добавить помещение. Команда добавления помещения в текущий компонент. В текущем чертеже модели создается новое помещение.

Экспорт в IFC. Команда запускает процесс экспорта данных в IFC файл.

Экспорт в DWG. Выполняет экспорт открытого вида в новый dwg документ.


Импорт компонентов. Вызывает окно импорта компонентов из других проектов в текущий. Сторонние проекты можно использовать как базы данных оборудования и переносить готовые компоненты в свой проект.


Импорт пользовательских опций. Вызывает окно импорта пользовательских опций из других проектов в текущий.


Отменить. Команда отменяет последнее изменение. Undo.


Вернуть. Команда восстанавливает последнее отмененное изменение. Redo.


Проложить трассу. Команда для прокладки трасс в текущем компоненте. Позволяет прокладывать горизонтальные, вертикальные и наклонные трассы, выполнять повороты и врезки в существующие трассы.


Переместить ассоциативно. Позволяет переместить объекты на плане без нарушения связей между элементами.


Выноска. Команда для установки на чертеж доступных выносок для выбранных объектов.


Автоматическая выноска. Позволяет установить выноску на основе ранее созданного шаблона.


Свойства УГО. Открывает окно «Свойства УГО» в котором есть возможность задать описание и категорию УГО.


Создать новый компонент. Команда добавления нового компонента в проект.


Создать новый компонент по шаблону. Команда позволяет добавлять копии созданных ранее компонентов.


Импорт графики. Команда для импорта графики из ifc, step, dwg файлов или из текущего чертежа. Позволяет добавлять в активный компонент трехмерные модели из сторонних ресурсов.


Добавить точку подключения. Команда, устанавливающая на план точку подключения для некоторого оборудования, изделия, трассы.


Добавить ось трассы. Команда для добавления в компонент оси трассы. При этом компонент становится прототипом трассы. Появляется возможность настраивать «Повторитель», который может устанавливать оборудование вдоль оси трассы с некоторым шагом.


Добавить линейный объем. Добавляет в компонент линейный объект между двумя точками подключения. Формирует в объекте рабочий объем для расчетов вентиляции.

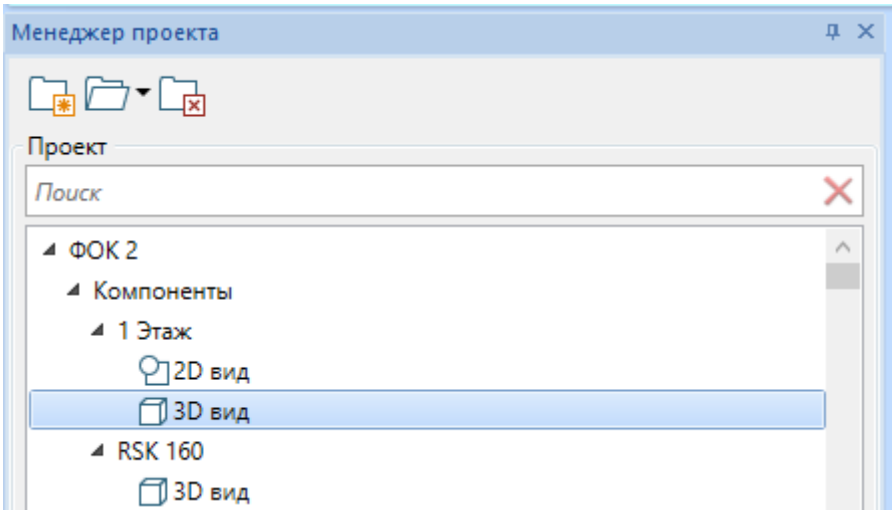

Задать тип оборудования. Данная команда для созданного элемента позволяет задать тип оборудования, в результате чего элемент получает опцию с необходимыми параметрами для проведения расчетов (сопротивления элементов, расходы и т.п.). Данная команда типизирует произвольный компонент как воздуховод / воздухораспределитель / арматуру / отвод / тройник / вход в систему.


Справка. Открывает Руководство пользователя nanoCAD BIM Вентиляция из файла.


Онлайн справка. Открывает Руководство пользователя nanoCAD BIM Вентиляция онлайн.

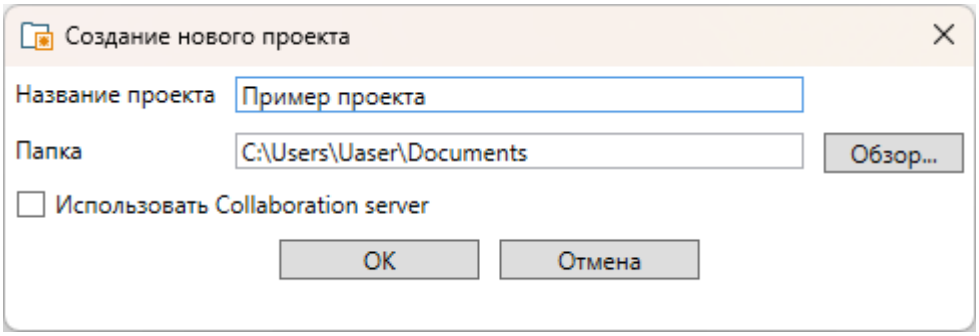
Панель «Менеджер проекта»

Панель менеджер проекта используется для создания, открытия, закрытия проектов. Отображает наполнение проекта и позволяет просматривать структуру «Компонентов».



Создание нового локального проекта

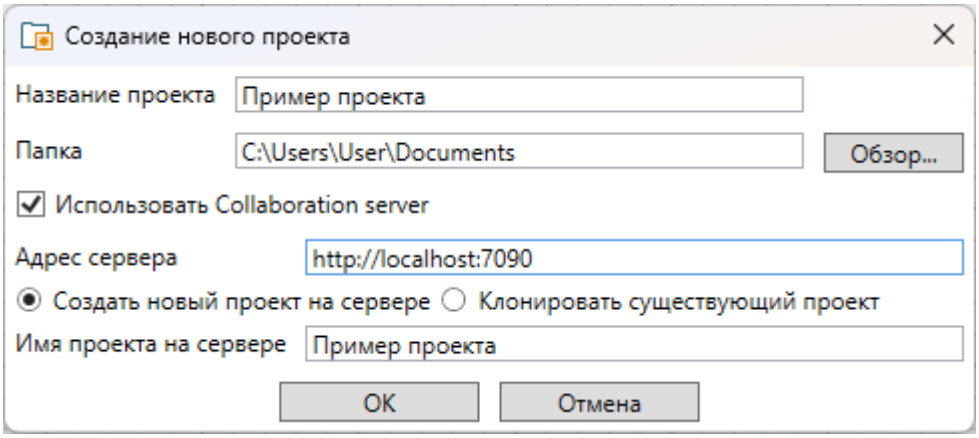
Для создания нового локального проекта необходимо воспользоваться кнопкой «Создать проект » на панели «Менеджер проекта». При вызове команды появится диалоговое окно «Создание нового проекта». В нем необходимо указать папку, в которой будут размещаться проекты, и название проекта.



После нажатия кнопки «Ок» будет создан новый пустой локальный проект.

Создание нового проекта на сервере

Для создания проекта на сервере необходимо в панели «Менеджер проекта» выбрать пункт «Создать проект ». При вызове данной команды появится диалоговое окно «Создание нового проекта». В нем необходимо выбрать опцию «Использовать Collaboration server».

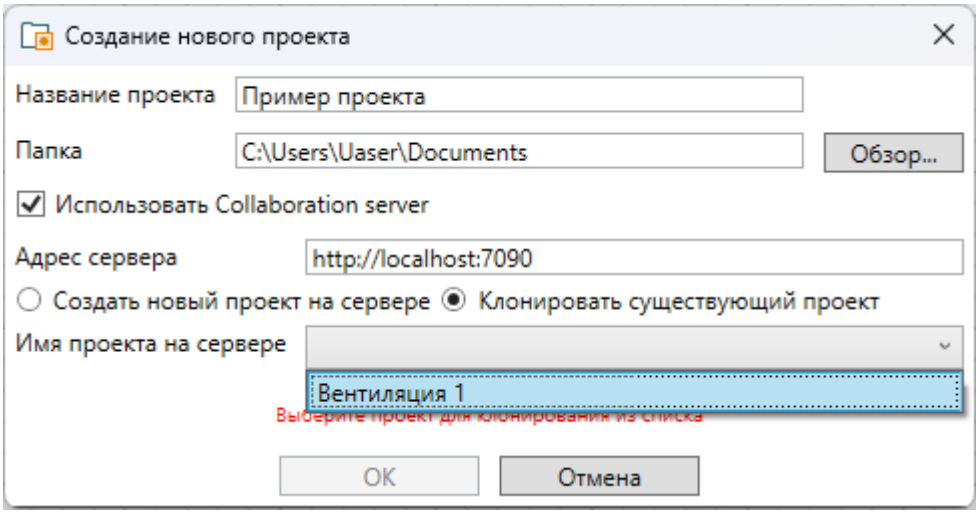


При выборе опции «Использовать Collaboration server» станет доступна строка «Адрес сервера», в которой необходимо указать адрес сервера (см. раздел Многопользовательская работа).

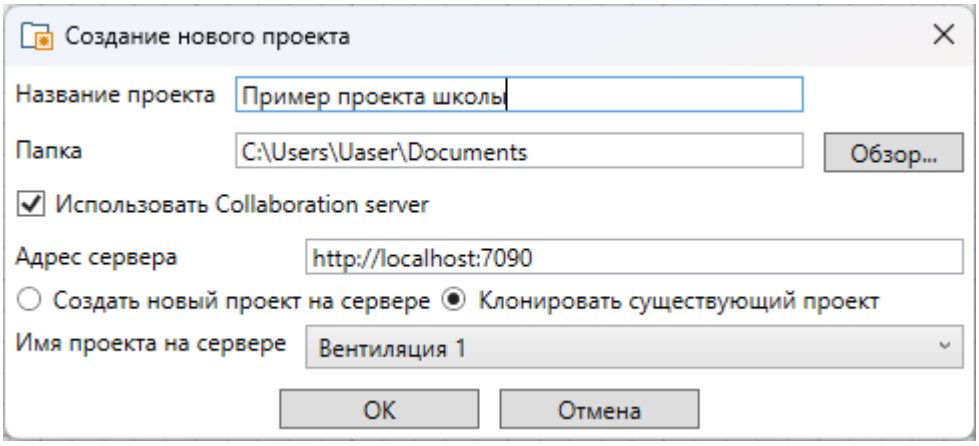
Необходимо выбрать опцию «Создать новый проект на сервере». После нажатия кнопки «Ок» будет создан новый проект, который сразу будет размещен на Collaboration server и связан с локальной копией проекта, расположенной в указанной папке. Имя проекта на сервере может отличаться от имени локального проекта.

Создание проекта с сервера

Если одним из пользователей на Collaboration server был создан проект, и другим пользователям необходимо начать работать с этим проектом, то необходимо воспользоваться пунктом меню «Создать проект » панели «Менеджер проекта» и выбрать опции «Использовать Collaboration server» и «Клонировать существующий проект».



При выборе опции «Клонировать существующий проект» у сервера будет запрошен список размещенных на нем проектов. Из данного списка необходимо выбрать требуемый для работы проект.

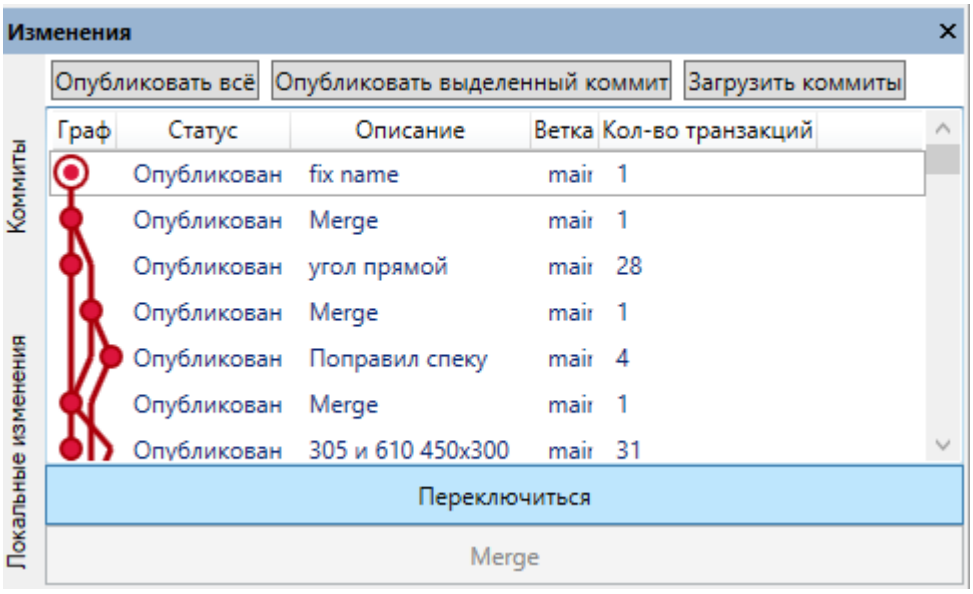


В поле «Папка» необходимо указать место, куда будет клонирован проект с сервера для локальной работы с ним. Также можно дать свое название проекта, отличное от того, что расположено на сервере.

После нажатия кнопки «Ок» произойдет сопоставление проекта с сервера и указанного проекта на локальной машине.

Для передачи самих данных необходимо зайти на панель «Изменения» и нажать кнопку «Загрузить коммиты». В результате этого с сервера будут забраны все актуальные на текущий момент данные в виде множества «коммитов».

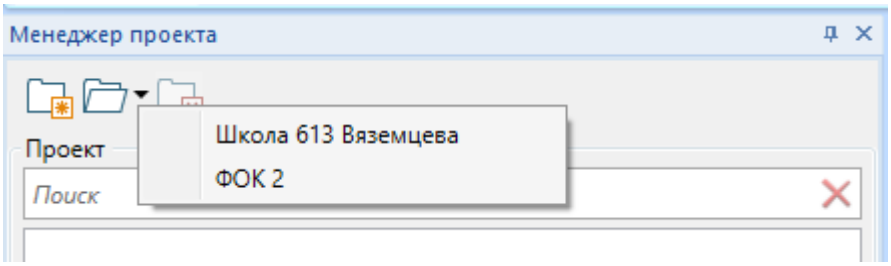
Но система останется на начальном «коммите», где состояние проекта было пустым. Для начала работы с проектом необходимо переключиться на последний коммит (голову). Для этого надо выделить самый верхний «коммит» и нажать кнопку «Переключиться».



Более подробно о работе с коммитами, передаче своих изменений на сервер и получении изменений с сервера читайте в разделе Многопользовательская работа.

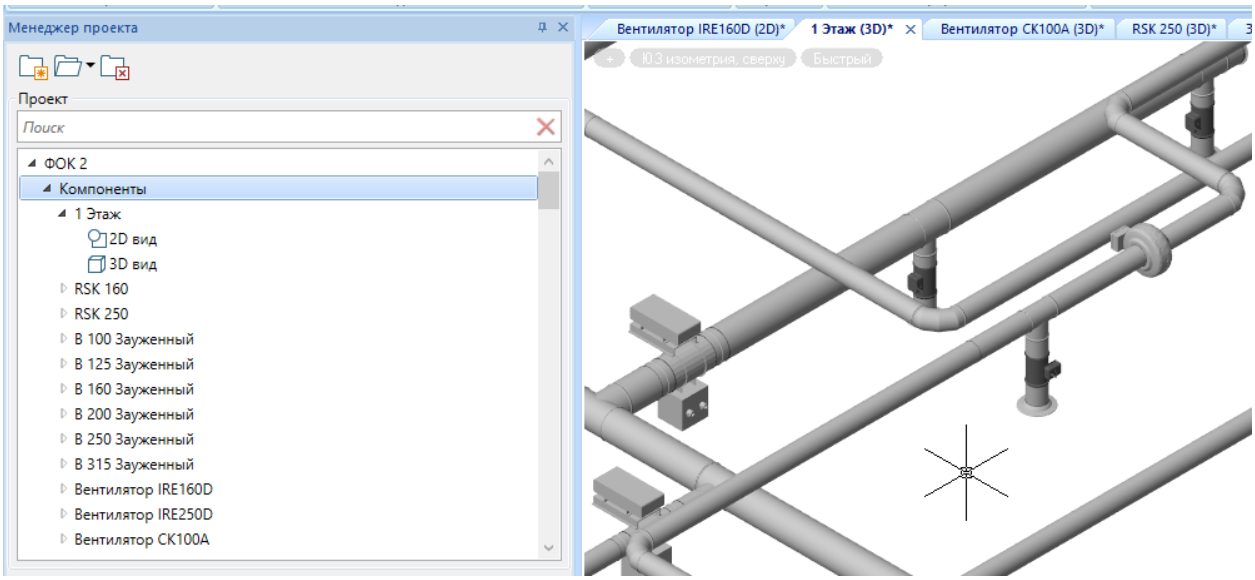
Открытие проекта

Для открытия ранее созданного проекта необходимо воспользоваться кнопкой «Открыть проект ». Будет показано диалоговое окно, где надо выбрать месторасположение проекта и указать файл репозитория «.repository». Так же открыть проект можно из выпадающего списка последних проектов.



Просмотр компонентов проекта

При открытии проекта в панели «Менеджер проекта» доступен просмотр всех компонентов проекта.



Закрытие проекта

Для закрытия проекта необходимо воспользоваться кнопкой панели «Менеджер проекта» «Закрыть проект ». Если проект открыт, то при создании нового проекта или открытии существующего проекта текущий проект будет закрыт. При закрытии всего приложения текущий проект будет закрыт.

Об особенностях процесса сохранения данных после модификации проекта читайте в разделе «Единая информационная модель».

Единая информационная модель

В программном комплексе вся информация хранится в отдельной базе данных, имеющей расширение «.repository». Вся построенная пользователем модель сохраняется в этой базе.

В nanoCAD BIM Вентиляция реализована концепция единой информационной модели проектируемого объекта. Единая информационная модель здания содержит в себе не только текущее состоянии проектируемой модели, но и историю всех изменений.

В чертежах формата .dwg не содержится никакой информации по модели объекта и они могут быть использованы только для финального оформления документации. Графическая платформа nanoCAD используется только для ввода данных.

Это позволяет сохранять полную историю изменений в проекте, а не по отдельным .dwg файлам. Dwg файлы используются в качестве «видов», в которых отображаются те или иные части модели, и через которые осуществляется построение информационной модели.

Undo/Redo

Концепция единой информационной модели приводит к появлению собственного общего пула «Undo/Redo» операций, который не относится к отдельным .dwg файлам.

Для выполнения Undo/Redo операций над текущими локальными изменениями необходимо воспользоваться соответствующими кнопками панели инструментов «Отменить» и «Вернуть».



При проектировании единой информационной модели объекта следует четко разделять этапы проектирования самой модели и вспомогательного оформления выходной документации в .dwg файлах, когда операции в .dwg файле не относятся к изменению единой информационной модели.

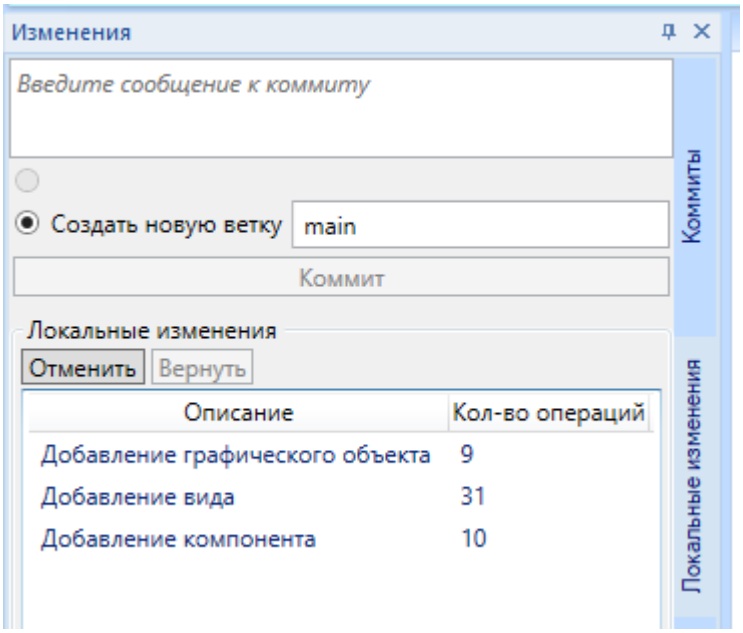
Сохранение информации

В единой информационной модели сохранение всей информации происходит «на лету». Нет необходимости сохранять .dwg файлы. Каждая операция, выполненная над информационной моделью, автоматически остается в единой информационной модели.

.dwg файлы необходимо сохранять в обычном режиме, если только они используются как дополнительное оформление документации и содержат обычные объекты платформы nanoCAD.

Локальные изменения

В панели «Изменения» есть две вкладки, отображающие «Локальные изменения» и «Коммиты».

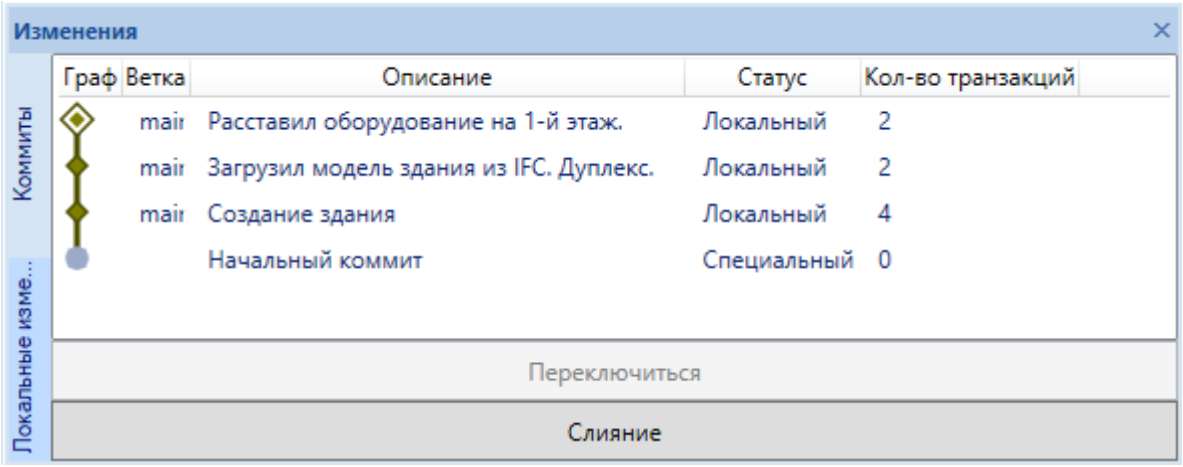


Все производимые над моделью операции последовательно накапливаются и отображаются во вкладке «Локальные изменения». В рамках этого пула доступны операции «Отменить/Undo ⇦» и «Вернуть/Redo ⇨».

Коммит

По мере работы над единой информационной моделью необходимо выполнять операцию «Коммит», которая «сохраняет» все текущие локальные изменения как некоторую общую логическую группу изменений. Например, вы проложили по этажу приточный вентканал и можете всю эту группу изменений назвать «Этаж 3. Приточные вент каналы».

По мере создания коммитов образуется последовательность коммитов, которая называется «Веткой». Выбрав нужный коммит в списке и используя кнопку «Переключиться», можно переключиться на любой момент истории в проекте.



В случае многопользовательской работы единая информационная модель размещается на Collaboration server. В этом случае можно выполнять синхронизацию локальной копии модели с сервером, забирать данные с сервера и отправлять их на сервер. Если коммиты содержатся только в локальной информационной модели, то в колонке «Статус» будет отображаться, что данный коммит «локальный». Более подробно о многопользовательской работе и размещении базы информационной модели на сервере можно изучить в главе Многопользовательская работа.

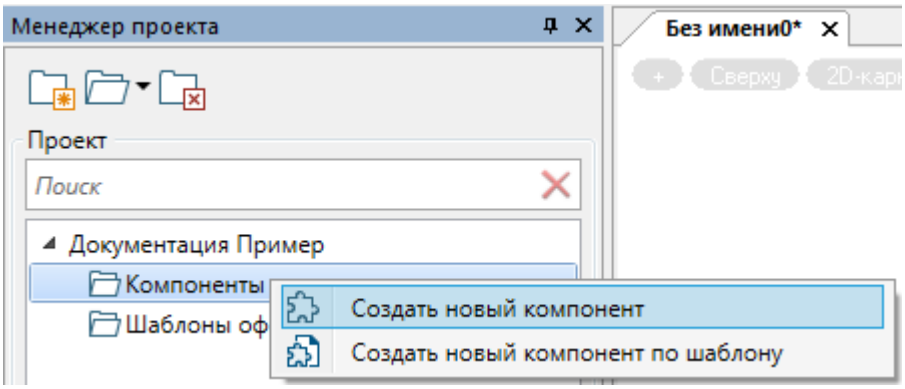
Компонент

Компонент - это описание типа/класса некоторого изделия, сборки. Компонент содержит всю информацию, описывающую некоторый класс объектов, такую как графическое представление, набор свойств и характеристик, поведение.

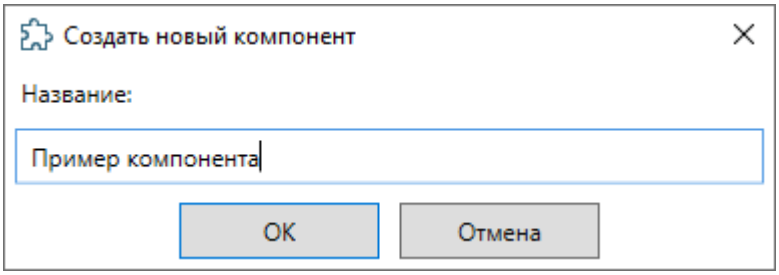
Компонент также можно воспринимать как пространство для размещения в нем графики, других объектов, своих собственных уникальных наборов свойств.

Создание нового компонента

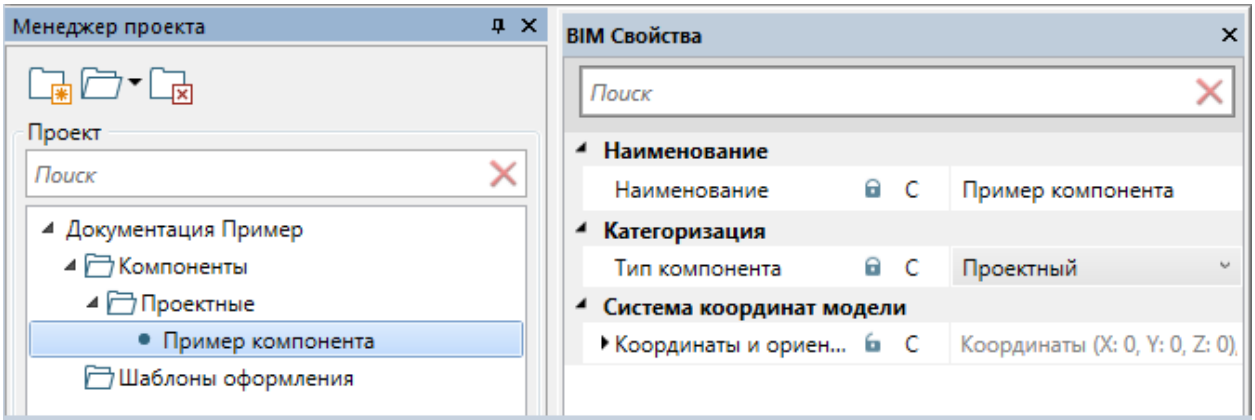
После создания нового проекта в нем отсутствуют какие-либо компоненты. Для создания нового компонента необходимо воспользоваться контекстным меню элемента «Компоненты» в окне «Менеджер проектов».



После выбора пункта «Создать новый компонент » необходимо указать название компонента и нажать кнопку «OK», в результате будет создан новый компонент, не содержащий каких-либо данных.



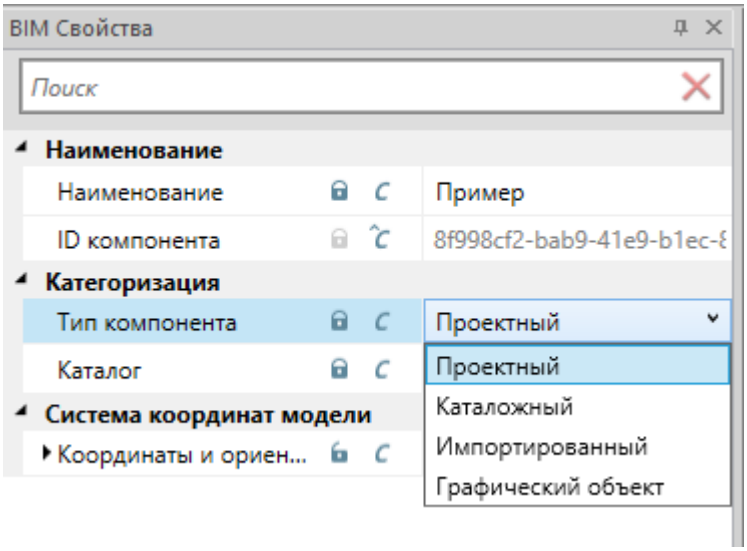
В панели «BIM Свойства» пустой компонент будет содержать три поля: «Наименование», «Категоризация» и «Система координат модели».



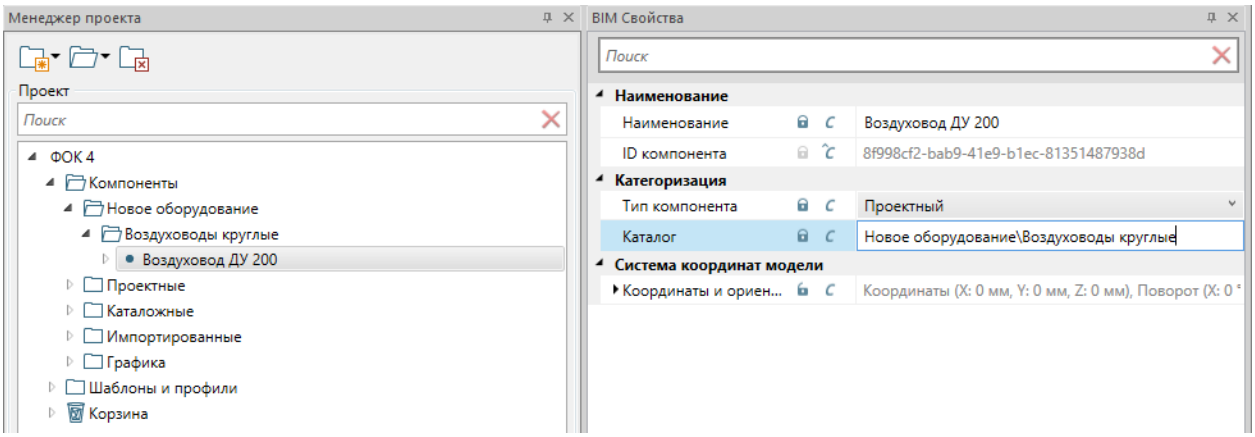
Поле «Наименование» при необходимости можно изменять.

Поле «Тип компонента» задается из выпадающего списка. У вновь созданного компонента в проекте по умолчанию стоит значение «Проектный». Если компонент импортирован из

другого репозитория, тип компонента будет «Каталожный», если компонент импортирован из IFC, то он будет обозначен как «Импортированный», а если компонент является статической графикой, то его тип обозначается как «Графический объект».



Также можно проводить дополнительную категоризацию компонентов, используя поле «Каталог». В данном поле можно создавать категории различной степени вложенности, используя в качестве разделителя символ «\».



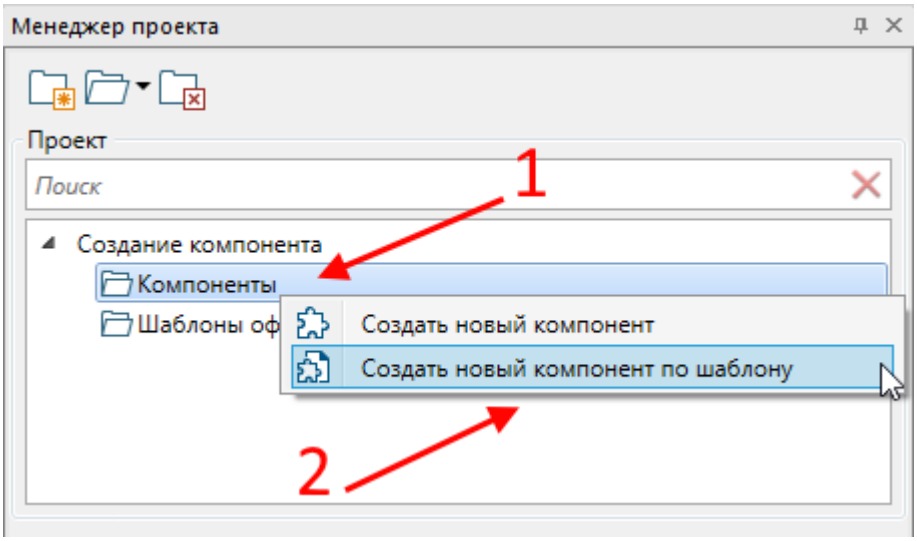
Поле «Координаты и ориентация» специальное и присутствует в любом компоненте, который является компонентом пространственной модели. Данное поле является открытым .

Открытое свойство «Координаты и ориентация» означает, что в случае, когда экземпляры данного компонента будут размещаться в пространстве другого компонента, они смогут иметь индивидуальную позицию и ориентацию в пространстве.

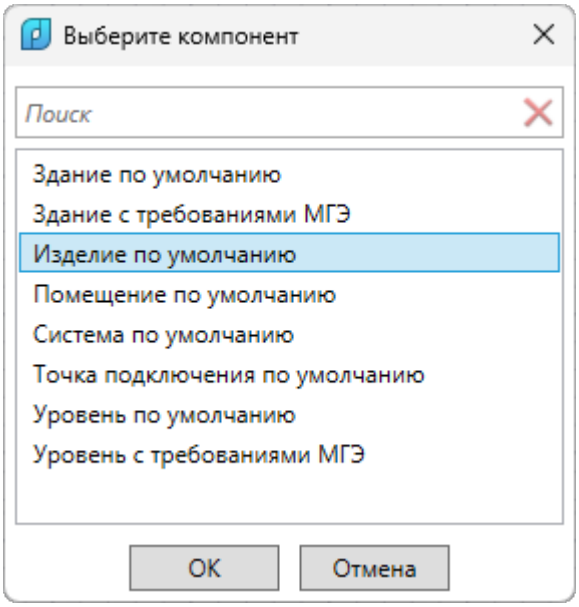
Новый компонент можно создавать с использованием шаблона. Преимущество создания компонента по шаблону заключается в том, что вновь созданному компоненту уже будет

добавлен определенный набор свойств. При создании компонента без шаблона никаких свойств по умолчанию добавлено не будет.

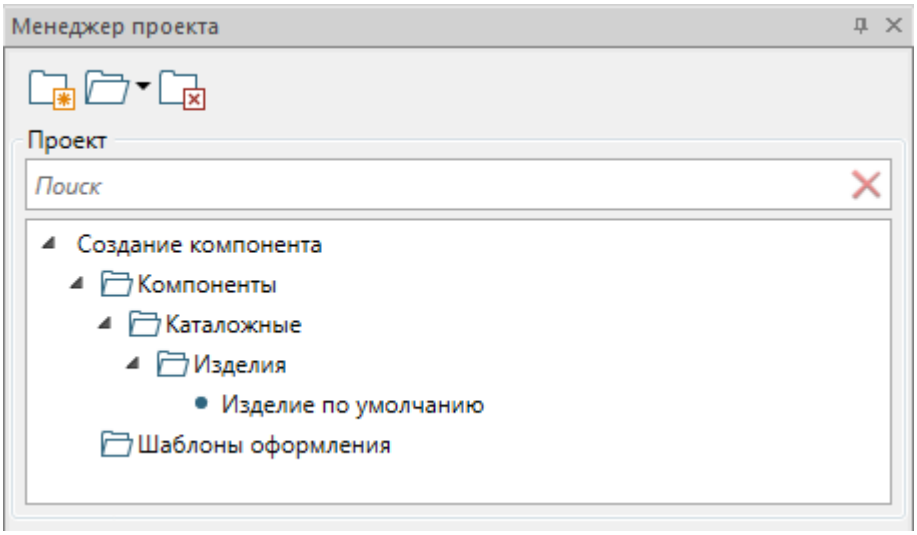
Для создания нового компонента по шаблону следует выделить в «Менеджере проекта» элемент «Компоненты» (1), нажать ПКМ и из контекстного меню выбрать команду «Создать новый компонент по шаблону» (2)



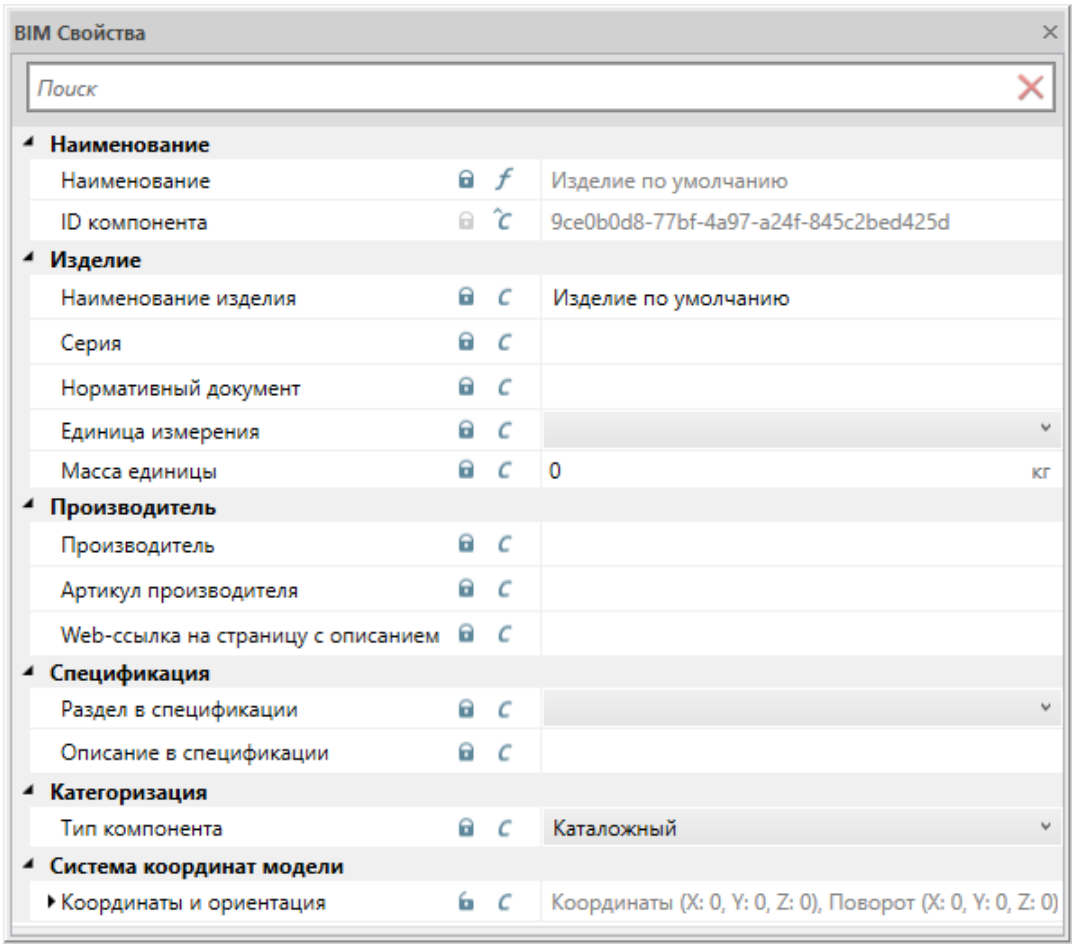
В появившемся окне выбираем шаблон компонента «Изделие по умолчанию» и нажимаем кнопку OK.



Новый компонент будет создан и автоматически добавлен в структуру проекта.

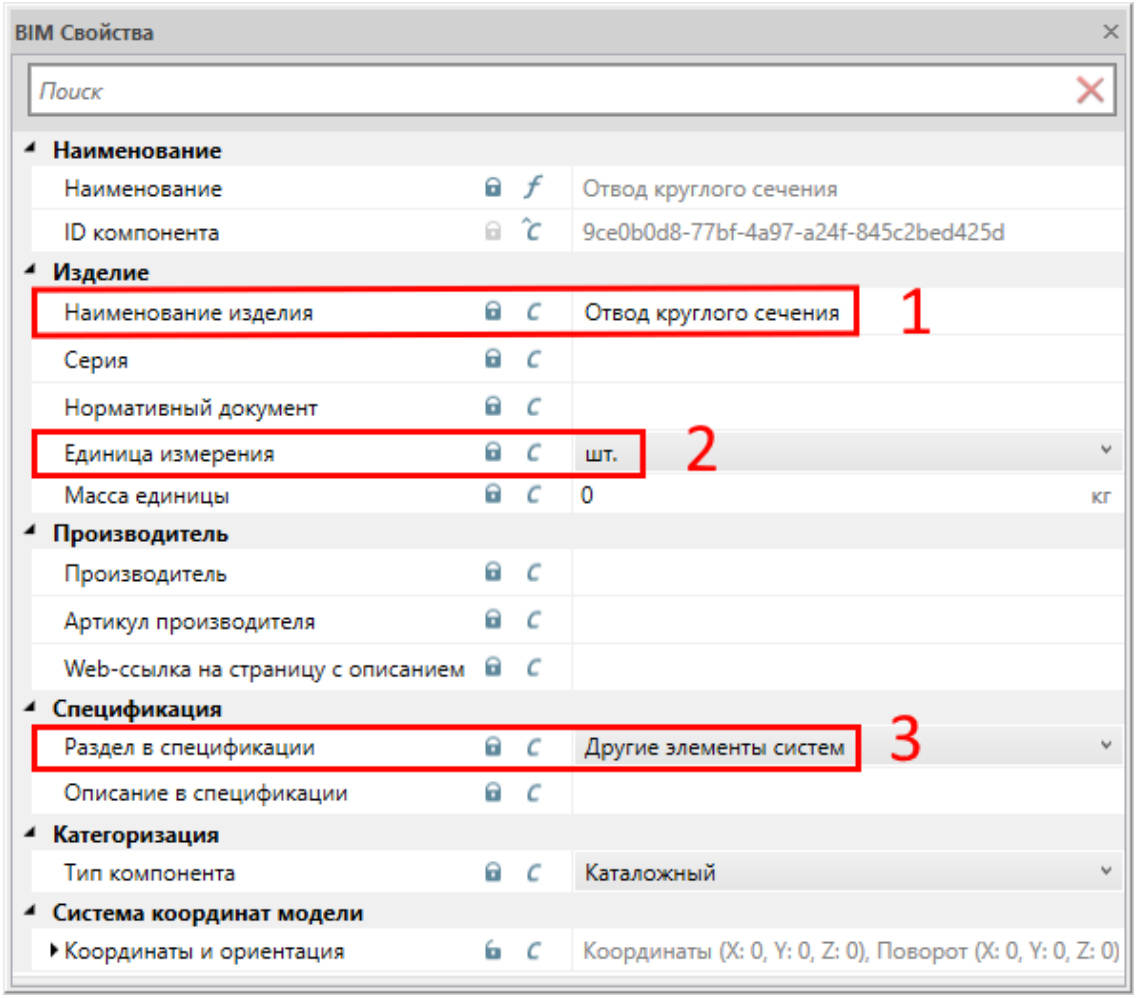


Если компонент выделить в структуре проекта, то в панели «BIM Свойства» отобразятся заложенные в шаблон свойства.



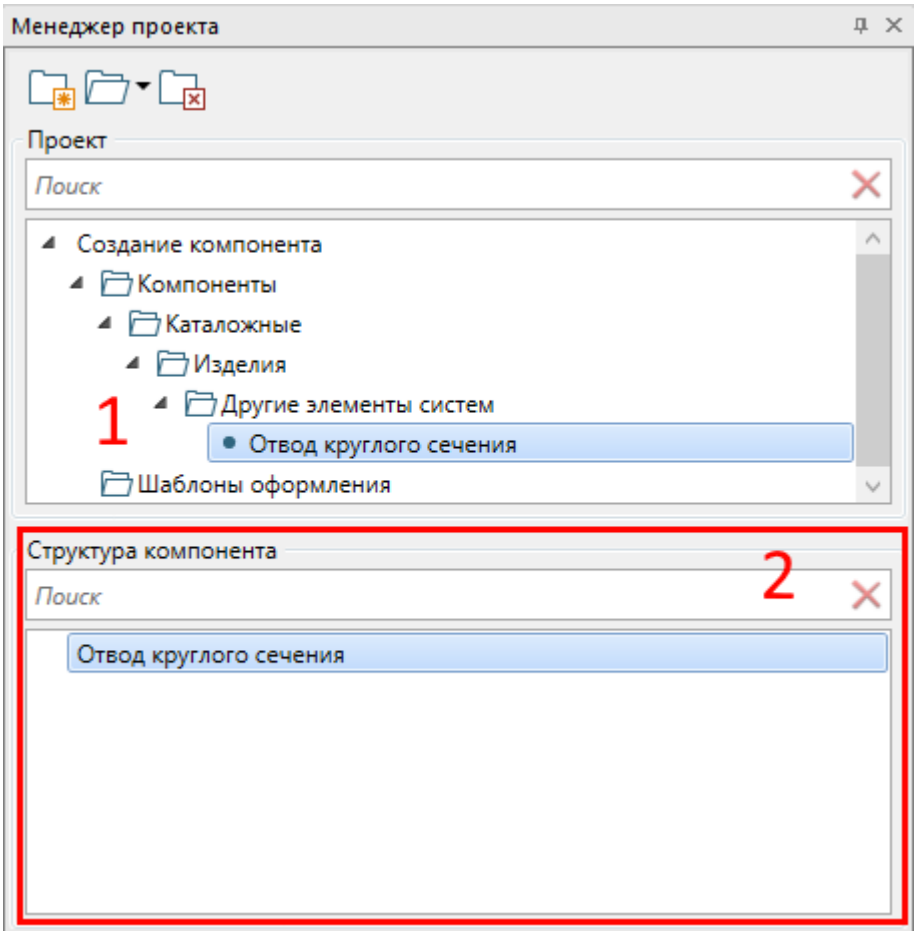
Свойства можно заполнять как вручную, так и с помощью параметризации. Заполним минимальное количество свойств данными из таблицы:

Наименование изделия	Отвод круглого сечения	(1)
Единица измерения	из выпадающего списка выбирается «шт.»	(2)
Раздел в спецификации	из выпадающего списка выбирается «Другие элементы систем»	(3)



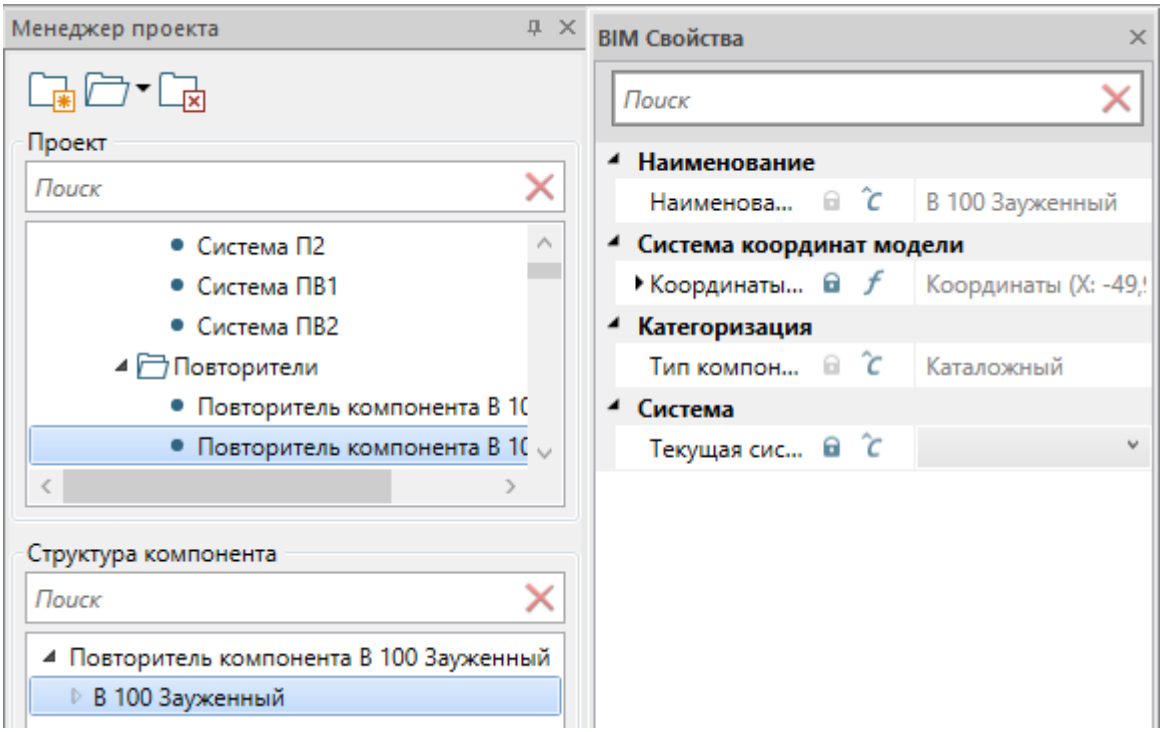
При этом созданный компонент будет отображен в структуре «Менеджера проекта» согласно заполненным свойствам (1).

У каждого компонента в nanoCAD BIM Вентиляция есть своя структура, посмотреть которую можно в поле «Структура компонента» (2). В этой структуре будут отображаться экземпляры других компонентов, таких как «Точка подключения», «Графика» и прочие.


Менеджер проекта
Проект
Поиск
Создание компонента
Компоненты
Каталожные
Изделия
Другие элементы систем
1
Отвод круглого сечения
Шаблоны оформления
Структура компонента
Поиск
2
Отвод круглого сечения

Страница свойств компонента

Для просмотра свойств компонента необходимо воспользоваться панелью «BIM Свойства» и панелью «Менеджера проекта». Если эти панели скрыты, то необходимо воспользоваться командой «Восстановить панели » панели инструментов. Также панели можно разместить удобным образом в контейнерном окне графической платформы.



Вид страницы свойств компонента настраивается в конфигураторе компонента. В самой странице свойств отображаются свойства в соответствии с настройкой имен параметров, типов свойств, категорий. На странице свойств можно задавать сами значения свойств/параметров компонента.

Обозначения на странице свойств:

Закрытое свойство компонента - в дальнейшем нельзя изменять значение этого свойства у экземпляров данного компонента.

Открытое свойство компонента - можно изменять значение этого свойства индивидуально у каждого экземпляра данного компонента.

Закрытое свойство компонента - свойство невозможно изменить в данном окне, поскольку оно задано где-то выше.

- свойство задано константой.

- свойство задано константой где-то выше.

 - свойство задано функцией.

 - свойство задано функцией где-то выше.

 - при множественном выделении свойств объединены разные значения.

 - свойство вычисляется программой на основе заданной логики.

 - при вычислении произошла ошибка.

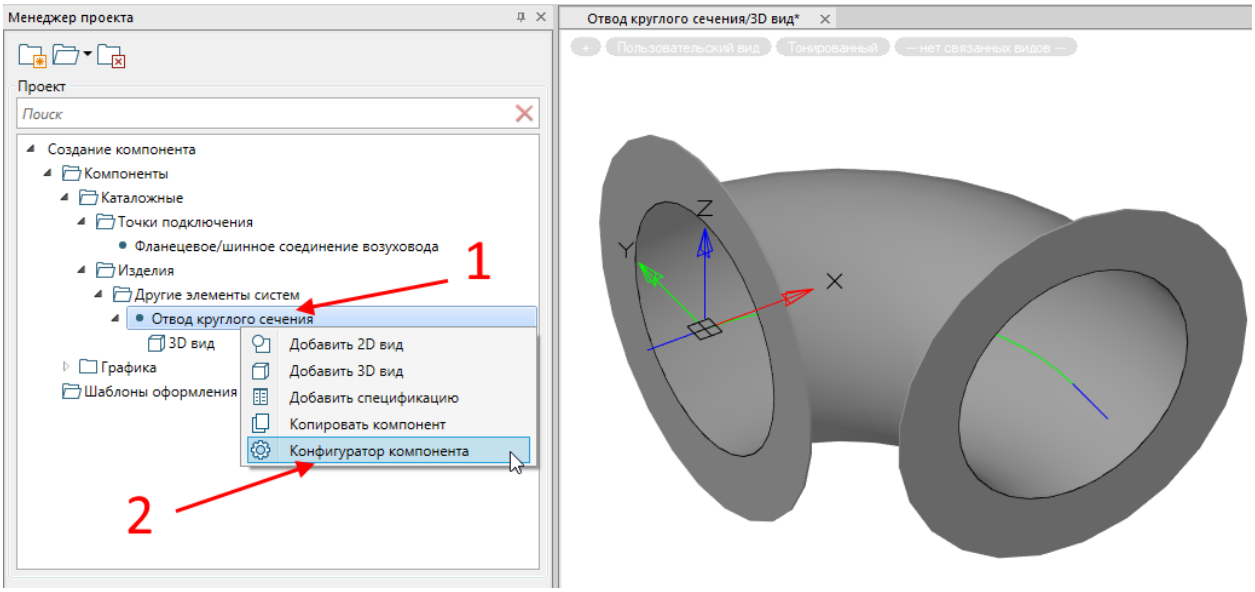
Добавление свойств компонента

При необходимости пользователь имеет возможность добавить компоненту дополнительные свойства. Это могут быть как свойства, поставляемые с программой (системные и программные свойства), так и свойства, созданные самим пользователем (пользовательские свойства).

Предпочтительнее использовать системные и программные свойства. В этом случае свойства, описывающие одни и те же характеристики у разных компонентов, будут гарантированно называться одинаково. Следовательно, работать с такими компонентами будет легче. Их можно будет легко сортировать, группировать, фильтровать и т. д. по значениям данных свойств.

Создавать пользовательские свойства целесообразно только в том случае, если подобных свойств нет в перечне системных и программных свойств.

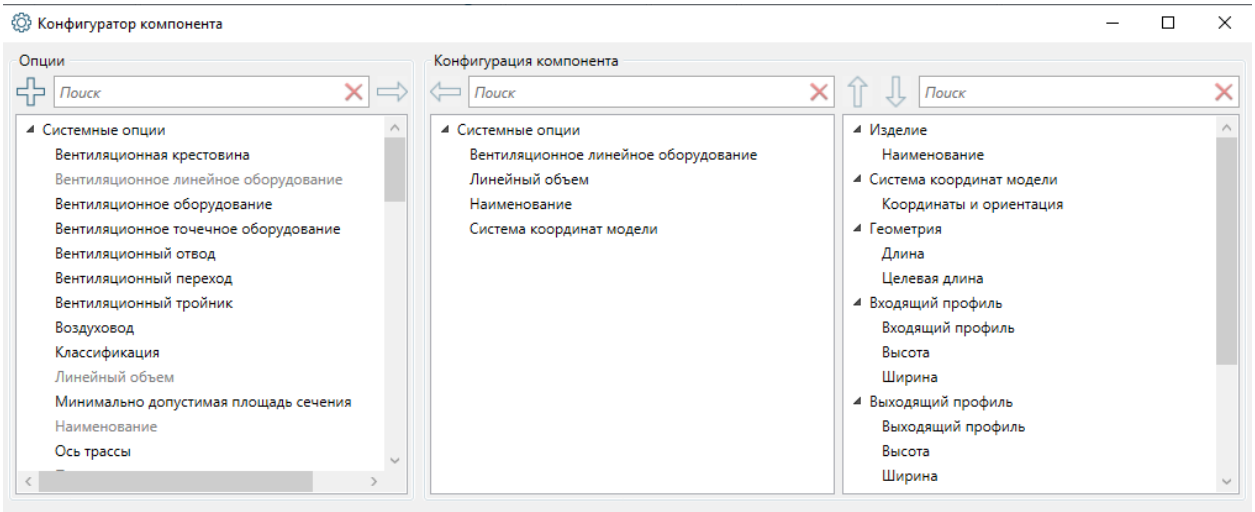
Для добавления компоненту свойств нужно навести мышку на созданный компонент (1) и через ПКМ открыть контекстное меню, в котором выбрать «Конфигуратор компонента » (2)



Внимание!

Следует помнить, что в nanoCAD BIM Вентиляция добавлять свойства в компонент или удалять из компонента можно только группами свойств (опциями).

При вызове этой команды будет показано диалоговое окно «Конфигуратор компонента».



В левой части окна отображен список доступных опций. Каждая опция - это набор определенных свойств для компонента.

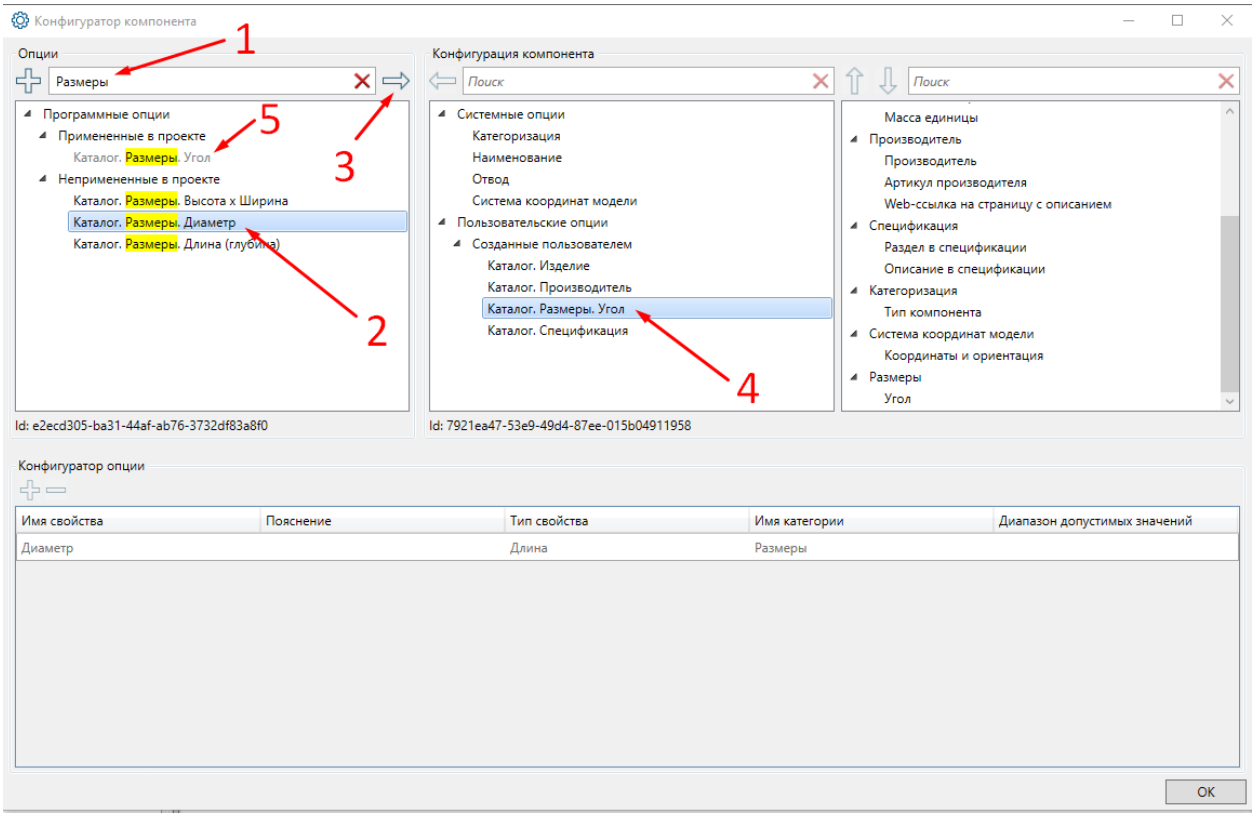
В средней части окна отображен список добавленных в компонент опций.

В правой части окна показан прототип страницы свойств данного компонента.

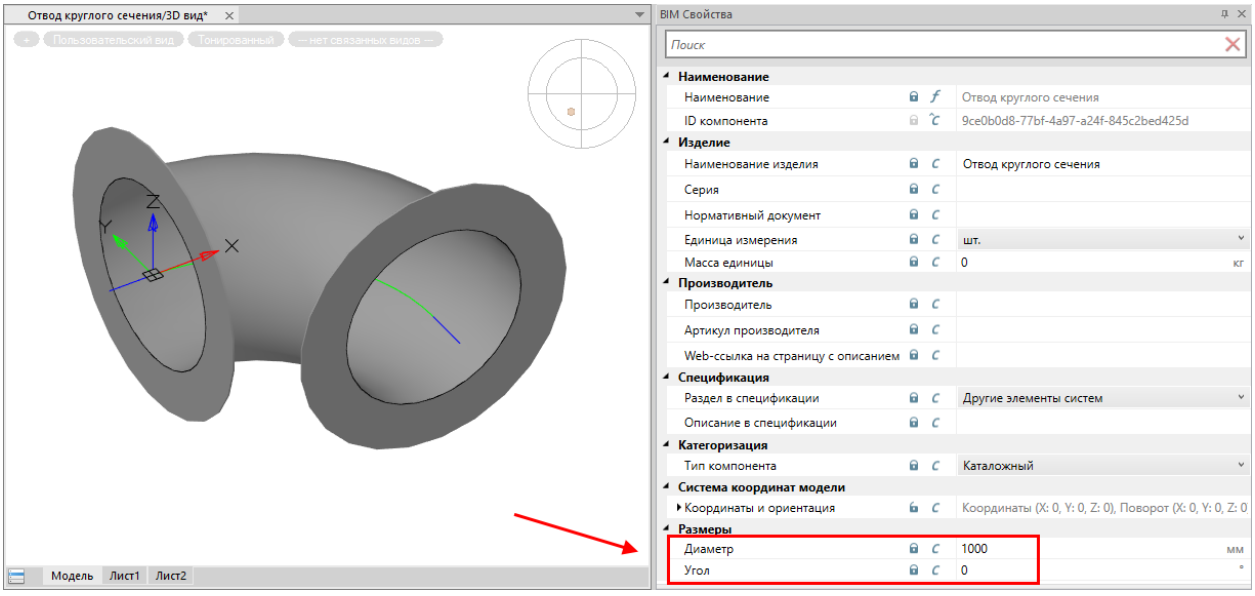
Для добавления опции в компонент необходимо выделить нужную опцию в списке опций и нажать кнопку «» на диалоговом окне. Тогда выбранная опция будет добавлена в «Конфигурацию компонента».

В правой области «Конфигурации компонента» будет отображен вид страницы свойств данного компонента, который содержит список свойств, разложенных по категориям. Сами значения параметров/свойств на этом этапе не задаются.

Например, добавим опцию «Размеры». Для этого напишем в поисковой строке слово «Размеры» (1) и увидим две программные опции: «Каталог.Размеры.Диаметр» и «Каталог.Размеры.Угол» (2). Для добавления необходимо выбрать опцию и нажать кнопку «Добавить опцию в компонент» (3). После этого опция появится в области «Конфигурация компонента» (4) и переместится в ветку «Примененные в проекте» (5)



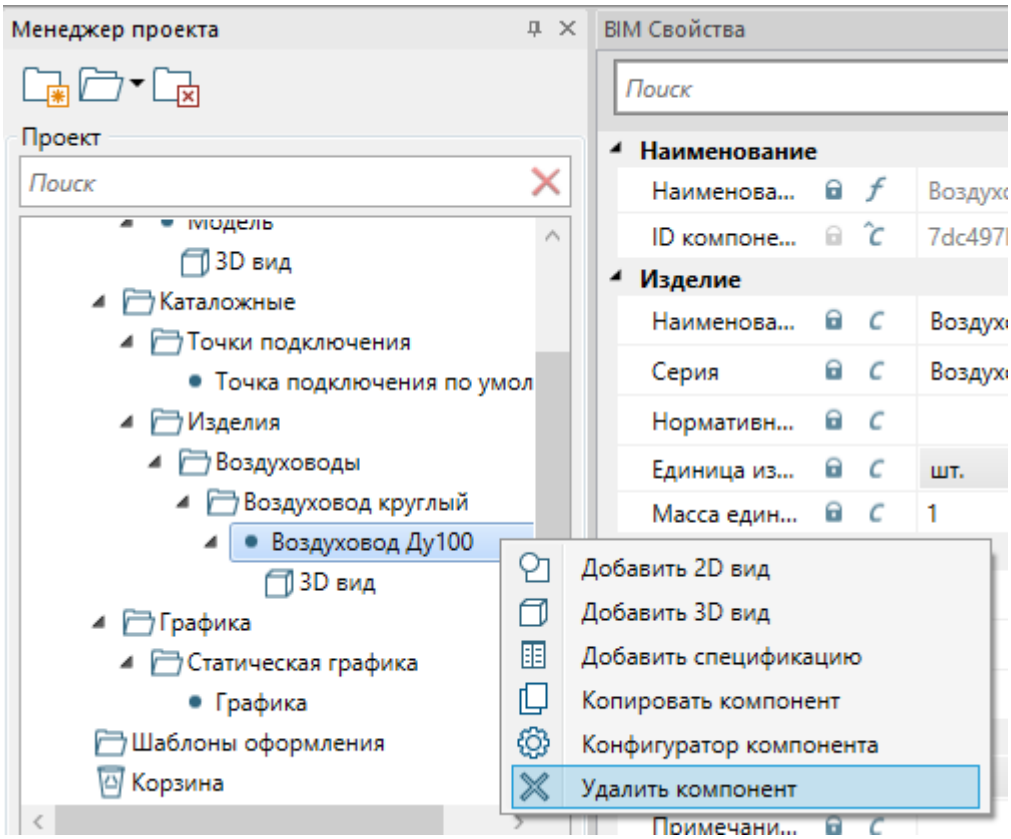
После этого мы сможем увидеть дополнительные свойства компонента в панели «BIM Свойства» со значениями по умолчанию



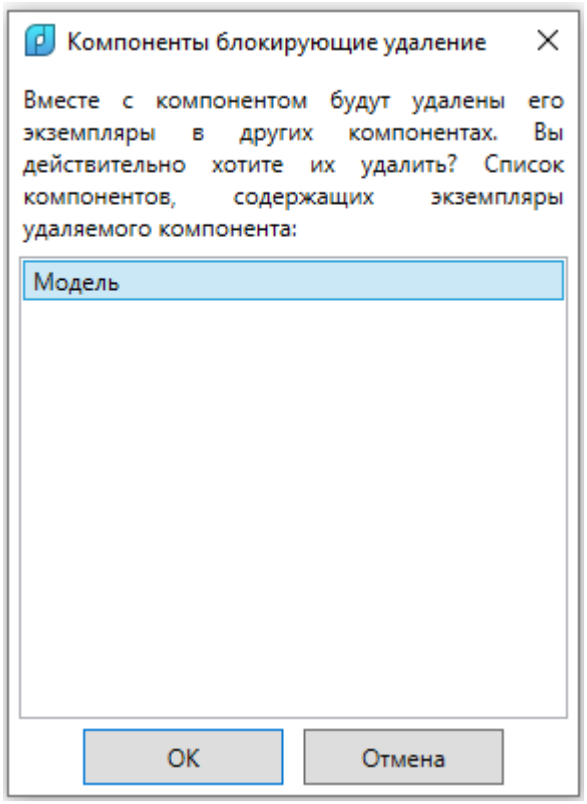
Более подробно о создании «опций», «свойствах опции» будет рассказано в разделе «Конфигуратор компонента».

Удаление компонента

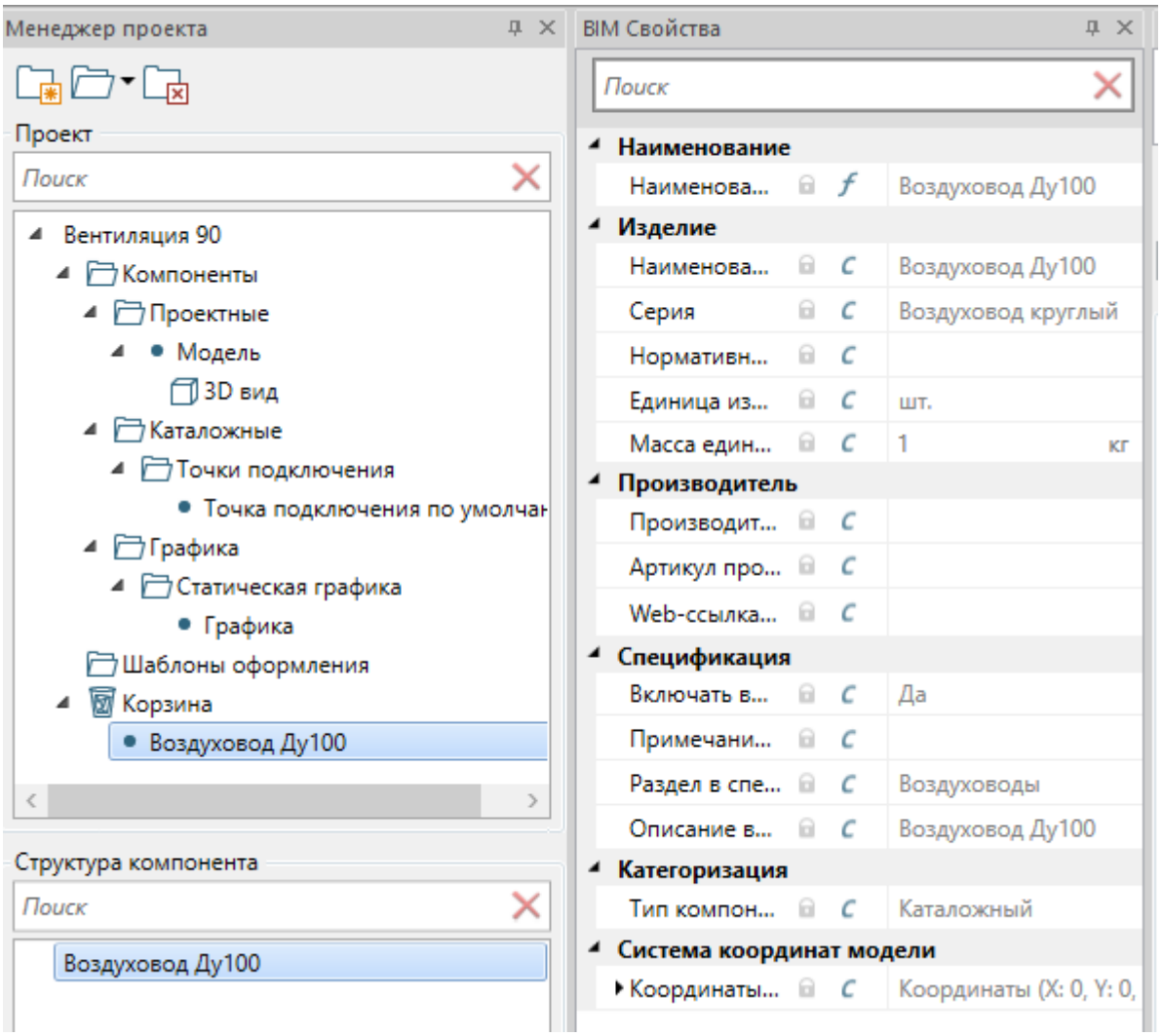
Чтобы удалить компонент необходимо выделить его на панели «Менеджер проекта» и выбрать соответствующий пункт в контекстном меню



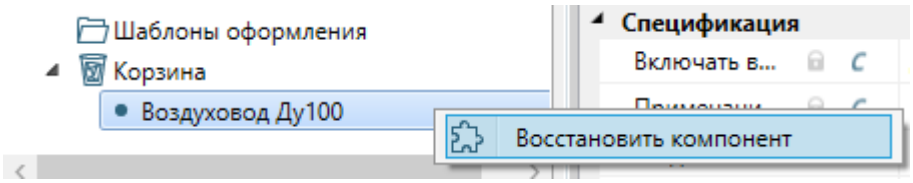
Если экземпляры удаляемого компонента содержатся в других компонентах, будет показано окно со списком компонентов, содержащих экземпляры удаляемого компонента. Для удаления компонента необходимо подтвердить удаление всех его экземпляров.



После удаления компонент переместится в корзину, при этом все его свойства станут недоступны для редактирования.

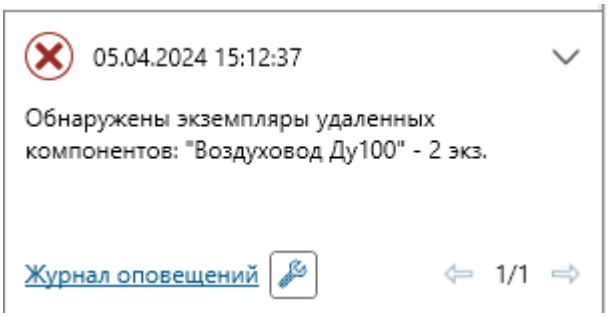


Удаленный компонент можно восстановить из корзины. Для этого компонент нужно выделить в корзине, вызвать контекстное меню и нажать «Восстановить компонент »

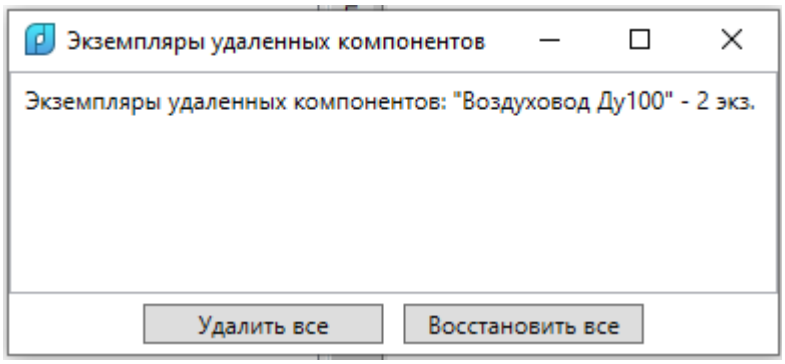


Компонент восстановится в прежней категории, со всеми свойствами. Экземпляры компонента при этом не восстанавливаются.

При работе с репозиторием может возникнуть ситуация, когда после слияния коммитов в проекте будут найдены экземпляры удаленного компонента. Об этом сообщит уведомление в правом нижнем углу экрана.

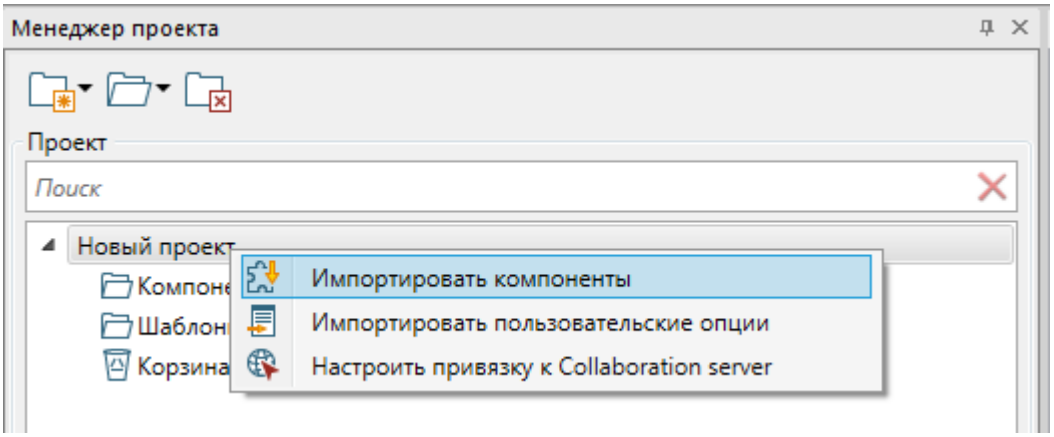


При нажатии на кнопку откроется окно со списком найденных экземпляров удаленного компонента. Кликнув «Удалить все» можно удалить все экземпляры, а по нажатию «Восстановить все» восстановятся компоненты.



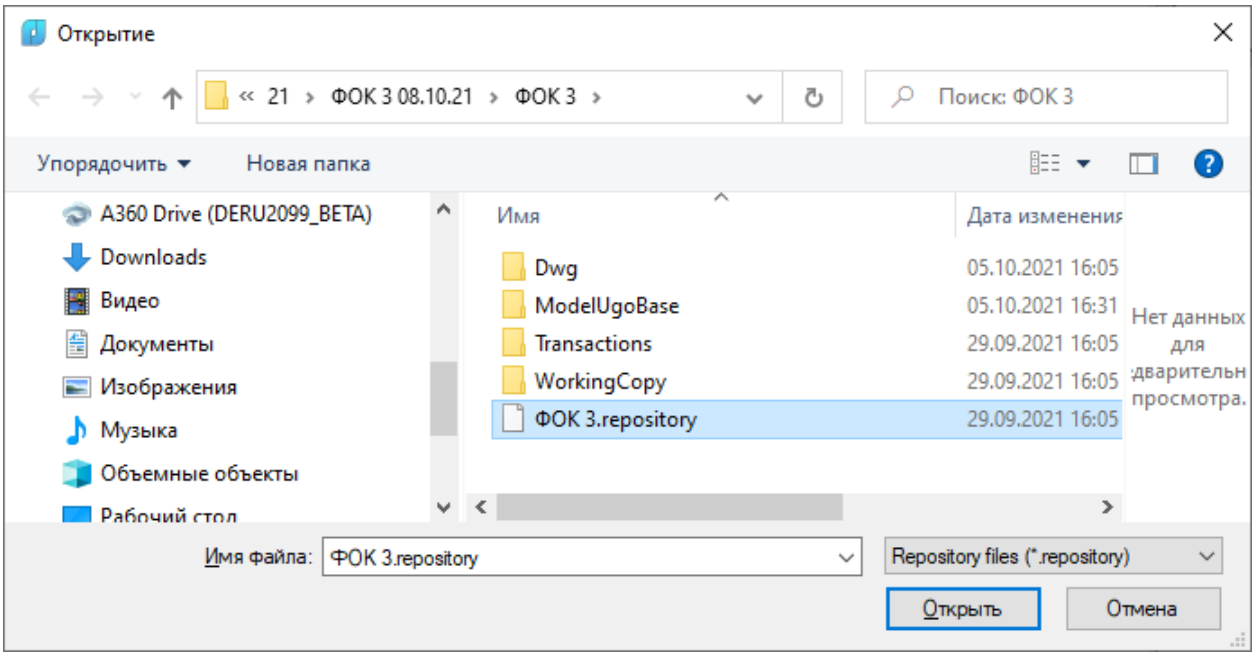
Импорт компонентов

Команда «Импорт компонентов  » доступна с главной панели инструментов. Также команда доступна из контекстного меню проекта в панели «Менеджер проекта».

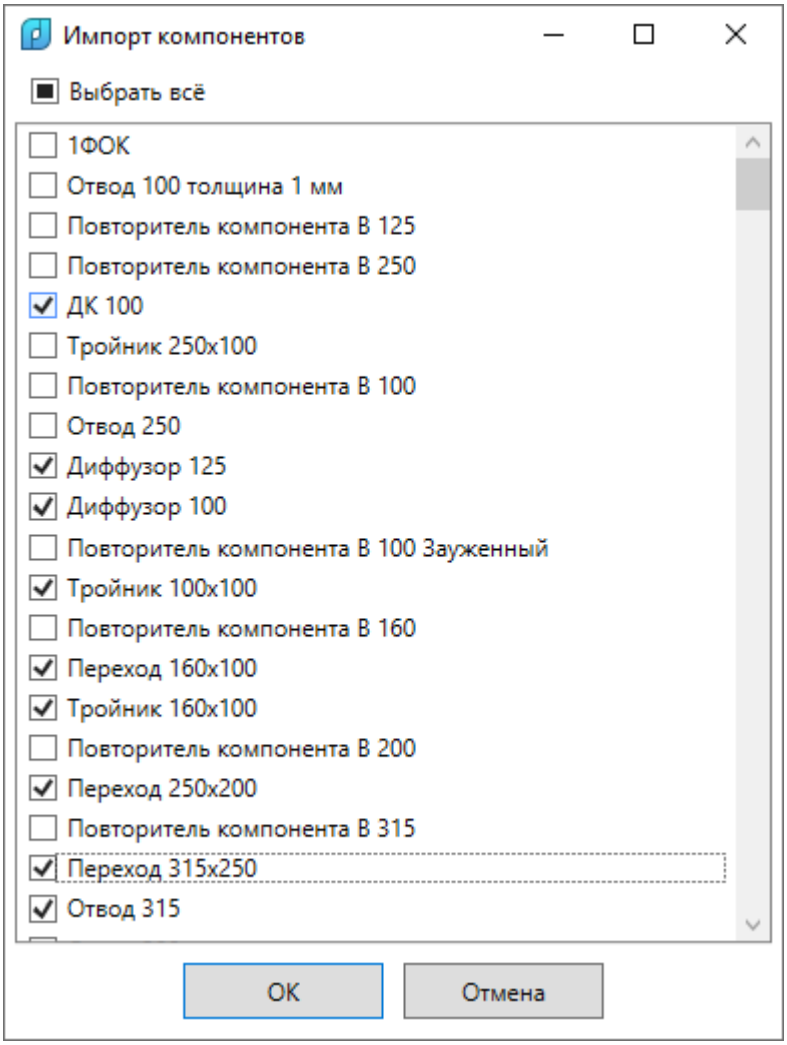


Используя данную команду можно осуществлять импорт существующих компонентов из других проектов или баз данных оборудования в текущий проект.

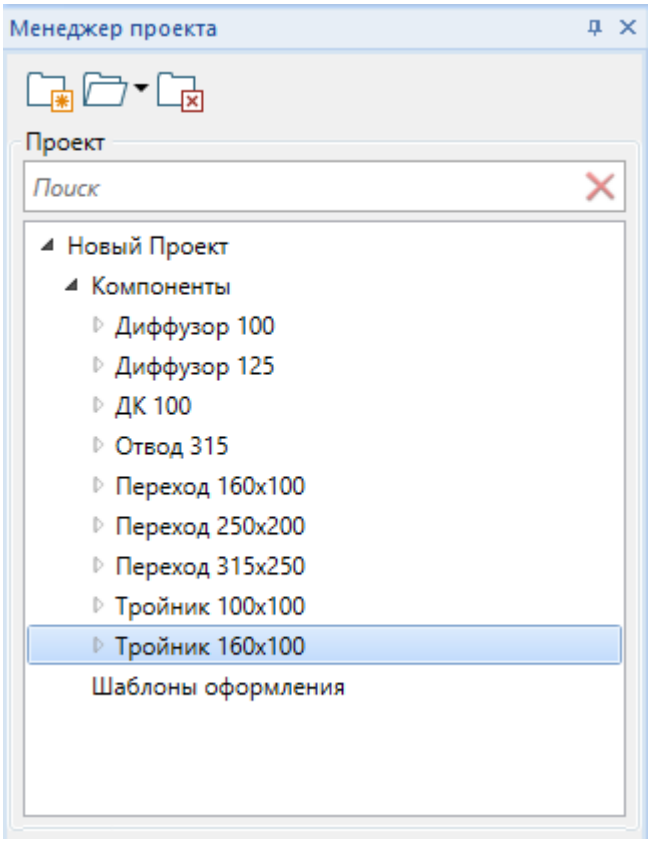
При вызове команды будет показано диалоговое окно, в котором будет необходимо указать файл проект, из которого будет производиться импорт.



После выбора проекта будет отображен список всех компонентов, присутствующих во внешнем проекте/базе.

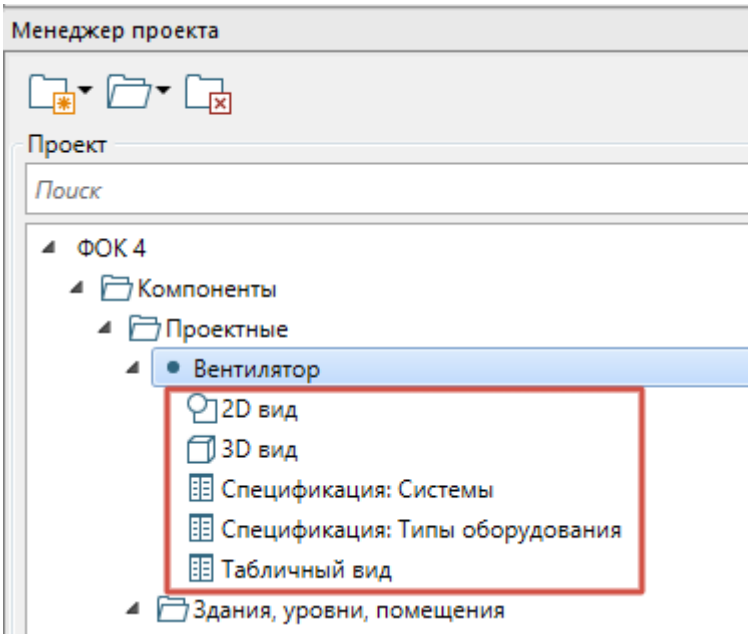


После выбора необходимых компонентов для импорта следует нажать кнопку «OK». В результате операции в текущий проект будут перенесены указанные компоненты


Менеджер проекта
Проект
Поиск
Новый Проект
Компоненты
Диффузор 100
Диффузор 125
ДК 100
Отвод 315
Переход 160x100
Переход 250x200
Переход 315x250
Тройник 100x100
Тройник 160x100
Шаблоны оформления

Виды компонента

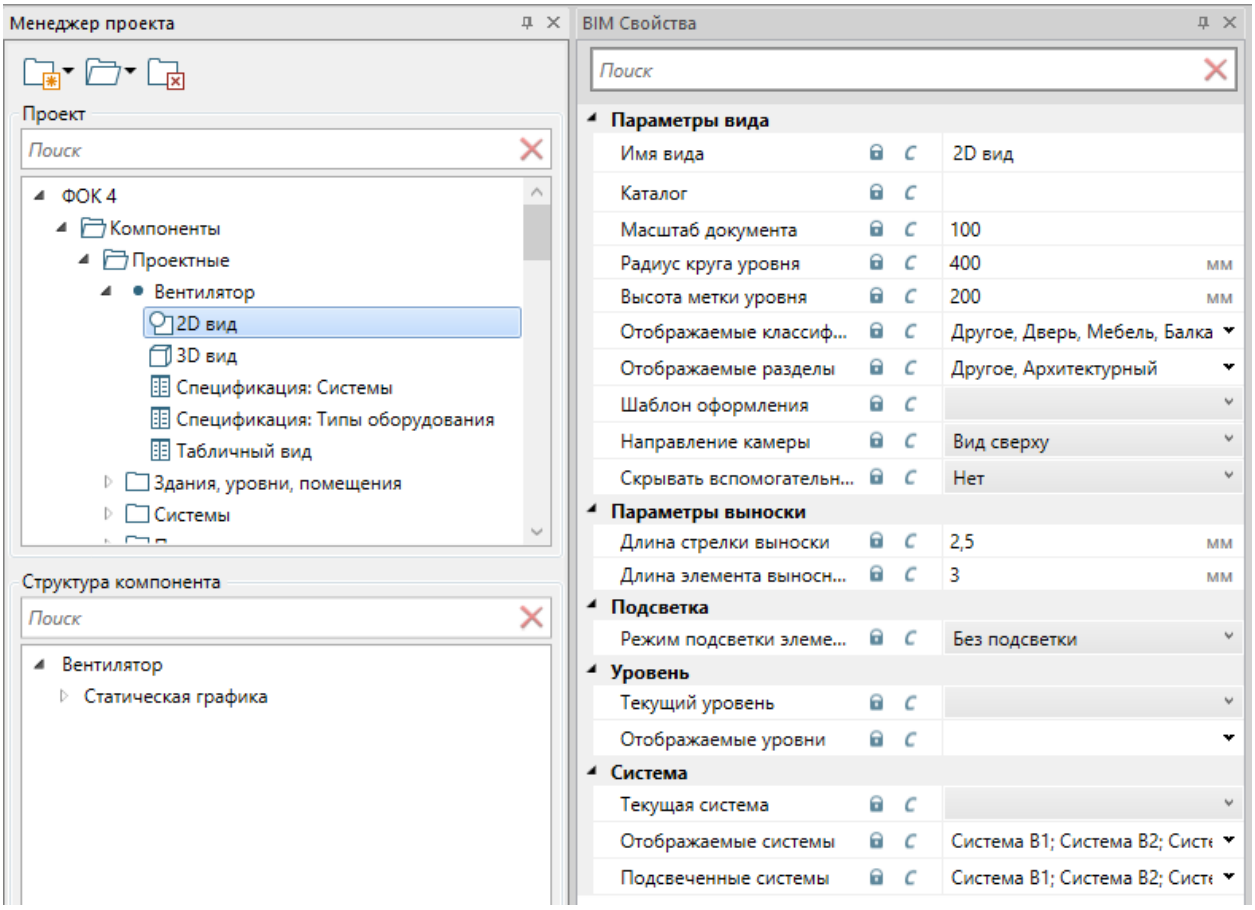
Компонент в модели может быть представлен следующими *типами видов*: «графическими» - *2D вид и 3D вид,* и «информационными» - *Спецификация* и *Табличный вид.*



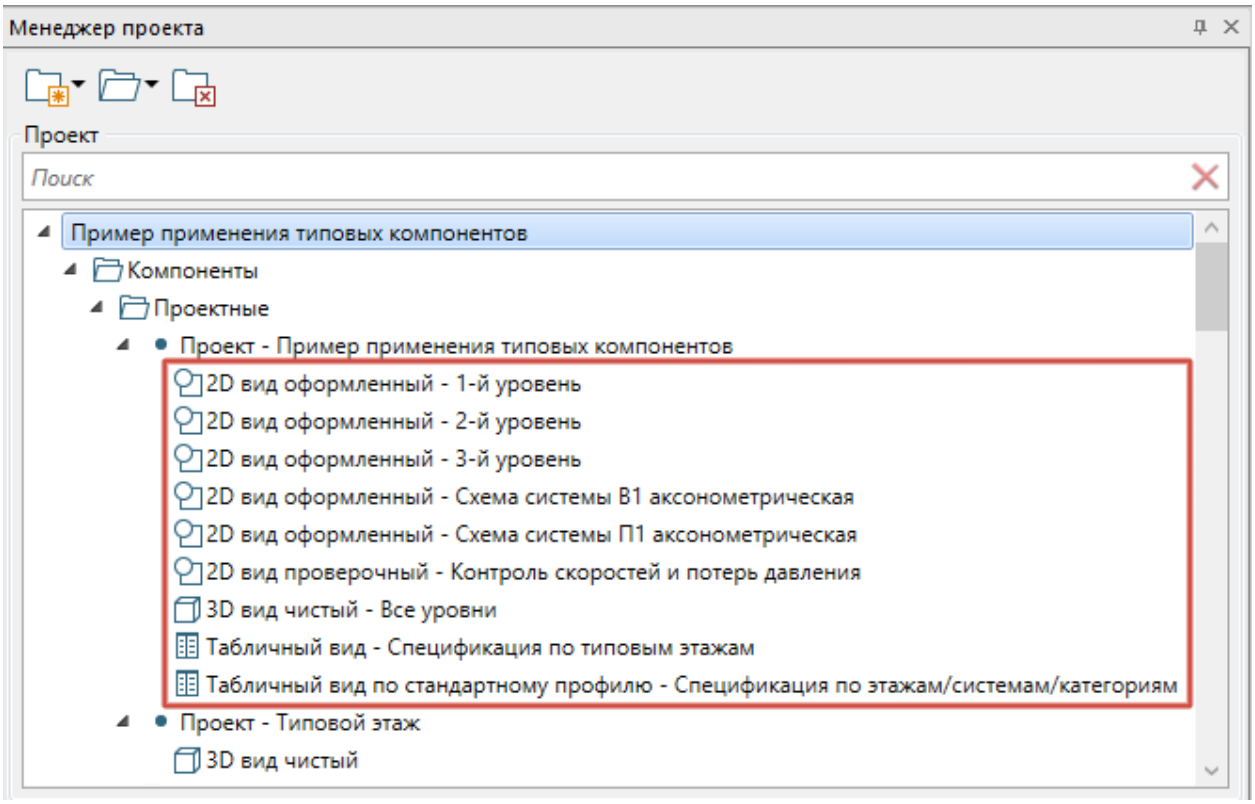
2D и 3D виды компонента открываются в виде *.dwg файлов, и в них ведется вся работа с графикой - можно создавать графические объекты стандартными средствами платформы, импортировать или экспортировать графику, размещать экземпляры компонентов, создавать модель здания, отрисовывать трассы, создавать шаблоны оформления и т.д.

Спецификация и Табличный вид открываются как функциональная панель в Менеджере проекта и отображают информацию о компоненте в виде таблицы.

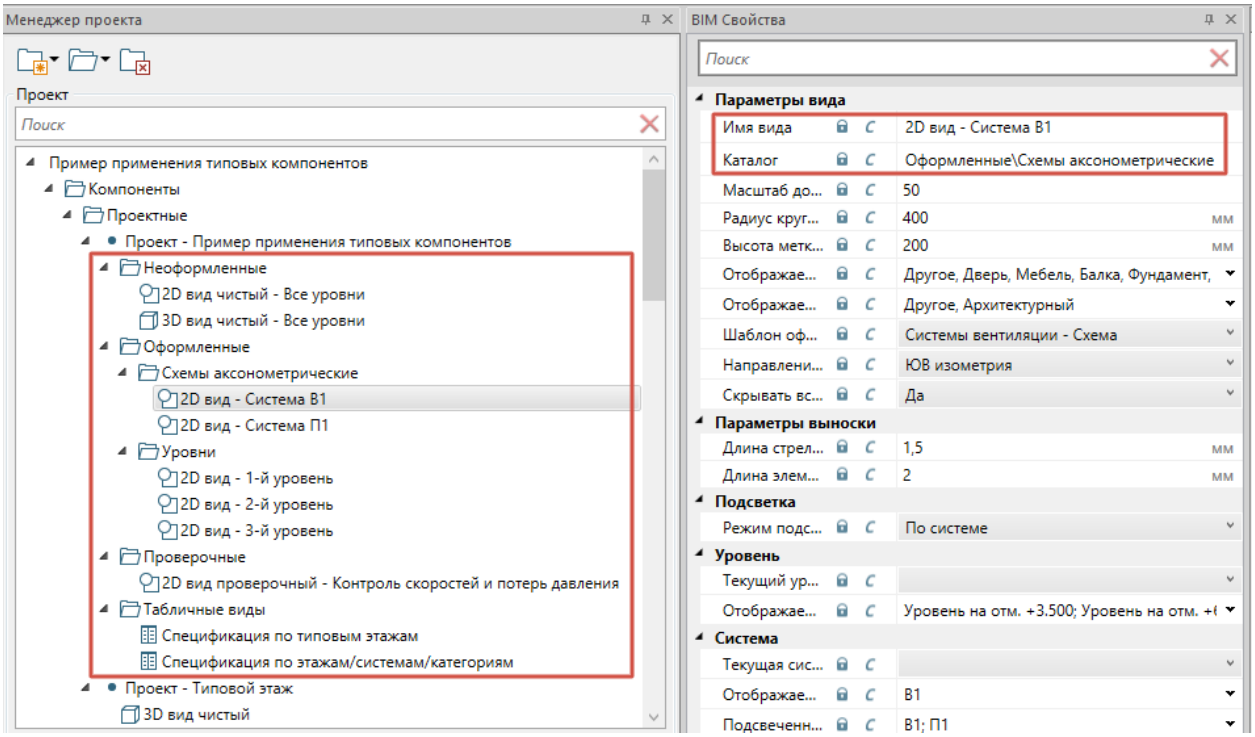
Для каждого вида, по аналогии с компонентом, возможен просмотр и редактирование свойств на панели «BIM Свойства».



У компонента может быть создано любое количество видов.

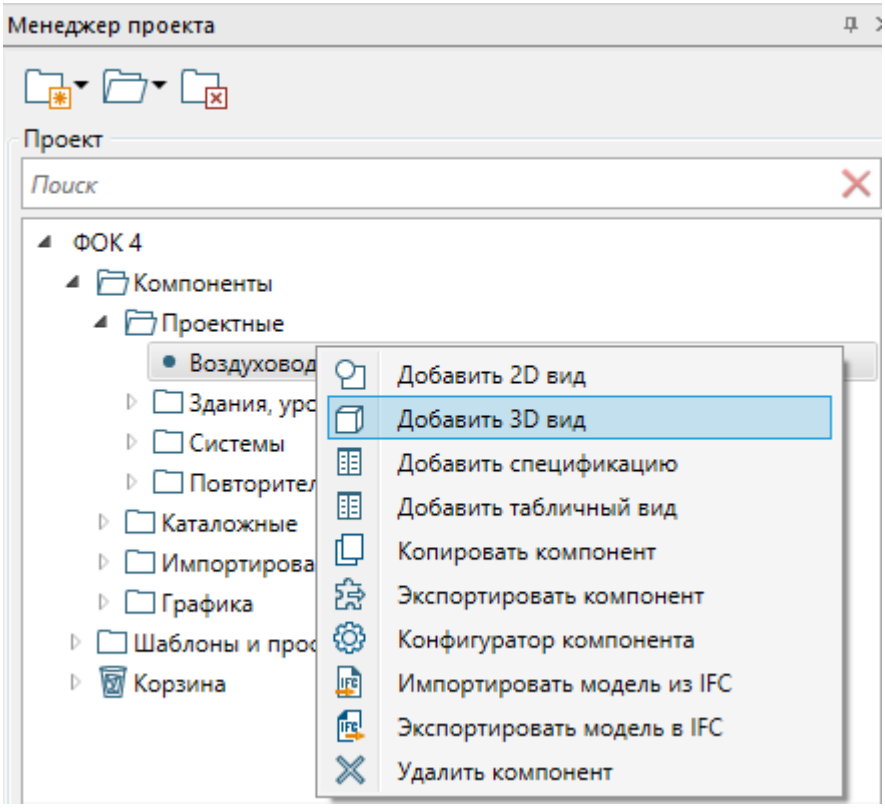


В случае необходимости рассортировать виды одного компонента можно воспользоваться полем «Каталог» BIM свойств вида. В данном поле можно создавать категории различной степени вложенности, используя в качестве разделителя символ «\».

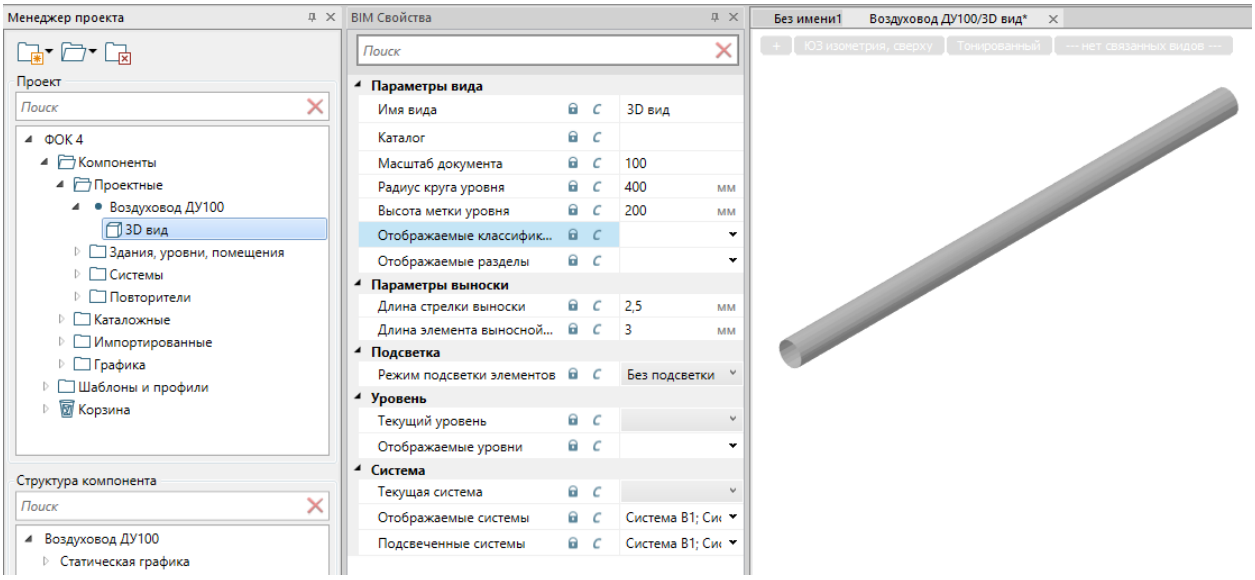

Менеджер проекта
Проект
Поиск
Пример применения типовых компонентов
Компоненты
Проектные
Проект - Пример применения типовых компонентов
Неоформленные
2D вид чистый - Все уровни
3D вид чистый - Все уровни
Оформленные
Схемы аксонометрические
2D вид - Система В1
2D вид - Система П1
Уровни
2D вид - 1-й уровень
2D вид - 2-й уровень
2D вид - 3-й уровень
Проверочные
2D вид проверочный - Контроль скоростей и потерь давления
Табличные виды
Спецификация по типовым этажам
Спецификация по этажам/системам/категориям
Проект - Типовой этаж
3D вид чистый
BIM Свойства
Поиск
Параметры вида
Имя вида
2D вид - Система В1
Каталог
Оформленные\Схемы аксонометрические
Масштаб до...
50
Радиус круг...
400
мм
Высота метк...
200
мм
Отображае...
Другое, Дверь, Мебель, Балка, Фундамент,
Отображае...
Другое, Архитектурный
Шаблон оф...
Системы вентиляции - Схема
Направлени...
ЮВ изометрия
Скрывать вс...
Да
Параметры выноски
Длина стрел...
1,5
мм
Длина элем...
2
мм
Подсветка
Режим подс...
По системе
Уровень
Текущий ур...
Отображае...
Уровень на отм. +3.500; Уровень на отм. +
Система
Текущая сис...
Отображае...
В1
Подсвеченн...
В1; П1

3D вид компонента

У каждого компонента можно открыть его трехмерное графическое представление. Для этого необходимо выполнить двойное нажатие левой кнопки мыши, либо воспользоваться контекстным меню компонента и выбрать пункт «Добавить 3D вид ».



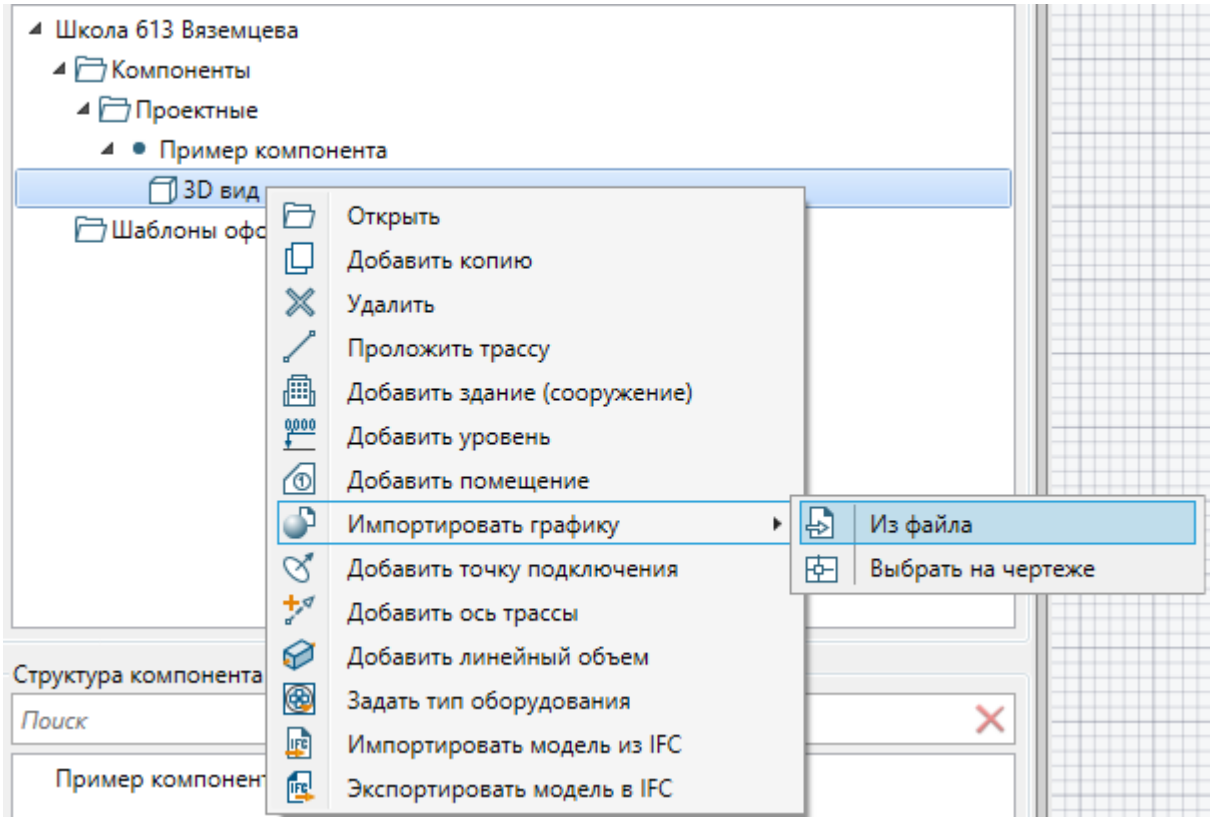
В результате в платформе nanoCAD будет открыт файл *.dwg с трехмерным графическим представлением объекта. Если графика не была предварительно импортирована в данный вид, откроется пустой файл *.dwg.



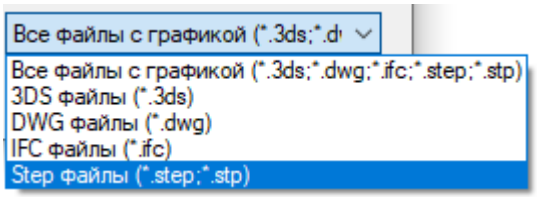
Создание графического представления компонента

В nanoCAD BIM Вентиляция реализована возможность импортировать любую статическую графику.

После создания компонента и открытия его «3D вида» можно приступать к формированию его графического представления. Для добавления графических объектов необходимо воспользоваться соответствующей командой с панели инструментов «Импортировать графику » или контекстным пунктом меню 3D вида.



По выбору данного пункта меню будет открыто диалоговое окно по выбору файла, содержащего графическое представление в одном из форматов «3ds», «dwg», «ifc», «step». После выбора файла в текущей компонент будет импортирована графика, представленная трехмерными телами или поверхностями.

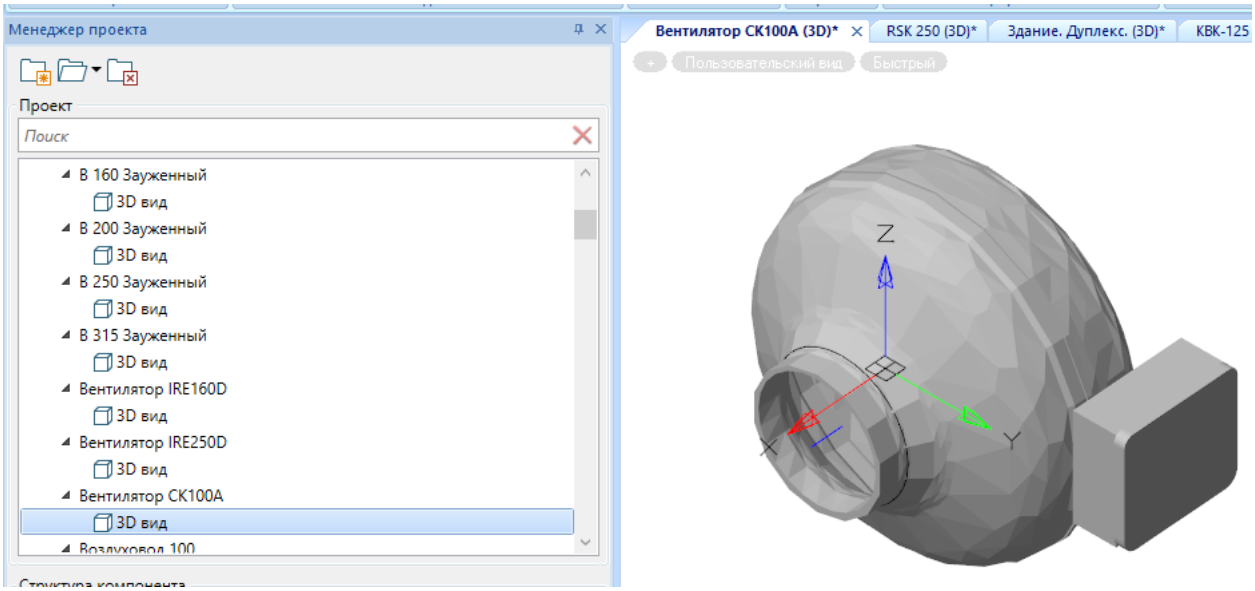


После нажатия кнопки «Открыть» в диалоговом окне выбора файла будет произведен импорт графики в текущий компонент.

Можно создать трехмерное представление стандартными средствами графической платформы в виде трехмерных тел, полигональных сеток. После этого воспользоваться пунктом контекстного меню 3D вида «Импортировать графику/Выбрать на чертеже». После выбора данного пункта необходимо указать элемент или набор графических элементов чертежа (3D-тела, сетки), после чего они будут трансформированы во внутреннее графическое представление компонента и сохранены в базе данных проекта, а не в текущем чертеже.

Результатом команды «Импортировать графику» является трехмерное графическое представление компонента, которое можно просматривать в «3D» и «2D» видах компонента.

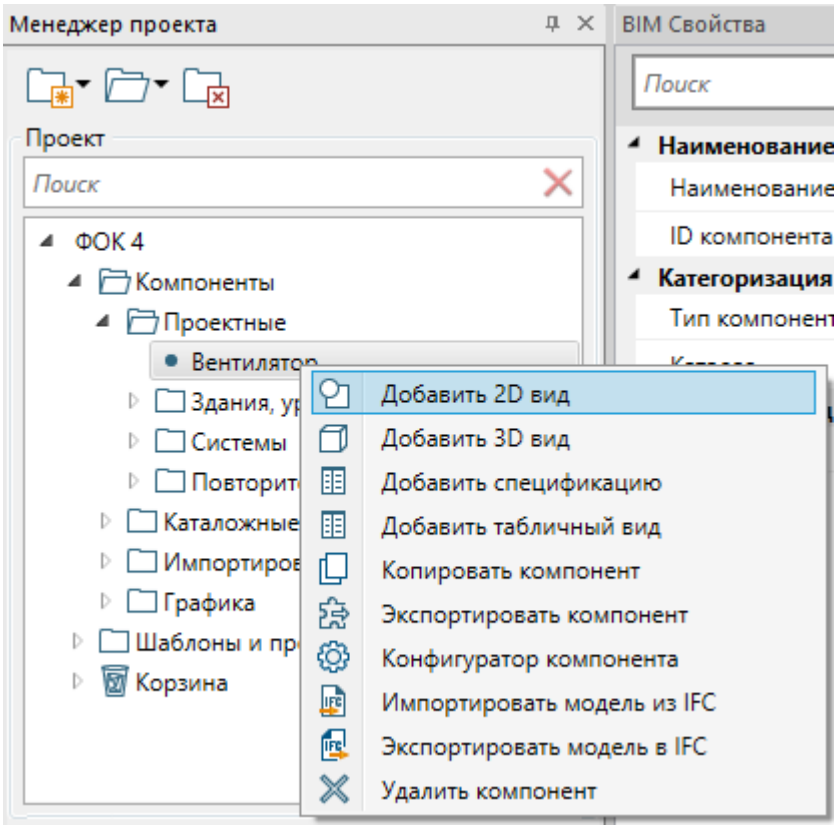
Ниже показан пример импорта графики «Вентилятор CK100A».



Следует учитывать, что добавленная таким образом графика является статической. Статическая графика, в отличие от параметрической, не может изменять свою геометрию в зависимости от значений свойств компонента.

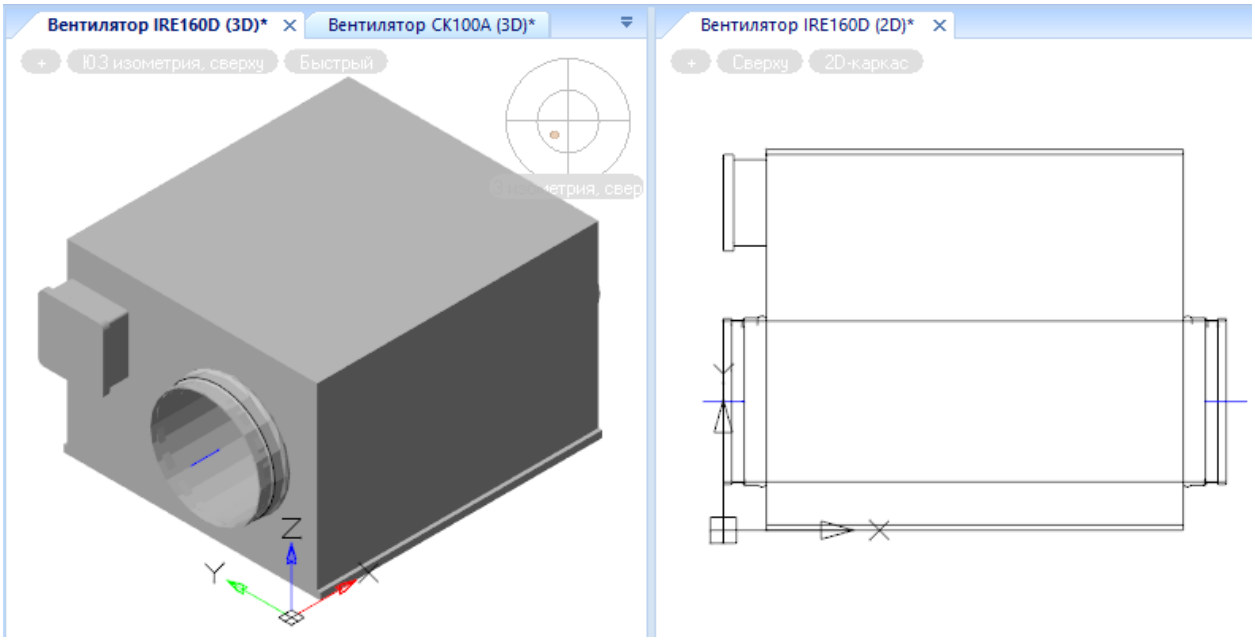
2D вид компонента

Для каждого компонента, имеющего трехмерное представление, можно создать «2D вид». Для этого нужно воспользоваться пунктом контекстного меню компонента «Добавить 2D вид ».



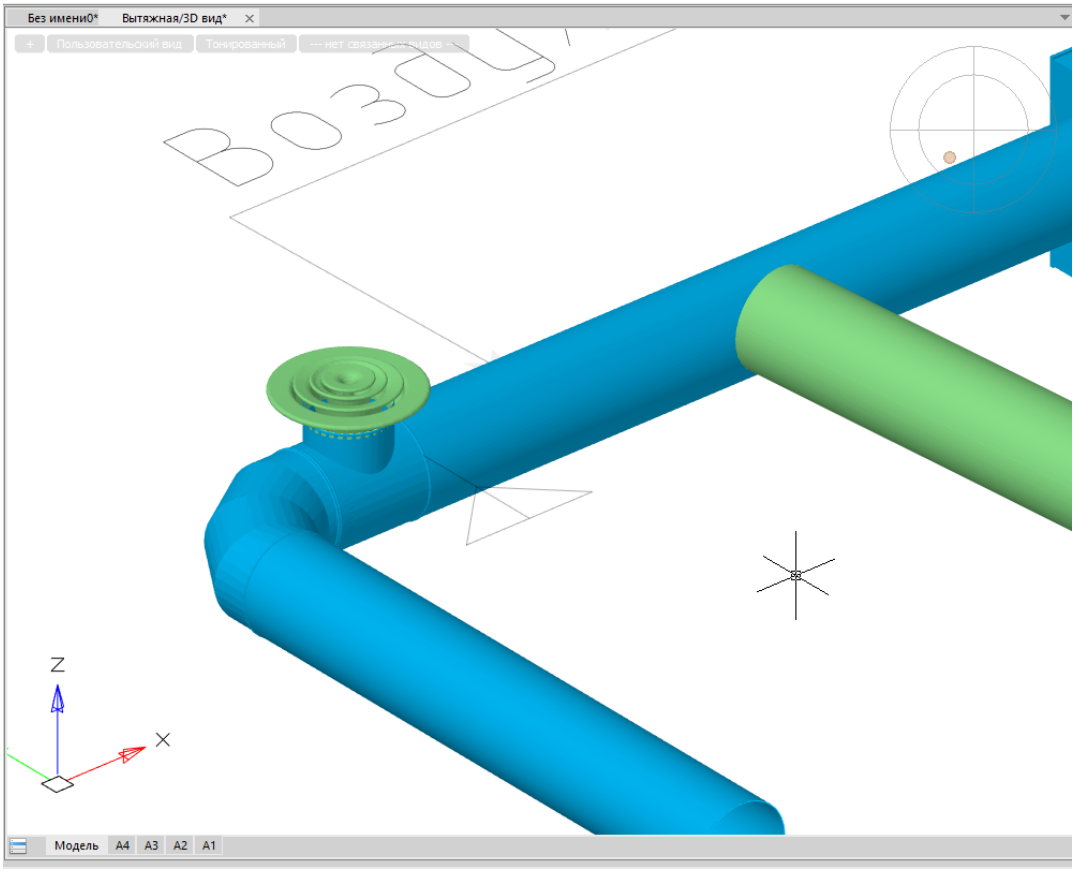
На 2D виде будет отображена проекция трехмерного представления компонента. Пример показан ниже.

Этот вид можно использовать для создания проекций трехмерного представления или для создания плоских поэтажных планов расстановки оборудования

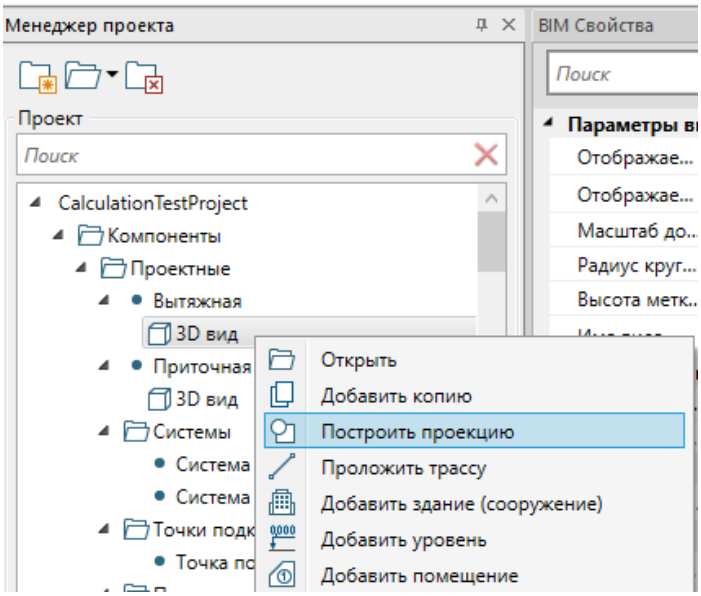

Вентилятор IRE160D (3D)*
Вентилятор CK100A (3D)*
Ю3 изометрия, сверху
Быстрый
Z
Y
X
Вентилятор IRE160D (2D)*
Сверху
2D-каркас

Изометрия и построение проекции на 2D виде

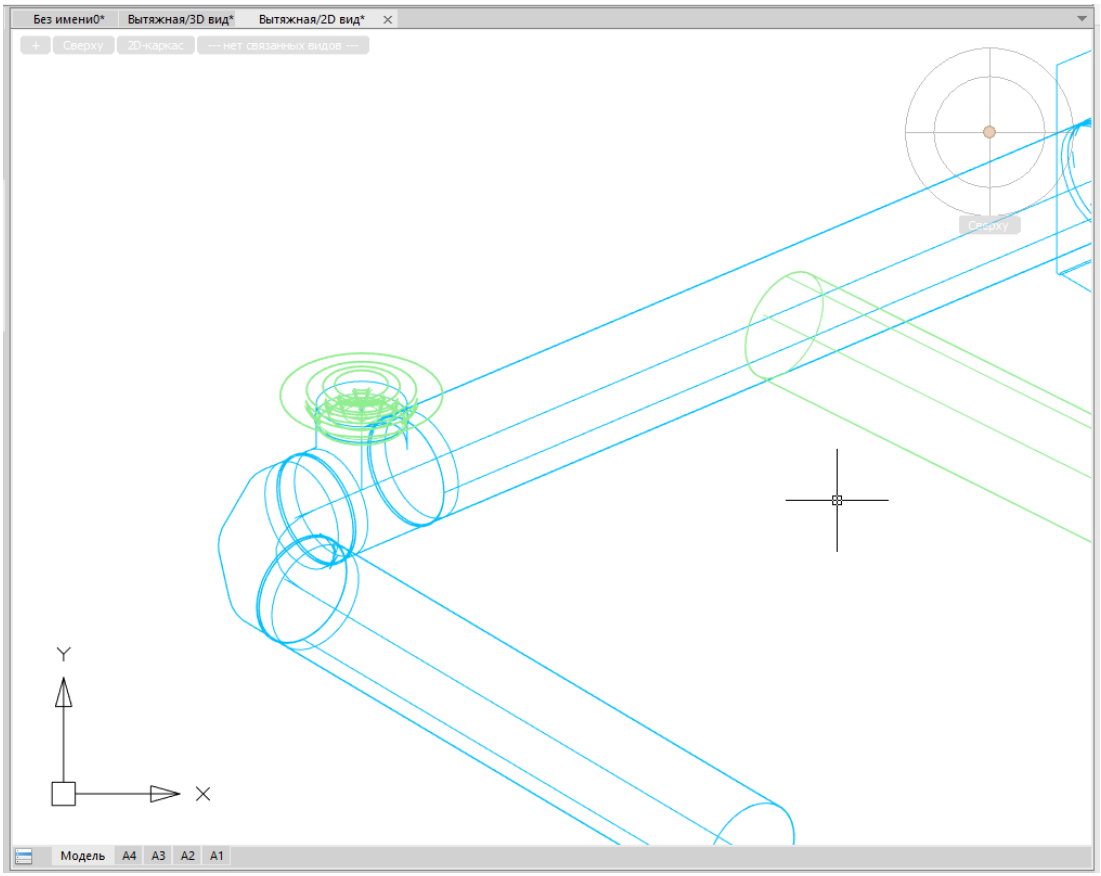
Для того, чтобы построить проекцию на 2D виде с заданным направлением камеры, необходимо выставить нужный поворот камеры на 3D виде, например:



И в контекстном меню 3D вида выбрать пункт «Построить проекцию »

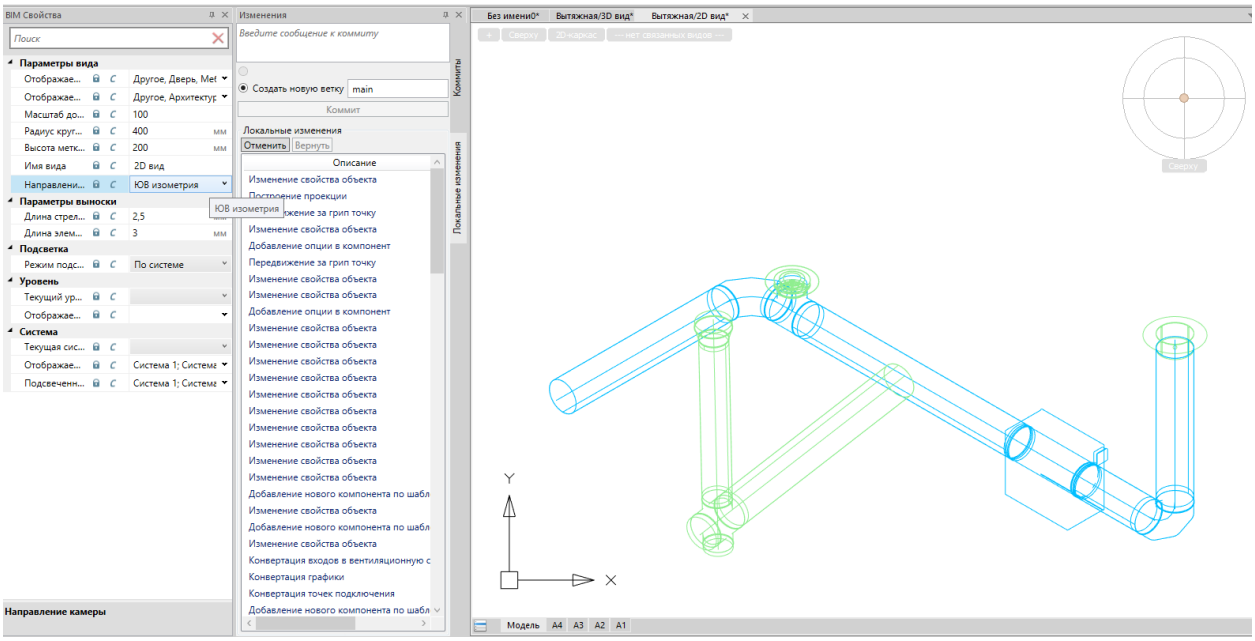


Компоненту добавится новый 2D вид, который автоматически будет открыт

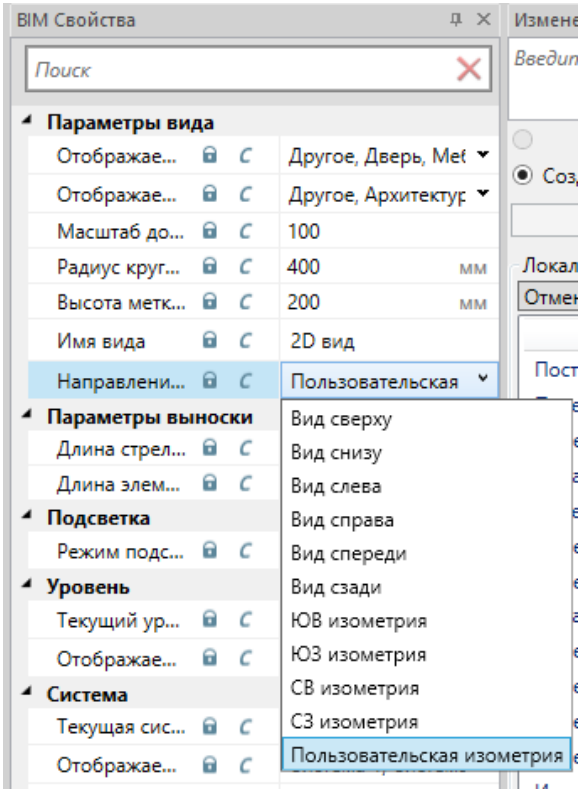


При построении проекции копируются все свойства исходного 3D вида, такие как масштаб, подсветка, фильтрация и прочее.

В BIM-свойствах 2D вида есть поле «Направление камеры», которое позволяет выбрать одно из доступных направлений: вид сверху, снизу, слева, справа, спереди, сзади, юго-восточная изометрия (ЮВ), юго-западная (ЮЗ), северо-восточная (СВ), северо-западная (СЗ).

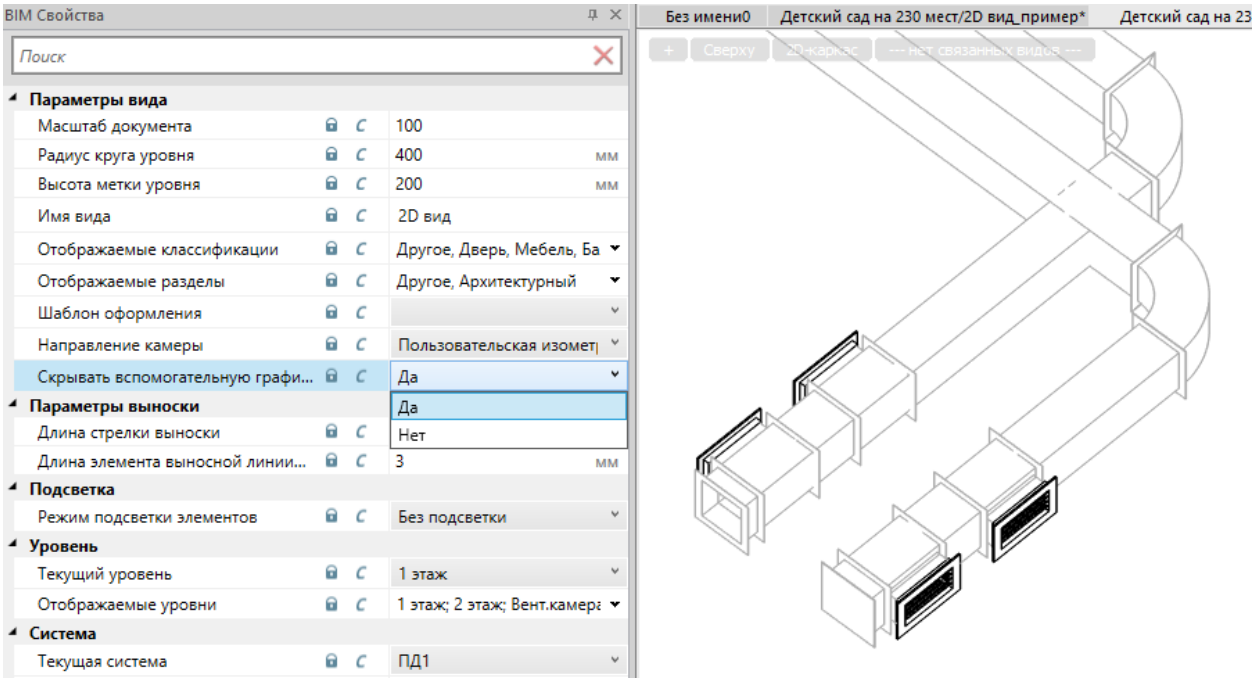


При построении проекции с нестандартным направлением камеры добавляется пункт «Пользовательская изометрия».



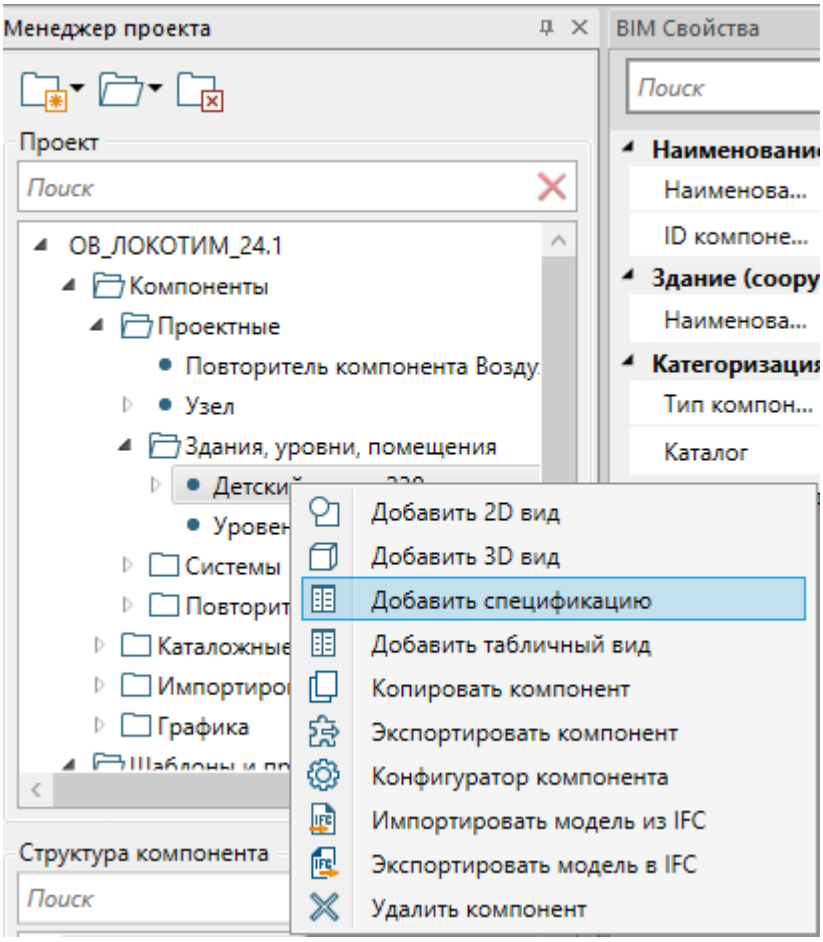
Пользовательское направление камеры доступно только после создания проекции, после изменения направления вернуться к нему будет невозможно.

Чтобы скрыть точки подключения, оси трасс и помещения, необходимо воспользоваться командой окна BIM-свойств «Скрывать вспомогательную графику».

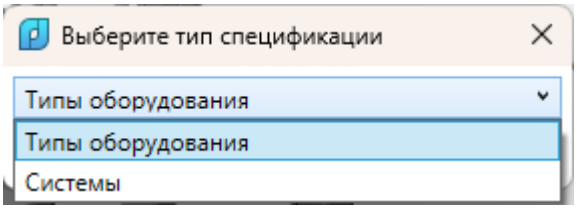


Спецификация

В каждом компоненте есть еще один тип вида - спецификация. Для создания спецификации необходимо из контекстного меню компонента вызвать команду «Добавить спецификацию ».

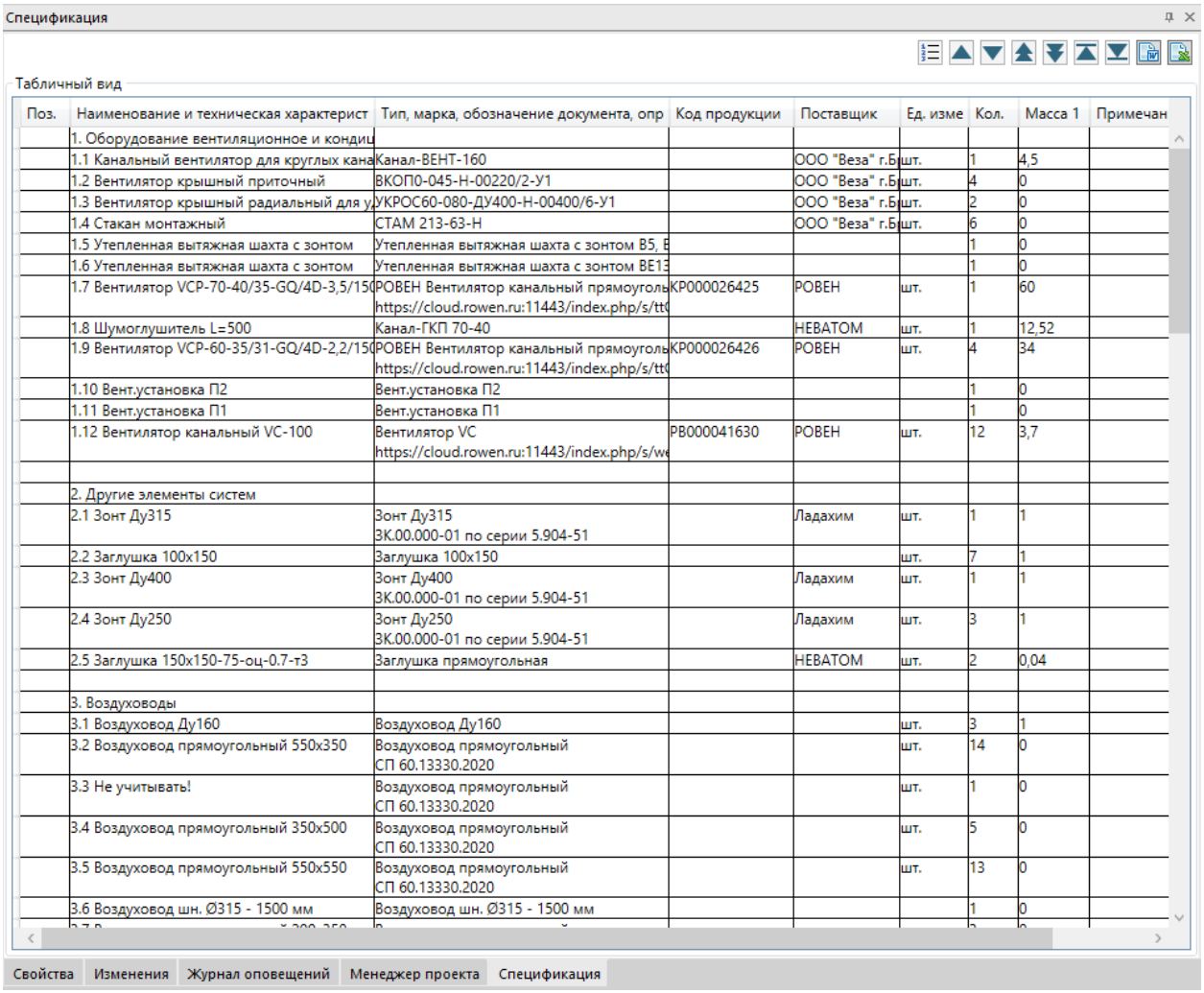


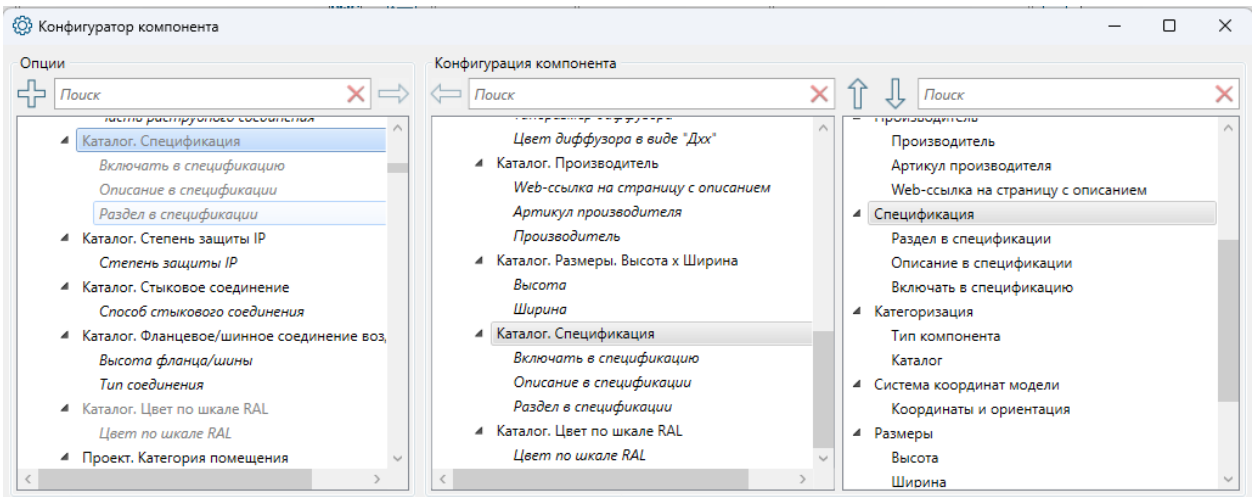
В появившемся окне выбора типа спецификации необходимо указать, какую спецификацию добавляем - по типу оборудования или по системам.



После нажатия кнопки «Ок», спецификация появится в списке видов компонента.

Спецификация открывается в отдельной панели по двойному клику ЛКМ. В ней сгруппировано оборудование, компоненты которого имеют опцию «Каталог. Спецификация».





Вид «Спецификация» является полноценным видом и данные в нем обновляются динамически.

В правой верхней части панели «Спецификация» есть набор кнопок, которые позволяют управлять порядком следования категорий, систем и отдельных строк, а также сортировать строки в рамках одной категории или системы и выводить данные в .docx или .xlsx.



Сбросить порядок - в случае, если были внесены изменения, возвращает все в первоначальный вид.

- переместить строку раздела или раздел целиком вверх или вниз на одну позицию;

- переместить строку внутри раздела или раздел целиком вверх или вниз на десять позиций;

- переместить строку внутри раздела или раздел целиком в начало или в конец документа;

- вывод спецификации в .docx или .xlsx.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	1. Оборудование вентиляционное и кондиционирования							
	1.1 Канальный вентилятор для круглых каналов с эл.дв. N=0,1кВт	Канал-ВЕНТ-160		ООО "Веза" г.Брянск	шт.	1	4,5	
	1.2 Вентилятор крышный приточный	ВКОП0-045-Н-00220/2-У1		ООО "Веза" г.Брянск	шт.	4	0	
	1.3 Вентилятор крышный радиальный для удаления газов, возникающих при пожаре с факельным выходом потока.	УКРОС60-080-ДУ400-Н-00400/6-У1		ООО "Веза" г.Брянск	шт.	2	0	
	1.4 Стакан монтажный	СТАМ 213-63-Н		ООО "Веза" г.Брянск	шт.	6	0	
	1.5 Утепленная вытяжная шахта с зонтом	Утепленная вытяжная шахта с зонтом В5, В6, В12				1	0	
	1.6 Утепленная вытяжная шахта с зонтом	Утепленная вытяжная шахта с зонтом ВЕ13				1	0	
	1.7 Вентилятор VCP-70-40/35-GQ/4D-3,5/1500/380	РОВЕН Вентилятор канальный прямоугольный серии VCP	КР000026425	РОВЕН	шт.	1	60	

Изм.	Код уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал					
Проверил					
Нач. отдела					
Н. контроль					

Стадия	Лист	Листов
		13

Табличный вид

Табличный вид – один из способов отображения модели в nanoCAD BIM Вентиляция. Аналогично 2D или 3D видам, табличный вид создается для компонента (например, здания), который содержит внутри себя экземпляры других компонентов. Таким образом, каждая строка табличного вида «содержит» в себе один или несколько экземпляров этих вложенных компонентов. Табличные виды позволяют гибко настраивать отображение любой информации о компонентах по столбцам и строкам. Доступны фильтрация, группировка, сортировка и подсчет количества элементов, применение формул в ячейках и многие другие функции.

Каждый табличный вид создается на основе предварительно создаваемого шаблона – Профиля табличного вида. Профили табличного вида позволяют многократно создавать табличные виды для различных компонентов, в том числе в разных проектах. Подробнее см. Создание и настройка профиля табличного вида.

Вывод табличных видов в документацию возможен в форматы DOCX или XLSX. Подробнее об экспорте см. Экспорт табличного вида.

Отличие табличных видов от спецификаций

Возможности табличных видов полностью включают в себя функционал инструмента *Добавить спецификацию* (далее *Спецификация*), но являются более гибким и функциональным инструментом для отображения информации о проекте. В отличие от *Спецификаций*, табличные виды могут быть перенастроены пользователем с учетом его предпочтений.

Табличные виды, генерируемые стандартными профилями «Профиль: Спецификация по категориям» и «Профиль: Спецификация по системам» идентичны соответственно спецификациям «Типы оборудования» и «Системы», которые генерируются инструментом «Добавить спецификацию», с некоторыми отличиями:

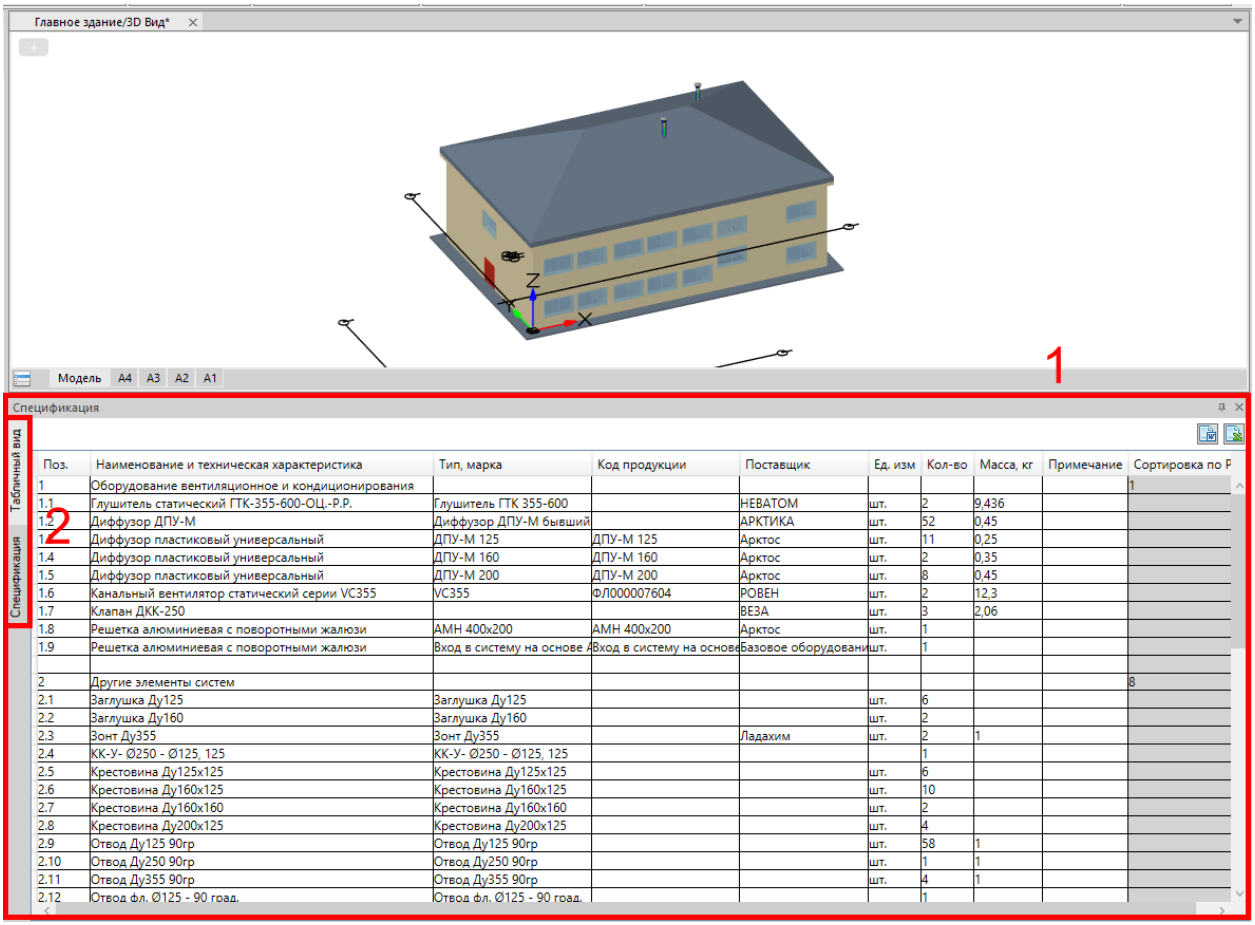
- в табличных видах производится выдача предупреждений об отсутствующих информационных параметрах;
- присутствует дополнительная группировка по оборудованию в профиле табличного вида «Профиль: Спецификация по системам»;
- нумерация позиций в табличных видах перемещена в первый столбец;
- нумерация в профиле табличного вида «Профиль: Спецификация по системам» не двухуровневая, а трехуровневая;

- изменено положение и количество пустых строк-разделителей;
- подсчет воздуховодов в табличных видах производится не в штуках, а в метрах;
- другие изменения.

В новых проектах рекомендуется пользоваться табличными видами. Поддержка функции «Добавить спецификацию» будет прекращена в следующих версиях программы.

Просмотр табличных видов

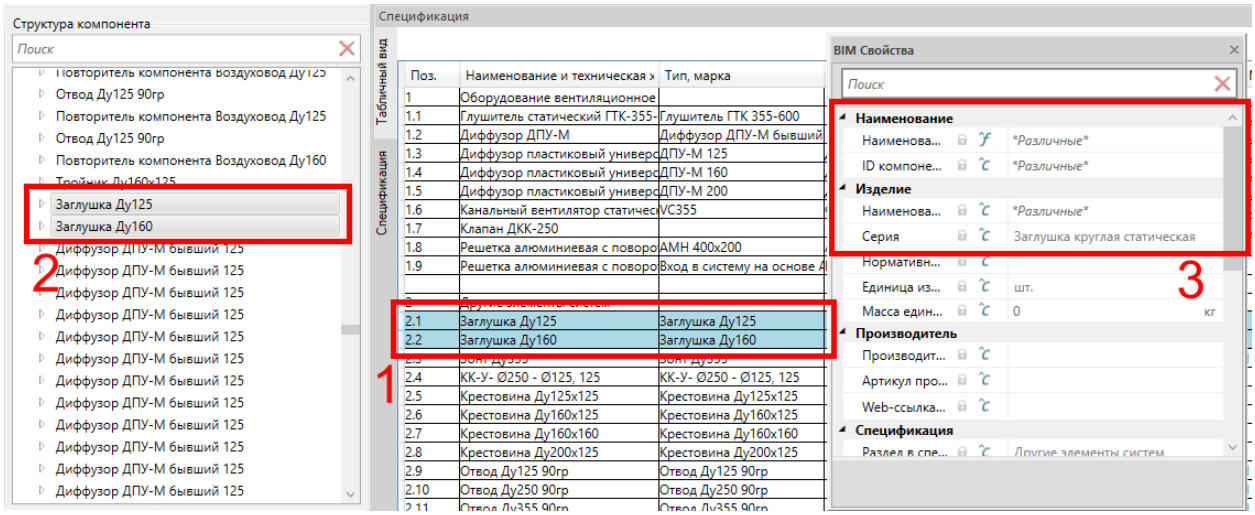
Табличные виды отображаются в панели «Спецификация» (см. ниже, «1»), которая открывается автоматически при двойном клике по табличному виду в «Менеджере проекта». Панель «Спецификация» также может быть открыта по кнопке «Восстановить панели» на ленте программы. Одновременно может быть открыт только один табличный вид. Если в проекте также открыта «Спецификация», созданная инструментом «Добавить спецификацию», она отображается в отдельной вкладке (см. ниже, «2») в этой же панели.



Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка	Код продукции	Поставщик	Ед. изм	Кол-во	Масса, кг	Примечание	Сортировка по Р
1	Оборудование вентиляционное и кондиционирования								1
1.1	Глушитель статический ГТК-355-600-ОЦ.-Р.Р.	Глушитель ГТК 355-600		НЕВАТОМ	шт.	2	9,436		
1.2	Диффузор ДПУ-М	Диффузор ДПУ-М бывший		АРКТИКА	шт.	52	0,45		
1.3	Диффузор пластиковый универсальный	ДПУ-М 125	ДПУ-М 125	Арктос	шт.	11	0,25		
1.4	Диффузор пластиковый универсальный	ДПУ-М 160	ДПУ-М 160	Арктос	шт.	2	0,35		
1.5	Диффузор пластиковый универсальный	ДПУ-М 200	ДПУ-М 200	Арктос	шт.	8	0,45		
1.6	Канальный вентилятор статический серии VC355	VC355	ФЛ000007604	РОВЕН	шт.	2	12,3		
1.7	Клапан ДКК-250			ВЕЗА	шт.	3	2,06		
1.8	Решетка алюминиевая с поворотными жалюзи	АМН 400х200	АМН 400х200	Арктос	шт.	1			
1.9	Решетка алюминиевая с поворотными жалюзи	Вход в систему на основе А	Вход в систему на основе	Базовое оборудовани	шт.	1			
2	Другие элементы систем								8
2.1	Заглушка Ду125	Заглушка Ду125			шт.	6			
2.2	Заглушка Ду160	Заглушка Ду160			шт.	2			
2.3	Зонт Ду355	Зонт Ду355		Ладахим	шт.	2	1		
2.4	КК-У- Ø250 - Ø125, 125	КК-У- Ø250 - Ø125, 125				1			
2.5	Крестовина Ду125х125	Крестовина Ду125х125			шт.	6			
2.6	Крестовина Ду160х125	Крестовина Ду160х125			шт.	10			
2.7	Крестовина Ду160х160	Крестовина Ду160х160			шт.	2			
2.8	Крестовина Ду200х125	Крестовина Ду200х125			шт.	4			
2.9	Отвод Ду125 90гр	Отвод Ду125 90гр			шт.	58	1		
2.10	Отвод Ду250 90гр	Отвод Ду250 90гр			шт.	1	1		
2.11	Отвод Ду355 90гр	Отвод Ду355 90гр			шт.	4	1		
2.12	Отвод фл. Ø125 - 90 град.	Отвод фл. Ø125 - 90 град.				1			

При просмотре табличного вида доступен выбор отдельных строк (см. ниже, «1»). Информация об элементах модели, содержащихся в выделенных строках, мгновенно отображается в других окнах:

- выделяются соответствующие элементы в окне «Структура компонента» в окне «Менеджер проекта» (см. ниже, «2»);
- информационные параметры выбранных элементов модели отображаются в окне «BIM-свойства». Для различающихся значений будет показан текст «*Различные*» курсивом, а для одинаковых значений – непосредственно это значение (см. ниже, «3»).



При выборе строк в табличных видах доступны инструменты быстрого выбора, аналогичные выбору файлов и папок в Проводнике Windows. Например, выбор отдельных строк и снятие выделения с зажатой клавишей Ctrl, выбор диапазонов строк с зажатой клавишей Shift или путем зажатия левой кнопки мыши, выбор всех строк сочетанием клавиш Ctrl+A, сброс всего выделения клавишей Esc.

Выделение элементов на 2D/3D виде через выделение строк табличного вида невозможно.

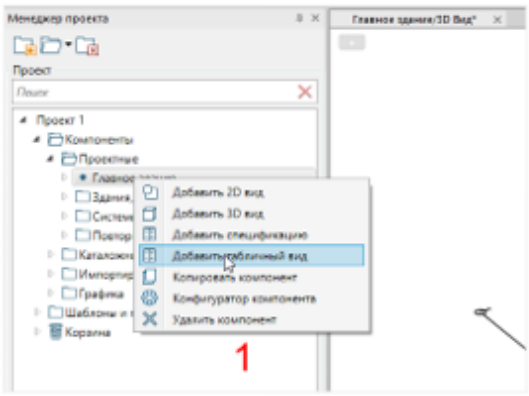
Создание табличного вида

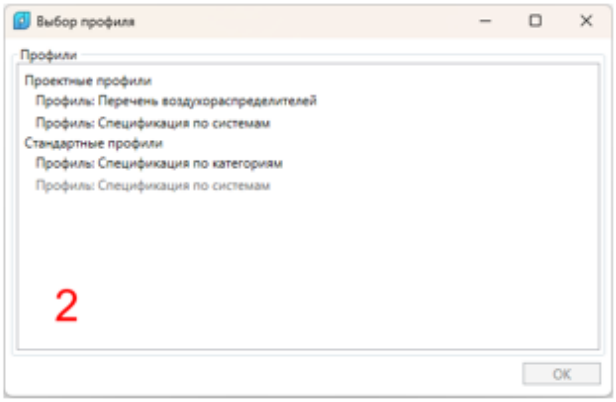
Табличный вид создается на основе предварительно настроенного Профиля табличного вида, определяющего, какая информация будет отображаться в табличном виде. Подробнее о профилях табличных видов см. Создание и настройка профиля табличного вида.

Для создания табличного вида нужно в контекстном меню компонента, для которого создается табличный вид, выбрать «Добавить табличный вид» (см. ниже, «1»). В открывшемся окне «Выбор профиля» доступно два раздела с выбором профилей для будущего табличного вида:

- Проектные профили – профили внутри текущего проекта;
- Стандартные профили – профили, расположенные в репозитории по пути C:\ProgramData\Nanosoft\nanoCAD BIM Вентиляция x64 {версия}\ \common\ProgramOptions\TableViewProfiles.

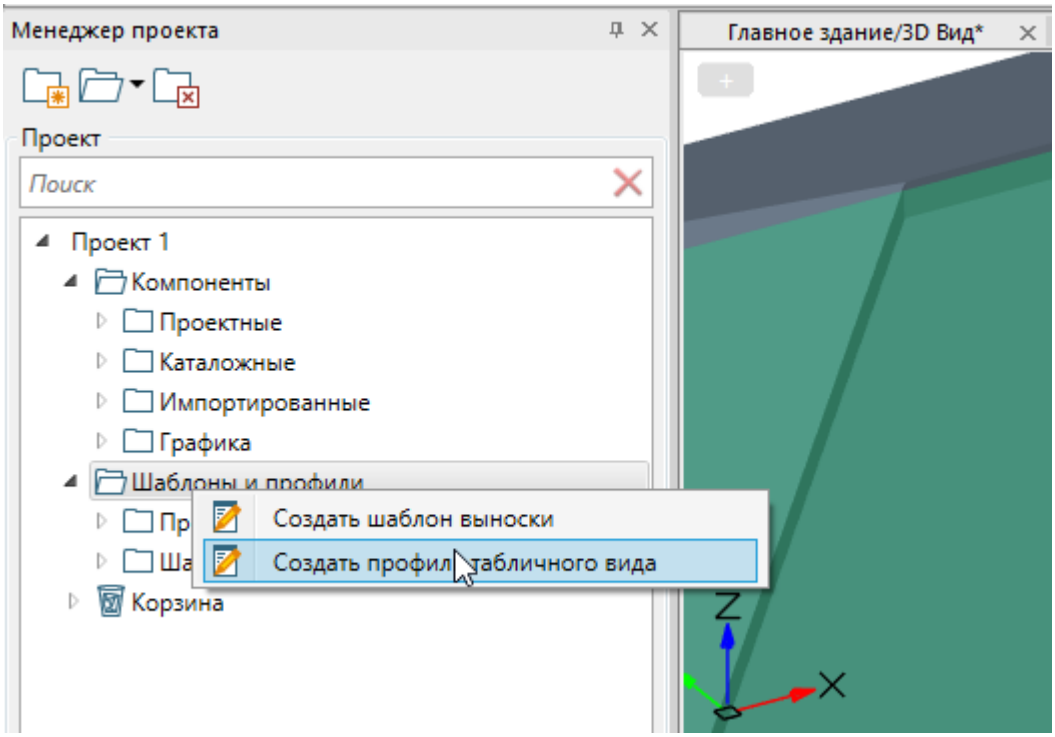
Если стандартный профиль уже загружен в проект, он будет показан в обоих разделах, при этом в «Стандартных профилях» его имя будет отображено серым (см. ниже, «2»). В ином случае, при выборе профиля из списка *Стандартных*, он будет загружен в проект.





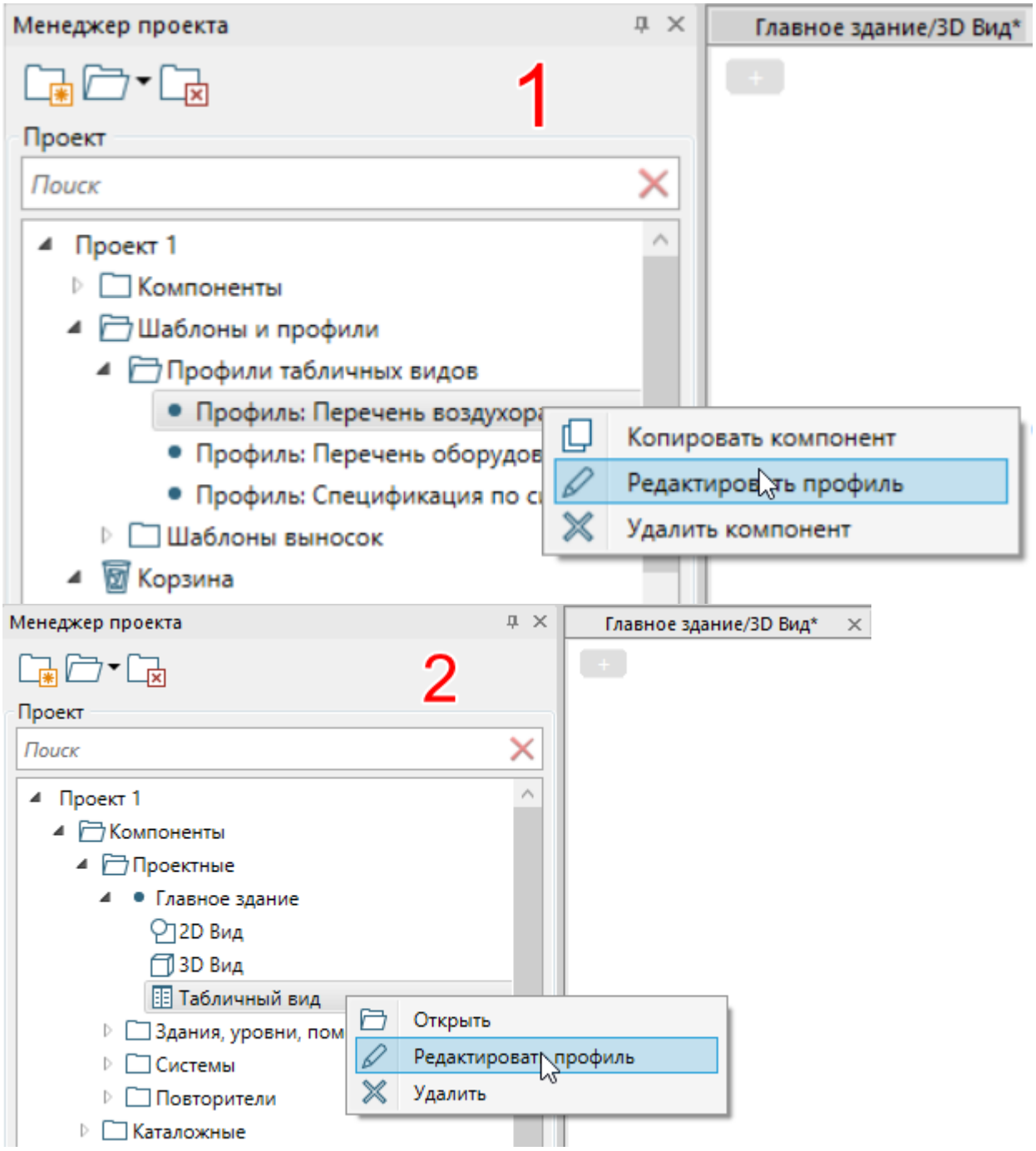
Создание и настройка профиля табличного вида

Для создания профиля табличного вида, в панели «Менеджер проекта» с помощью ПКМ откройте контекстное меню раздела «Шаблоны и профили» и выберите «Создать профиль табличного вида (см ниже). После ввода имени профиля, пустой профиль будет добавлен в раздел «Профили табличных видов» в «Менеджере проекта».



Чтобы открыть окно редактирования профиля табличного вида, используйте один из вариантов:

- двойной клик по имени профиля табличного вида в «Менеджере проекта»;
- пункт «Редактировать профиль» в контекстном меню ПКМ, там же (см. ниже, «1»);
- если табличный вид по профилю уже создан (см. Создание табличного вида), можно использовать пункт «Редактировать профиль» в контекстном меню табличного вида (см. ниже, «2»).



Профиль табличного вида может быть импортирован из другого проекта с помощью инструмента «Импорт компонентов».

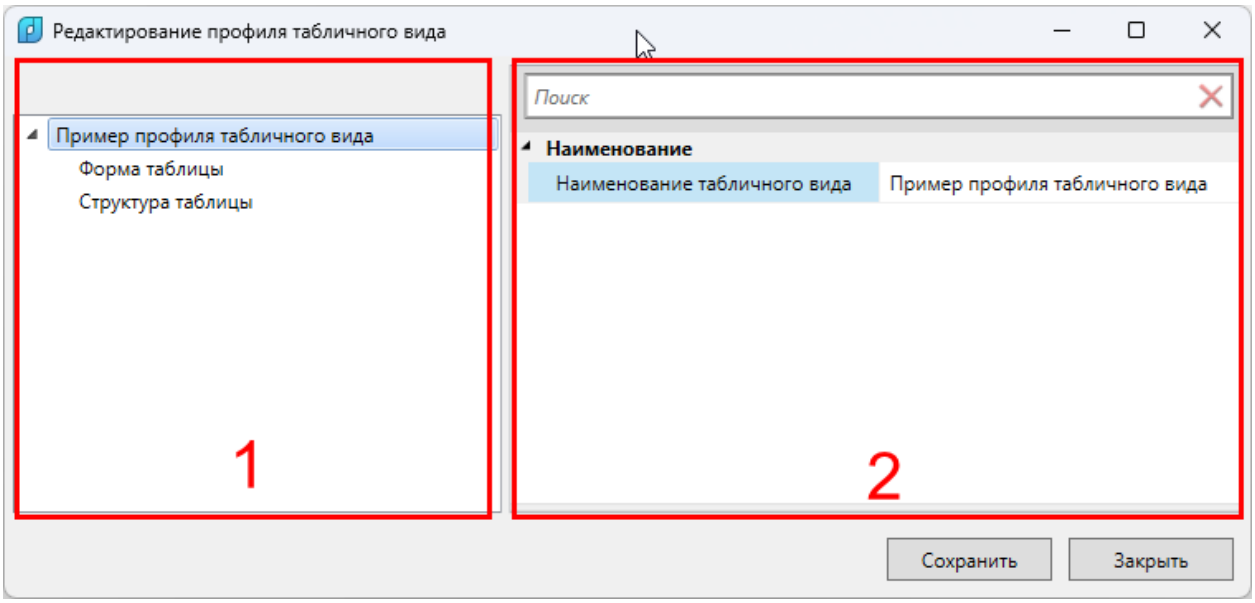
Структура профилей табличных видов

Табличные виды позволяют реализовать практически любые сценарии выгрузки данных из информационной модели объекта.

Настройка профиля табличного вида для простых таблиц-экспликаций может быть выполнена менее, чем за минуту. Создание сложных таблиц, таких, как стандартные профили табличных видов для вывода спецификаций, напротив, может быть трудоемким процессом, требующим хорошего знакомства с программой. Рекомендуется ознакомиться с данным разделом руководства целиком для полного понимания работы табличных видов и удобной дальнейшей работы с программой.

Окно редактирования профиля табличного вида состоит из двух частей. В левой части находится древовидная структура табличного вида (см. ниже, «1»), в правой части – управление свойствами выбранного в данный момент элемента структуры (см. ниже, «2»). Самый верхний элемент в структуре профиля табличного вида – сам профиль. У него есть только один параметр «Наименование табличного вида».

Для удобной работы со структурой профиля можно свернуть все узлы нажатием на треугольник («◢» или «▷») рядом с верхним элементом в структуре профиля.



Наименование табличного вида используется для отображения профиля как в структуре самого профиля (окно «Редактирование профиля»), так и в проекте (функциональная панель «Менеджер проекта»).

Основными элементами в структуре профиля табличного вида являются два раздела:

- «Форма таблицы», использующийся для настройки столбцов таблицы;

- «Структура таблицы», использующийся для настройки строк.

На рисунке ниже показан пример табличного вида («1») и профиля табличного вида, с помощью которого табличный вид был создан («2»). Цветовые обозначения на рисунке позволяют установить соответствие элементов профиля к соответствующим элементам табличного вида.

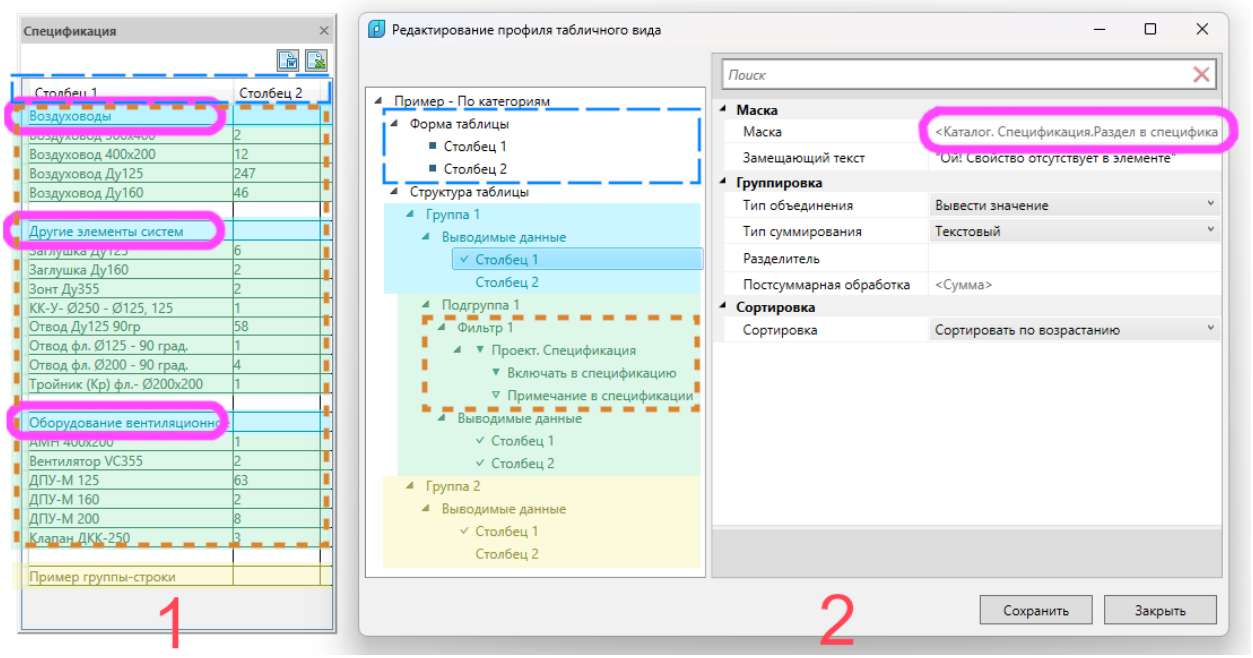


Таблица ниже поясняет назначение и связь между основными элементами табличных видов.

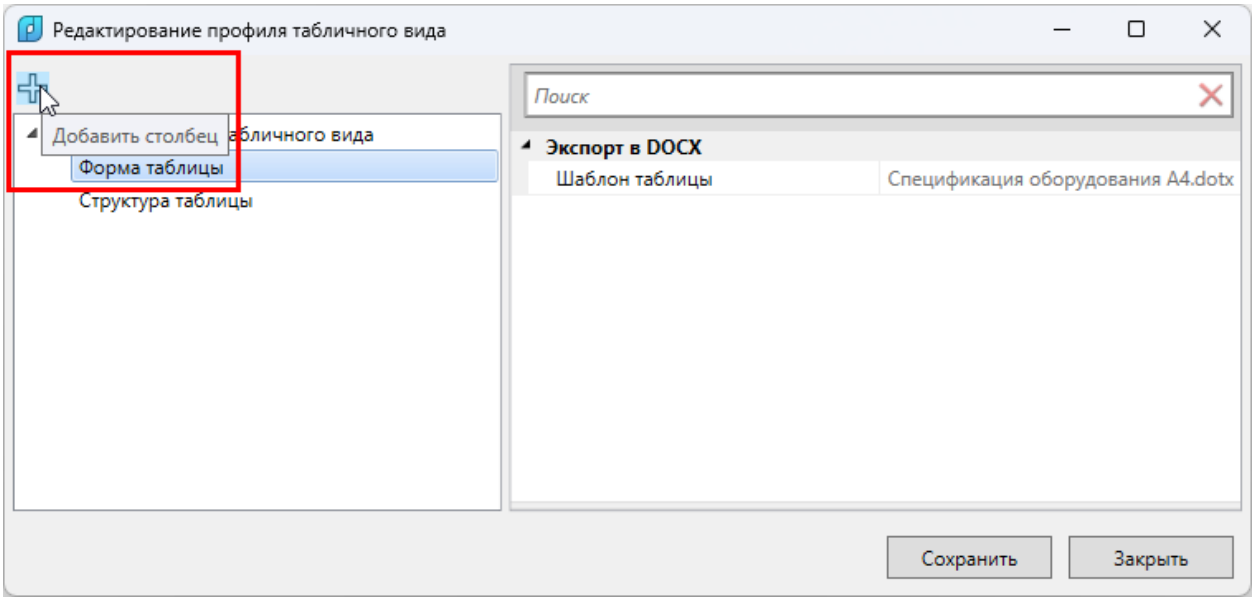
Обозначение элемента на рисунке	Название элемента в программе	Основное назначение и краткое описание элемента
	Раздел «Форма таблицы»	Определяет список столбцов в таблице и режимы их отображения при экспорте в DOCX/XLSX. Подробнее см.Настройка столбцов таблицы.
	Группа (= Группа верхнего уровня)	Определяет правила отображения информации в строках таблицы: Подгруппы, Фильтры, настройку Выводимых данных. Две группы самого верхнего уровня, следующие друг за другом, не влияют друг на друга, и, таким образом, фактически являются отдельными таблицами внутри одного табличного вида (но с одинаковым набором столбцов и с одним счетчиком строк).

Обозначение элемента на рисунке	Название элемента в программе	Основное назначение и краткое описание элемента
	Подгруппа (=Группа второго и более низкого уровня)	То же, что Группа, но внутри другой группы. Строки Групп и Подгрупп в табличном виде следуют в том же порядке, как в структуре профиля. Группа любого уровня отображает информацию только о том наборе объектов модели, который содержат все ее дочерние подгруппы. В данном примере 3 строки Группы 1 содержат в табличном виде те же элементы модели,что и 18 строк Подгруппы 1 . При разбиении родительской группы на несколько разделов (три раздела для Группы 1 в приведенном примере), множество элементов ее подгрупп разбивается вслед за родительской группой: в данном примере одна строка Группы 1 содержит в себе те же объекты, что и следующий за ней раздел Подгруппы 1 . Например, в первой строке содержатся те же объекты, что и в строках 2–5. Подробнее о группах см. Настройка групп и подгрупп в таблице.
	Фильтр	Определяет, какие объекты будут содержаться в строках таблицы. Фильтр можно установить только для подгрупп самого нижнего уровня (в структуре профиля фильтры всегда располагаются в самой «нижней» подгруппе). Примечание: в данном примере Подгруппа 1 содержит только один фильтр (Фильтр 1), но фильтров может быть несколько. Подробнее о фильтрах см. Фильтры табличного вида.
	Маска / Выводимые данные	Определяет, как отфильтрованные объекты будут отображаться в строках таблицы: например, какие информационные параметры

Обозначение элемента на рисунке	Название элемента в программе	Основное назначение и краткое описание элемента
		будут выводиться, как они будут сортироваться в пределах группы и т.п. В данном примере в структуре выбрана настройка выводимых данных для первого столбца Группы 1. Содержимое соответствующих ячеек определяется Маской, содержащей параметр «Каталог. Спецификация. Раздел в спецификации». Подробнее о Масках и Выводимых данных см. Настройка выводимых данных.

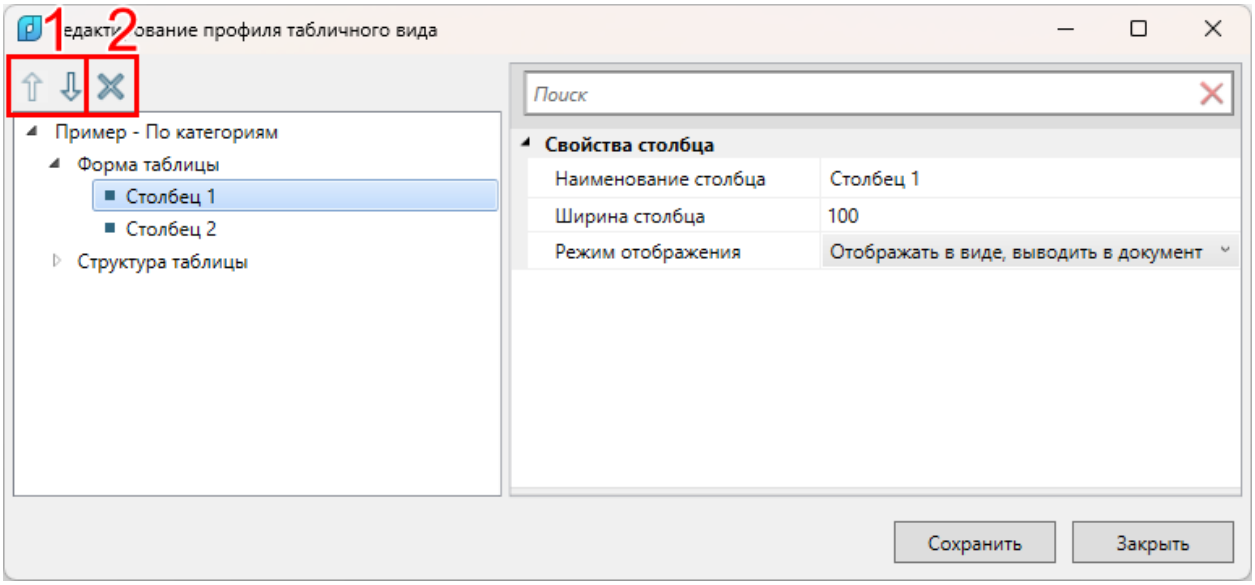
Настройка столбцов таблицы

Настройка столбцов таблицы производится в разделе «Форма таблицы». При выборе узла «Форма таблицы» в структуре, в верхней части окна станет доступна кнопка «» для добавления столбцов в таблицу (см рис. ниже). Также для узла «Форма таблицы» доступно свойство «Шаблон таблицы».



Свойство **Шаблон таблицы** содержит путь к файлу формата DOTX, который используется при экспорте табличного вида в документ формата DOCX. Подробнее об экспорте см. Экспорт табличного вида.

После добавления в таблицу столбцов, их порядок можно настроить с помощью стрелок (см. ниже, «1») или удалить с помощью крестика («2»). Кнопки из верхней части окна продублированы в контекстном меню соответствующего элемента структуры шаблона (т.е. для каждого типа элементов доступен свой набор команд контекстного меню).



Для каждого столбца доступны следующие свойства:

Наименование столбца. Используется для отображения столбца в древовидной структуре профиля табличного вида (окно «Редактирование профиля»), а также в шапке табличного вида (панель «Спецификация»). При экспорте табличного вида в документ, свойство «Наименование столбца» не передается в экспортируемый файл.

Ширина столбца. Задает ширину столбца в табличном виде (панель «Спецификация») в пикселях. При экспорте табличного вида в документ, свойство «Ширина столбца» не передается в экспортируемый файл.

Режим отображения. Это свойство управляет тем, где отображается столбец. Варианты выбора и пояснения к ним приведены в таблице ниже.

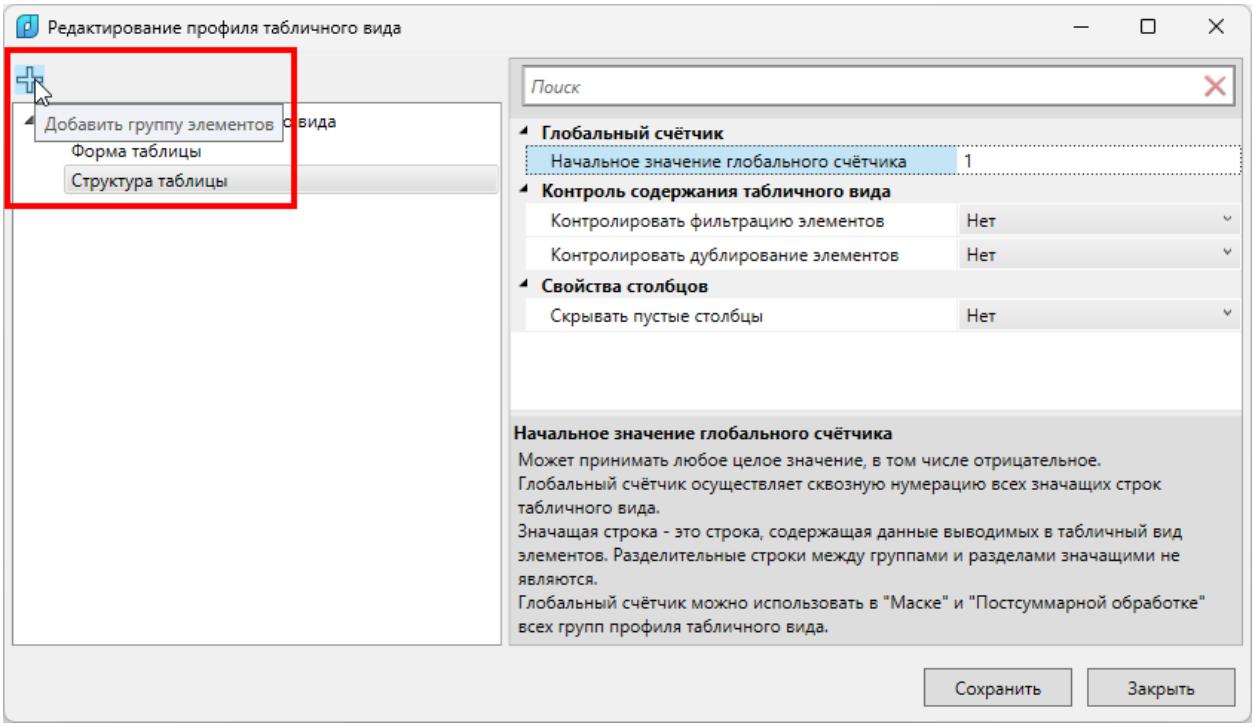
Вариант	Пояснение	Обозначение в структуре профиля
Отображать в виде, выводить в документ	Столбец отображается везде: в функциональной панели «Табличный вид», а также выводится в документ при экспорте	■
Отображать в виде, не выводить в документ	Столбец отображается только в функциональной панели «Табличный вид». При экспорте не выводится. В панели «Табличный вид» такой столбец выделяется серым цветом (например, см. последний столбец на рисунке в разделе Просмотр табличных видов)	□

Вариант	Пояснение	Обозначение в структуре профиля
Не отображать в виде	Столбец нигде не отображается	▫

Настройка групп и подгрупп в таблице

Сведения о связи групп с другими элементами в структуре профиля табличного вида см. раздел Структура профилей табличных видов.

Содержимое строк таблицы определяется в разделе «Структура таблицы» окна «Редактирование профиля табличного вида». При выборе узла «Структура таблицы» в верхней части окна станет доступна кнопка для добавления в таблицу групп (см. ниже).



Примечание: описание свойства **Начальное значение глобального счетчика** см. в разделе Настройка счетчиков в табличном виде. Описание свойств «Контролировать фильтрацию элементов» и «Контролировать дублирование элементов» см. в разделе Контроль содержания табличного вида.

Свойство **Скрывать пустые столбцы** позволяет скрыть пустые столбцы в разделе «Выводимые данные» в структуре табличного вида. Столбец считается пустым, если его свойство «Маска вывода в табличный вид» пустое и значение свойства «Тип объединения» не равно «Подсчет количества».

Группа – множество элементов модели, данные которых выводятся в табличный вид. Также группу можно рассматривать как элемент в структуре профиля табличного вида, определяющий содержимое строк табличного вида.

В профиль табличного вида может быть добавлено несколько следующих друг за другом групп, как Группа 1 и Группа 2 на рисунке ниже. Наполнение этих групп может быть

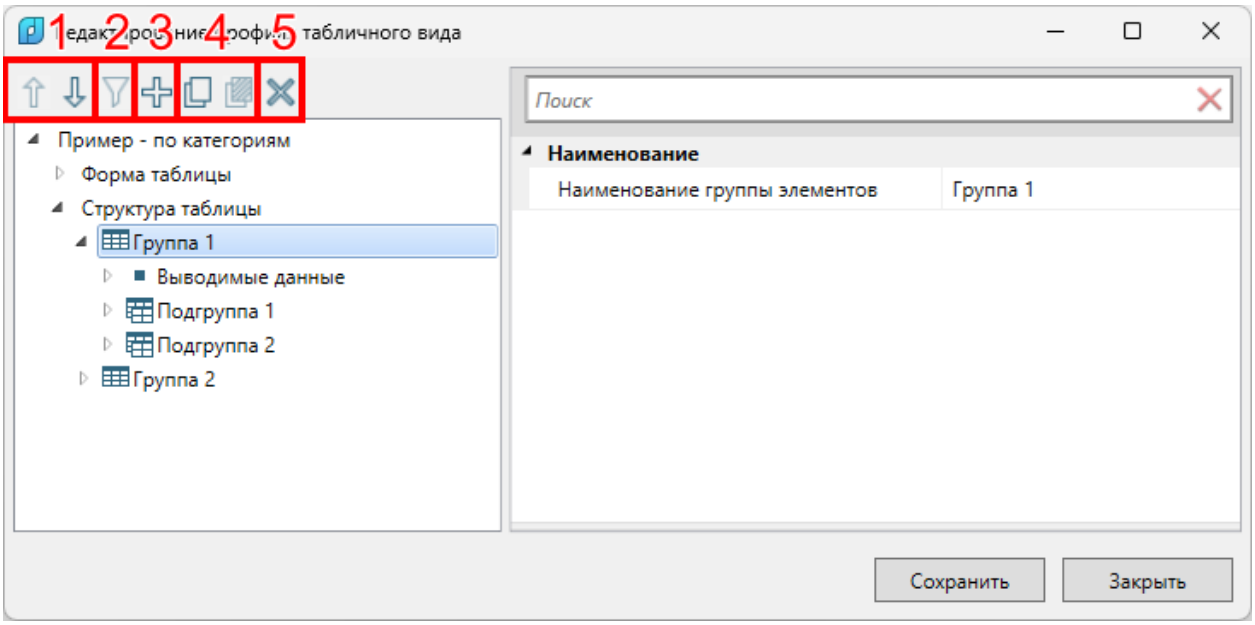
полностью различным, как по набору элементов их составляющих, так и по способу отображения этих элементов в табличном виде. Группы, следующие друг за другом, объединены только тем, что:

- используют один и тот же набор столбцов;
- используют один и тот же «Глобальный счетчик»;
- в группе можно продолжать отсчет обычного «Счетчика» от его последнего значения в предыдущей группе (имеется ввиду предыдущая группа той же глубины вложенности).

При выделении группы в структуре профиля, в верхней части окна становятся доступны перечисленные ниже кнопки:

- изменения порядка следования групп (см. ниже, «1»),
- добавления в группу нового фильтра («2»). Эта кнопка активна, если выделение установлено на одной из самых «нижних» подгрупп в данной группе. Для приведенного примера это Подгруппа 1 или Подгруппа 2,
- добавления подгруппы («3») ниже текущей группы,
- копирования и вставки структуры группы («4»),
- удаления группы/подгруппы («5»).

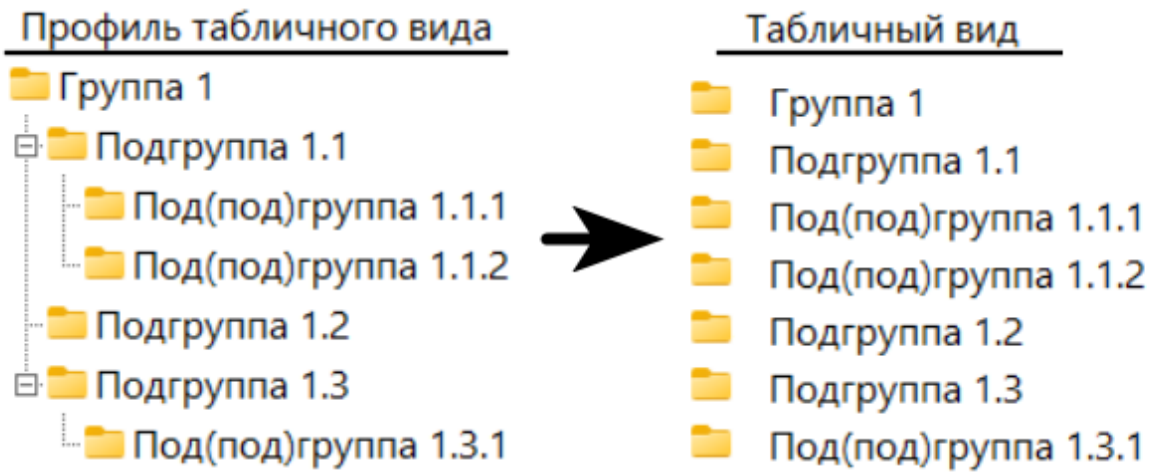
Кнопки из верхней части окна продублированы в контекстном меню соответствующего элемента структуры шаблона (для каждого типа элементов доступен свой набор команд контекстного меню).



Возможно копирование и вставка не только всей структуры группы, но и отдельных ее элементов: содержимого выводимых данных и фильтров.

Свойство **«Наименование группы элементов»** используется для отображения группы или подгруппы в структуре профиля табличного вида.

Подгруппа – аналог группы, но внутри другой Группы. В табличном виде строки будут следовать в том же порядке, как и группы/подгруппы в структуре профиля (см. ниже).



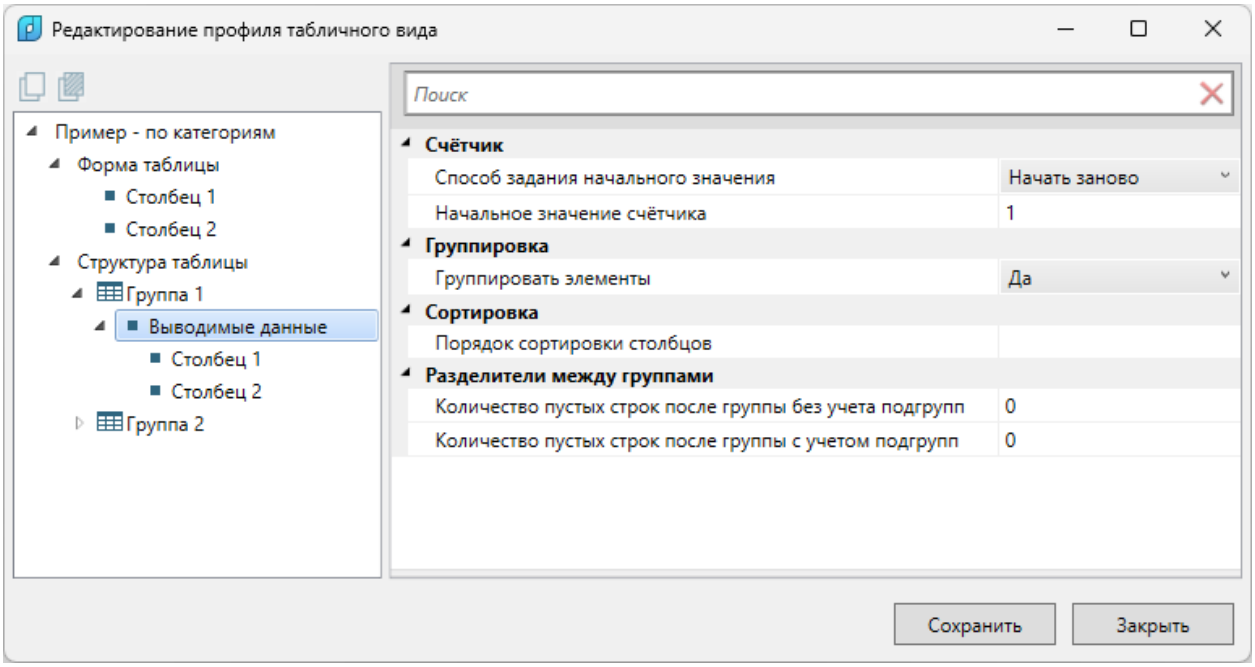
В реальных табличных видах строки группируются по разделам (например, в примере в п. Структура профилей табличных видов Группа 1 разбивается на три раздела). При таком разбиении в каждом отдельном разделе будет сохраняться данная последовательность групп и подгрупп, начиная с «верхней» группы до самой «нижней» подгруппы.

В качестве примера для лучшего понимания групп и подгрупп удобно использовать стандартные профили табличных видов «Профиль: Спецификация по системам» и «Профиль: Спецификация по категориям».

Настройка выводимых данных по группам

Выводимые данные – раздел в структуре профиля табличного вида, позволяющий настроить способ отображения информации в ячейках таблицы для каждой отдельной группы или подгруппы.

При выборе этого узла в структуре профиля табличного вида станут доступны свойства, определяющие вывод данных по всей группе/подгруппе. О настройках вывода данных по отдельным столбцам см. Настройка выводимых данных по столбцам.



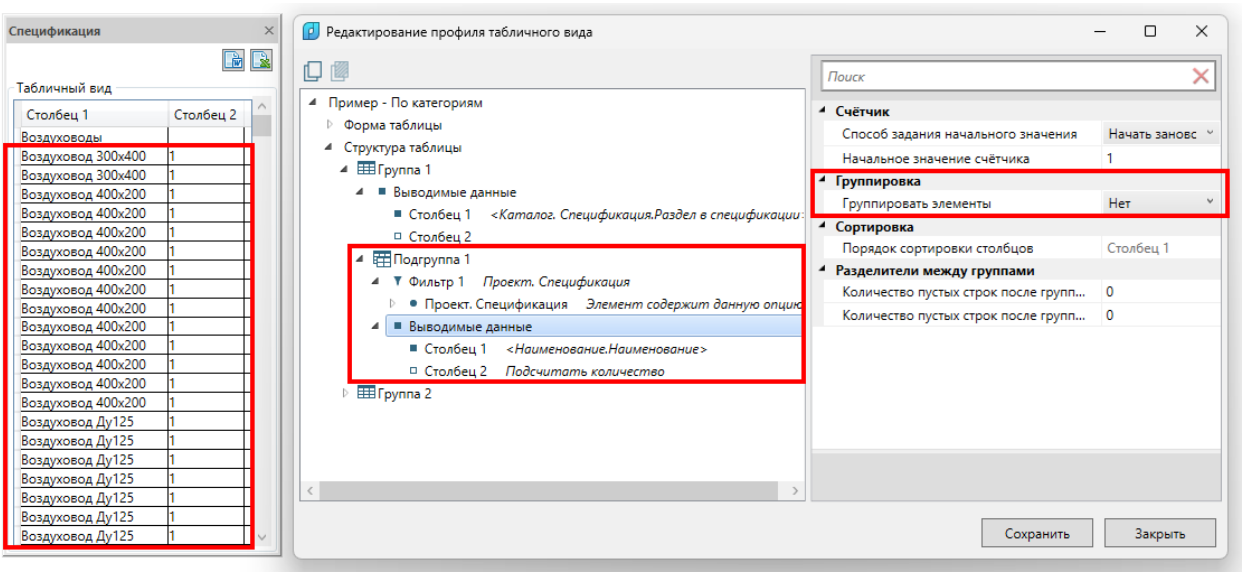
Описание свойств блока «Счетчик» см. в разделе Настройка счетчиков табличных видов.

Свойство **Группировать элементы** определяет, будут ли строки данной группы объединяться в одну строку в соответствии со значением свойства «Тип объединения», которое настраивается для каждого столбца отдельно. Подробнее о типах объединения см. в разделе Настройка выводимых данных по столбцам.

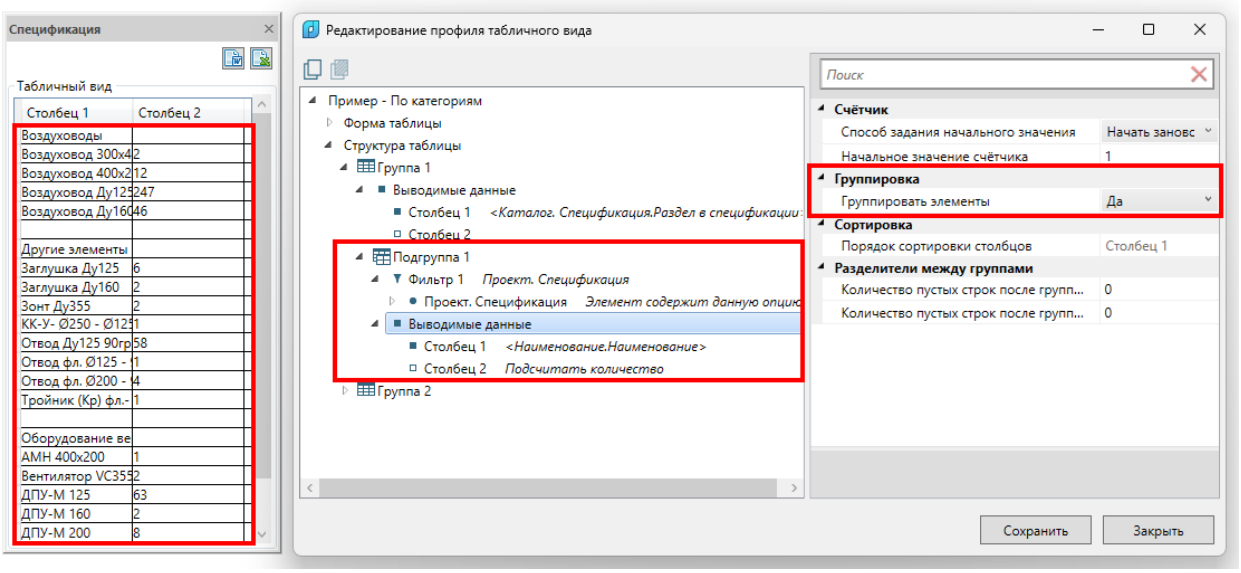
Обычно, свойство «Группировать элементы» имеет значение «Да». При значении «Нет», каждому элементу табличного вида будет соответствовать отдельная строка, независимо от значения свойства «Тип объединения» в любом из столбцов данной группы.

В нижеследующих примерах (основанных на табличном виде, рассмотренном выше в разделе Структура профилей табличных видов) для свойства «Тип объединения» Столбца 2 в Подгруппе 1 установлено «Подсчитывать количество»; для остальных столбцов установлено «Вывести значение».

На рисунке ниже для Группы 1 установлено **Группировать элементы** = Да, а для Подгруппы 1 – **Группировать элементы** = Нет.

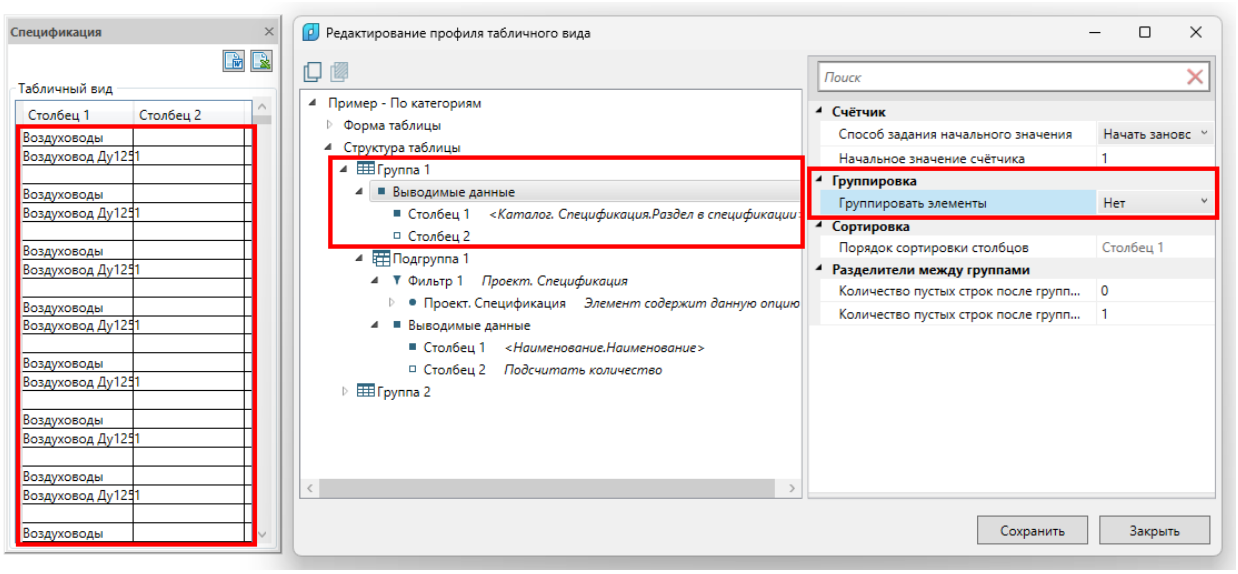


Тот же табличный вид, при группировании элементов как в Группе 1, так и в Подгруппе 1, см. ниже:



Различные типы группировки могут быть применены в пределах одной группы.

При отключении группировки для групп, содержащих подгруппы, отдельная строка будет выделена каждому из элементов, входящих в подгруппу, независимо от значения свойства **«Группировать элементы»** у дочерних подгрупп, см. ниже:

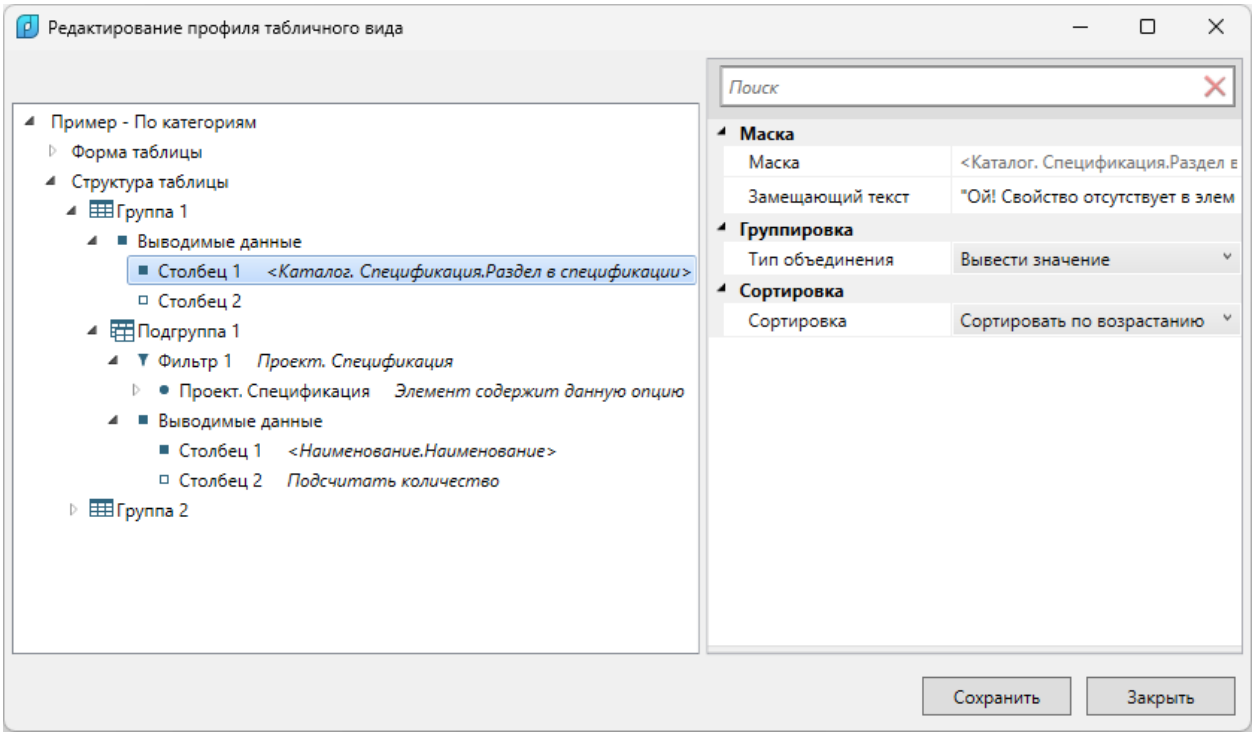


О свойстве **«Порядок сортировки столбцов»** и о сортировке см. Сортировка строк в табличном виде.

Свойства **«Количество пустых строк после группы без учета подгрупп/с учетом подгрупп»** устанавливают количество пустых строк-разделителей, следующих после всей группы/после каждой из подгрупп. Если в одном месте наложились пустые строки от нескольких групп/подгрупп, количество пустых строк не суммируется. В этом случае добавляются пустые строки той группы/подгруппы, для которой в этом свойстве задано наибольшее количество пустых строк. Пустые строки в начале и в конце табличного вида не добавляются. Строки-разделители не учитываются счетчиками.

Настройка выводимых данных по столбцам

Этот раздел описывает настройку вывода данных по отдельным столбцам табличного вида для каждой отдельной группы/подгруппы. Настройка доступна в разделе «Выводимые данные», в структуре профиля табличного вида, при выделении узла с именем соответствующего столбца.



Перечень свойств, доступных в правой части окна, зависит от значения свойства «Тип объединения».

Тип объединения – определяет, как будут объединяться строки данного столбца (элементы табличного вида) в случае, если в свойстве «Группировать элементы» для данной группы установлено «Да». Варианты выбора для «Тип объединения»:

Вариант	Пояснение
Вывести значение	Строки будут группироваться по значению выражения, сформированного в свойстве «Маска». Это выражение будет выведено в соответствующий столбец табличного вида. Одинаковые значения будут объединены в одну строку.
Суммировать	Суммирует значения выражения, заданного в «Маске», в пределах данной группы или подгруппы. В зависимости от значения свойства «Тип суммирования», суммирование будет текстовым или числовым.
Подсчитать количество	Подсчитывает количество сгруппированных элементов модели и выводит это число в соответствующий столбец табличного вида.

1. Если в «Тип объединения» выбрано «Подсчитать количество», то в списке будет доступно только одно дополнительное свойство «Сортировка». Описание свойства Сортировка см. Сортировка строк в табличных видах.
2. Если в «Тип объединения» выбрано «Вывести значение», то в списке будет дополнительно доступны свойства **Маска** и **Замещающий текст**.

Свойство **Маска** – выражение (формула), которое будет выводиться в данный столбец табличного вида. Для использования в Маске доступны все возможности, доступные при написании формул для информационных параметров. Можно использовать:

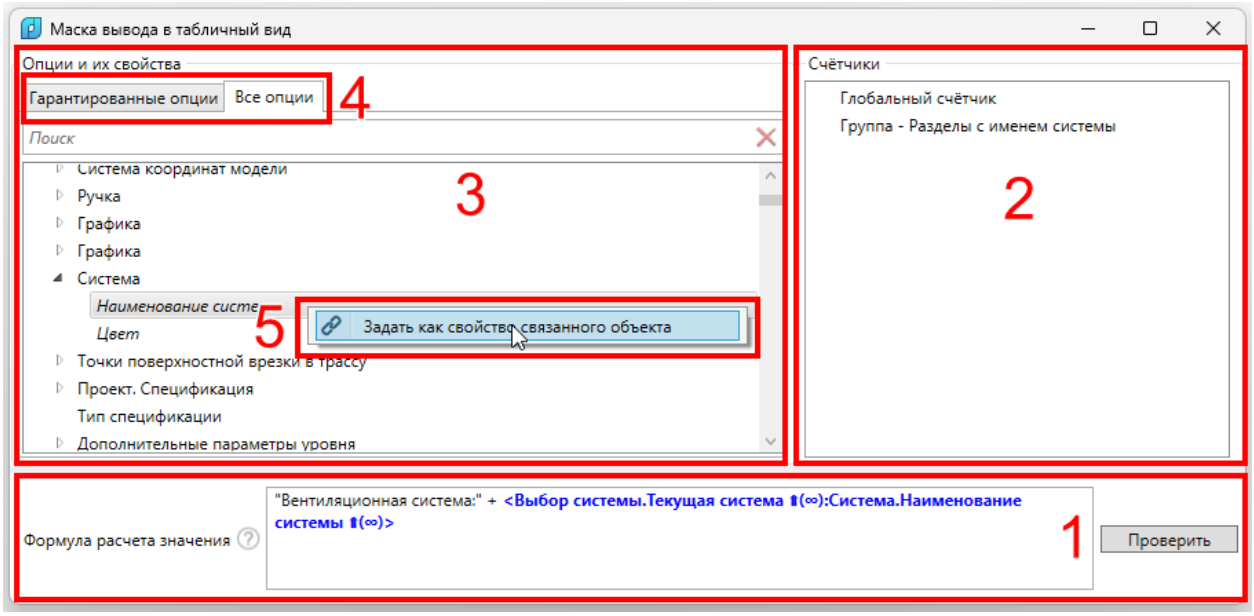
- свойства элемента модели (переменные величины);
- счетчики;
- статический текст (вводится в кавычках);
- арифметические операции +, -, /, *;
- скобки для определения порядка следования операций;
- функции (список функций доступен по нажатию ⓘ рядом с окном ввода формулы);
- логические операторы И, ИЛИ в виде &, ||;
- операторы сравнения >, >=, <, <=, == (равенство), != (неравенство);
- условия (тернарный оператор) в виде: <условие> ? <значение, если условие верно > : <значение, если условие неверно>,

в том числе вложенные условия;

- специальные символы: \n - перенос строки, \t - табуляция, \ - спецсимвол отмены следующего символа как спецсимвола.

При необходимости вывода в маске символа «\», следует вводить «\\», это необходимо в связи с наличием специальных символов.

Окно ввода маски показано на рис. ниже.



В окне «Маска вывода в табличный вид» есть следующие функциональные элементы:

1. Окно ввода формулы (выражения) для Маски. Значение, возвращаемое этим выражением, будет отображаться в ячейках табличного вида. При вводе выражения можно переносить строки с помощью Enter/Shift+Enter. Данный перенос строки используется исключительно для более удобного отображения формулы (выражения) в поле Маска, в табличном виде он не отображается.
2. Окно выбора счетчиков для выражения в Маске. Счетчики можно добавлять в выражения двойным кликом.
3. Окно выбора свойств элементов модели. В этом окне двойным кликом выбираются свойства, которые будут участвовать в формуле.
4. Вкладки Гарантированных опций/Всех опций.

Гарантированные опции – опции, которые точно будут у всех элементов данной группы. Они будут указаны в фильтрах данной группы/подгруппы. В соответствии с правилами работы фильтров, только элемент с наличием опции может пройти фильтр, поэтому опции из этого списка будут у каждого элемента данной группы/подгруппы. Подробнее о фильтрах см. Фильтры табличного вида.

Все опции – все опции проекта. У конкретного элемента, попавшего в табличный вид, опции из этого списка могут отсутствовать. В таком случае вместо значения этого свойства в ячейке таблицы будет отображен замещающий текст (подробнее см. ниже в описании свойства Замещающий текст).

5. Пункт контекстного меню «Задать как свойство связанного объекта», позволяющий вывести в Маску свойство, принадлежащее не самому отфильтрованному элементу

модели, а связанному с ним другим элементом модели. Подробнее см. в разделе Свойства связанных объектов.

Замещающий текст – строка, которая выводится в табличный вид вместо значения свойства, если свойство отсутствует в элементе группы. Это правило действует, если отсутствующее свойство имеет тип данных «Строка» (т.е., в данном случае работоспособность формулы в «Маске» будет сохранена). Если же отсутствующее свойство имеет иной тип данных, то «Маска» будет проигнорирована, а вместо ее значения будет выведен «Замещающий текст». «Замещающий текст» может быть просуммирован как текст или как число, так же, как и числовое/текстовое значение свойства.

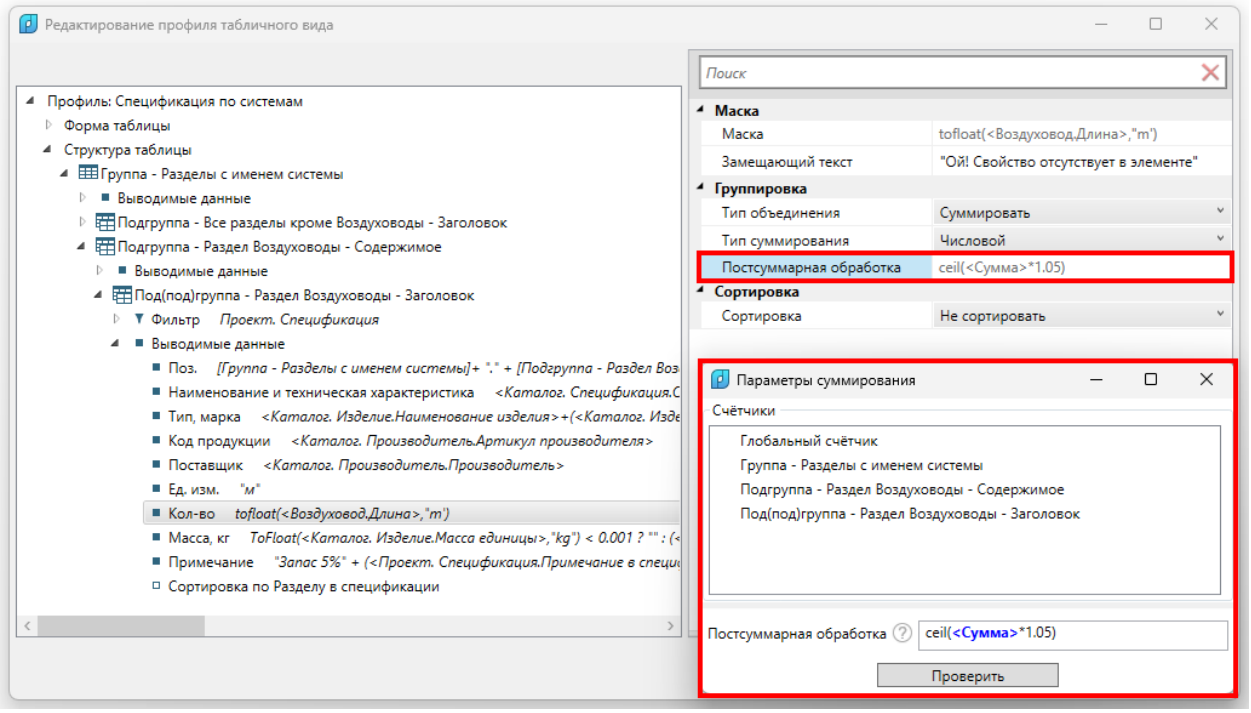
6. Если в «Тип объединения» выбрано «Суммировать», то в списке будет дополнительно доступны свойства Тип суммирования, Разделитель и Постсуммарная обработка. В этом случае в Маске нельзя будет использовать счетчики, но можно использовать в свойстве Постсуммарная обработка.

Тип суммирования – определяет, как именно будут суммироваться значения выражения, заданного в «Маске», если в «Тип объединения» выбрано «Суммировать». Варианты выбора:

Вариант	Пояснение
Числовой	Будет произведено обычное суммирование чисел. Если выражение в «Маске» возвращает не число, будет выведена ошибка о неправильном типе данных
Текстовый	Текстовое суммирование (конкатенация) значений выражения, заданного в «Маске», независимо от типа данных в нем. В свойстве «Разделитель» задается разделитель при текстовом суммировании

Разделитель – задает символы для разделения значений при текстовом суммировании (если «Тип объединения» равен «Суммировать», а «Тип суммирования» равен «Текстовый»).

Постсуммарная обработка – задает выражение, отображаемое в табличном виде, если «Тип объединения» равен «Суммировать». В этом выражении должна учитываться системная переменная <Сумма>, возвращающая результат суммирования. В этой формуле можно использовать счетчики.



В стандартных профилях табличных видов постсуммарная обработка используется для учета запаса в суммарной длине воздуховодов (см. выше). Формула ceil(<Сумма>*1.05) домножает суммарную длину всех воздуховодов определенного диаметра на 1.05 для учета технологического запаса, а потом округляет вверх до ближайшего целого числа.

Свойства связанных объектов

Связанный объект – один из специальных компонентов проекта: *Уровень, Здание* или *Система,* выбранный в качестве значения специальных свойств, соответственно: *Текущий уровень, Текущее здание (сооружение)* или *Текущая система.*

В случае компонентов *Уровень* или *Здание*, связанным объектом является экземпляр компонента *Уровень* или *Здание*. В случае компонента *Система*, связанным объектом является не экземпляр, а сам компонент *Система* (компонент *Система* не может иметь экземпляров).

В качестве примера ниже показаны BIM-свойства экземпляра компонента-вентиляционного диффузора. В данном случае компонент *Уровень* с именем *Этаж 1* и компонент *Система* с именем *B1* являются связанными объектами для выделенного вентиляционного диффузора.



Система координат модели		
Координаты и ориентация		Координаты (X: 8797,977 мм, Y
Глобальная матрица трансформац...		Координаты (X: 8797,977 мм, Y
Параметр		
Высота монтажного кольца		55
Диаметр монтажного кольца		125
Диаметр корпуса		170
Уровень		
Текущий уровень		Этаж 1
Высота от отметки уровня		2735 мм
Система		
Текущая система		B1
Вентиляция		
Расход воздуха		85 м³/ч

Связанные объекты могут образовывать цепочки связности. Например, если упомянутому выше компоненту *Уровень* назначено свойство *Текущее здание*, то образуется цепочка связности *Диффузор → Уровень → Здание* (см. ниже).

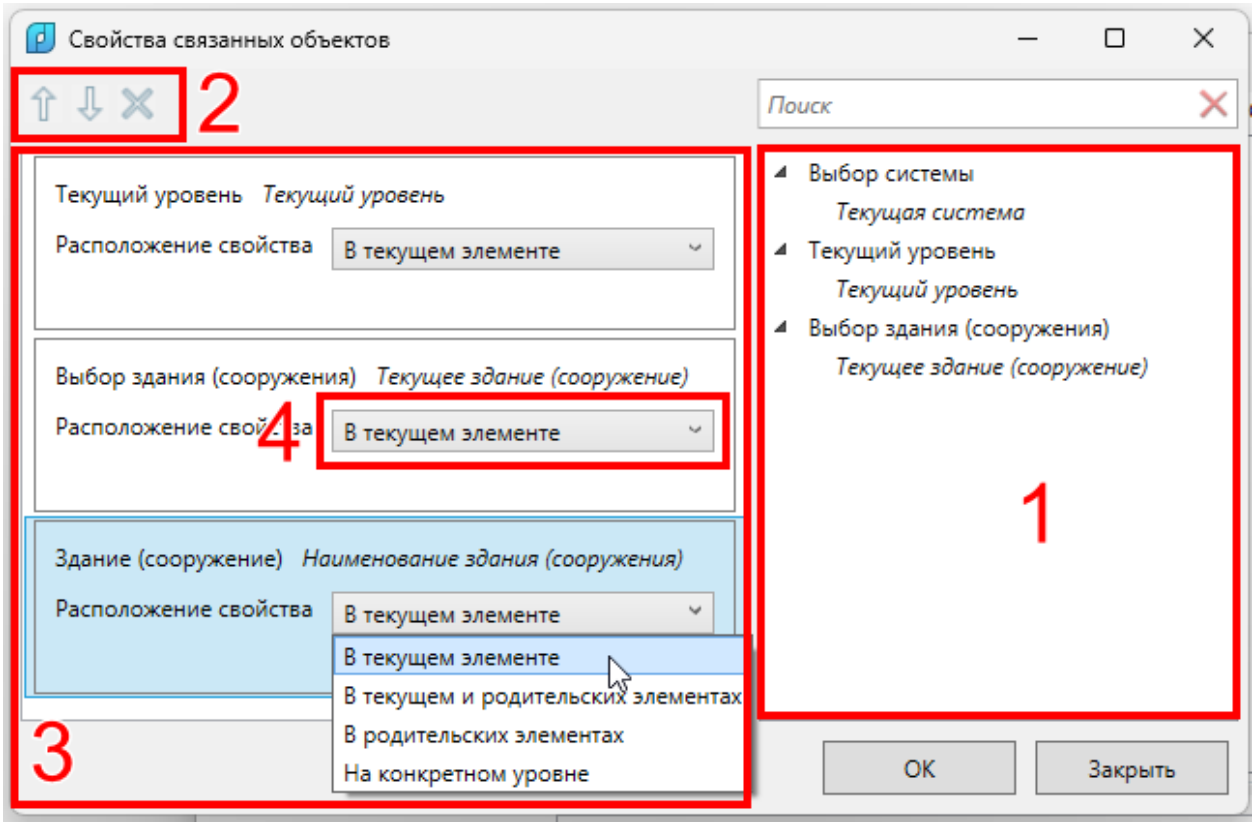


PsetBuildingStoreyCommon		
Reference		Верхний брус 8 мм
AboveGround		
Категоризация		
Тип компонента		Импортированный
Каталог		
Здание (сооружение)		
Текущее здание (сооружение)		Котельная группы зданий 1

Табличные виды позволяют выводить свойства связанных объектов. Допустим, требуется вывести значение свойства *Наименование здания (сооружения)* для упомянутого выше здания. Полная цепочка связности будет выглядеть так:

Компонент	Свойство компонента, определяющее связанный объект, и значение этого свойства	Связанный объект
Диффузор	Текущий уровень: Этаж 1	Уровень
↓ связь ↓		
Уровень	Текущее здание (сооружение): Котельная группы зданий 1	Здание
↓ связь ↓		
Здание	Наименование здания (сооружения): Здание АБК	-

Для задания такой цепочки следует в окне редактирования *Маски* нажать правой кнопкой мыши по опции *Наименование здания (сооружения)* и выбрать «Задать как свойство связанного объекта». Откроется окно «Свойства связанных объектов», показанное ниже.



Кликая по свойствам в зоне «1», в зону «3» добавляются связи, ведущие к свойству *Наименование здания (сооружения)*. Порядок связей имеет значение. Для перемены порядка связей или удаления связей предусмотрены кнопки («2»).

Для каждой связи устанавливается глубина вложенности компонентов («4»), на которую программа «просматривает» компоненты при поиске подходящего свойства, пояснение см. в таблице ниже.

Вариант	Где будет найдено свойство
В текущем элементе	Только в текущих элементах, т.е. в отфильтрованных экземплярах или в связанных с ними объектах (в зависимости от положения связи)
В текущем и родительских элементах	В текущих элементах и в родительских элементах, т.е. в экземплярах объектов, в которые вложены текущие. При наличии свойства сразу в нескольких родительских элементах, связанным объектом будет считаться находящийся «ближе» к текущему элементу по глубине вложенности
В родительских элементах	Только в родительских элементах, т.е. в экземплярах объектов, в которые вложены отфильтрованные или связанные объекты
На конкретном уровне	Только в экземплярах объектов, в которые вложены отфильтрованные или связанные объекты, и находящихся на указанном уровне вложенности. Уровень вложенности «0» соответствует варианту «В текущем элементе»)

Контроль уровня вложенности связанных объектов используется в стандартных *Профилях табличных видов*: «Профиль: Спецификация по этажам/категориям» и «Профиль: Спецификация по этажам/системам/категориям», в маске вывода имени этажа. В них для свойства *Текущий уровень* выбрано значение «В текущем и родительских элементах». Благодаря этому, например, возможен вывод имени этажа для экземпляров компонента *Воздуховод*, которым не назначено свойство *Текущий уровень,* но оно назначено для компонентов *Повторитель воздуховода,* в которые вложены *Воздуховоды*.

Настройка счетчиков в табличных видах

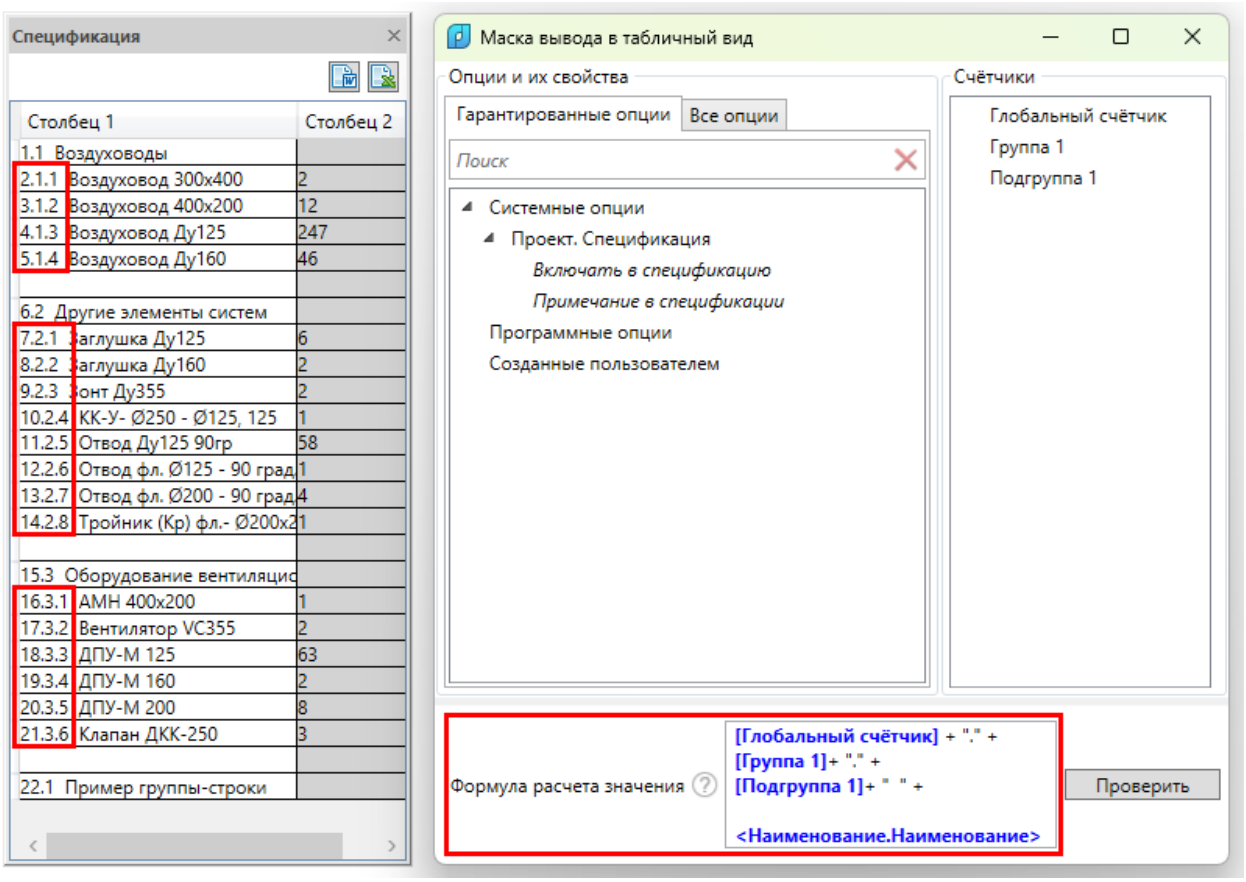
Счетчик – специальная системная переменная, действующая в пределах группы или подгруппы. При указании этой переменной в Маске или в формуле для Постсуммарной обработки, она возвращает порядковый номер строки в данной группе или подгруппе. Счетчик не учитывает строки-разделители между группами. «Счетчик» не следует путать с «Глобальным счетчиком», выполняющим ту же функцию, но в пределах всего табличного вида.

Глобальный счетчик – специальная системная переменная, действующая в пределах табличного вида. При указании этой переменной в Маске или в формуле для Постсуммарной обработки, она возвращает порядковый номер строки в табличном виде. Так же, как и неглобальный, Глобальный счетчик не учитывает строки-разделители между группами.

Счетчики, доступные для применения в Маске или в свойстве Постсуммарная обработка, будут показаны в окне «Маска вывода в табличный вид» в блоке «Счетчики» в верхней части окна. Подробнее о настройке Масок см. Настройка выводимых данных. На каждом уровне иерархии групп и подгрупп для выбора доступны следующие счетчики:

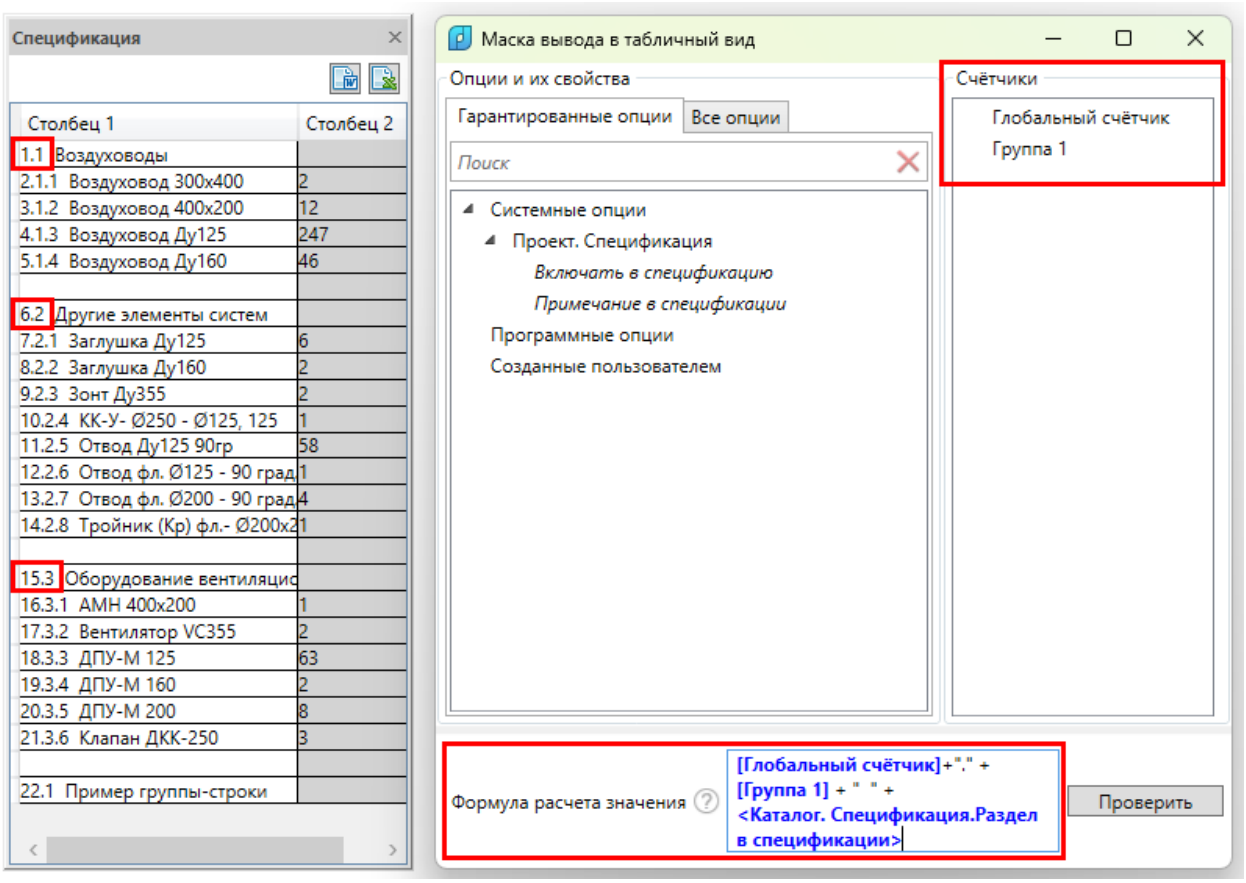
- глобальный счётчик, указывается как [Глобальный счетчик];
- счётчик группы, для которой в данный момент настраивается маска, а также счётчики всех вышестоящих групп. Указываются как имя группы в квадратных скобках: [Имя группы]. Счетчики для нижестоящих групп (подгрупп) недоступны для выбора.

Пример работы Счетчика и Глобального счетчика приведен на рис. ниже. Справа, в окне «Маска вывода в табличный вид», показана формула, выводящая информацию в Столбец 1 для Подгруппы 1. Пример сделан на основе примера табличного вида в разделе Структура профилей табличных видов.



Правила работы счетчиков:

- Глобальный счетчик нумерует все строки, кроме строк-разделителей между группами;
- При разбиении группы, содержащей подгруппу, на разделы (как три раздела для Группы 1 и Подгруппы 1 в приведенном выше примере) счетчик этой группы будет возвращать порядковый номер раздела – как для строк группы, так и для строк всех вложенных в раздел подгрупп;



Для настройки счетчиков доступны специальные свойства, перечисленные ниже.

Свойство **Начальное значение глобального счетчика** настраивается в разделе «Структура таблицы» окна «Редактирование профиля табличного вида». Может принимать любое целое значение, в том числе отрицательное, и устанавливает начальное значение для Глобального счетчика.

Свойство **Начальное значение счетчика** настраивается в разделе «Выводимые данные» окна «Редактирование профиля табличного вида» для неглобального счетчика. Может принимать любое целое значение, в том числе отрицательное, и устанавливает начальное значение для неглобального счетчика.

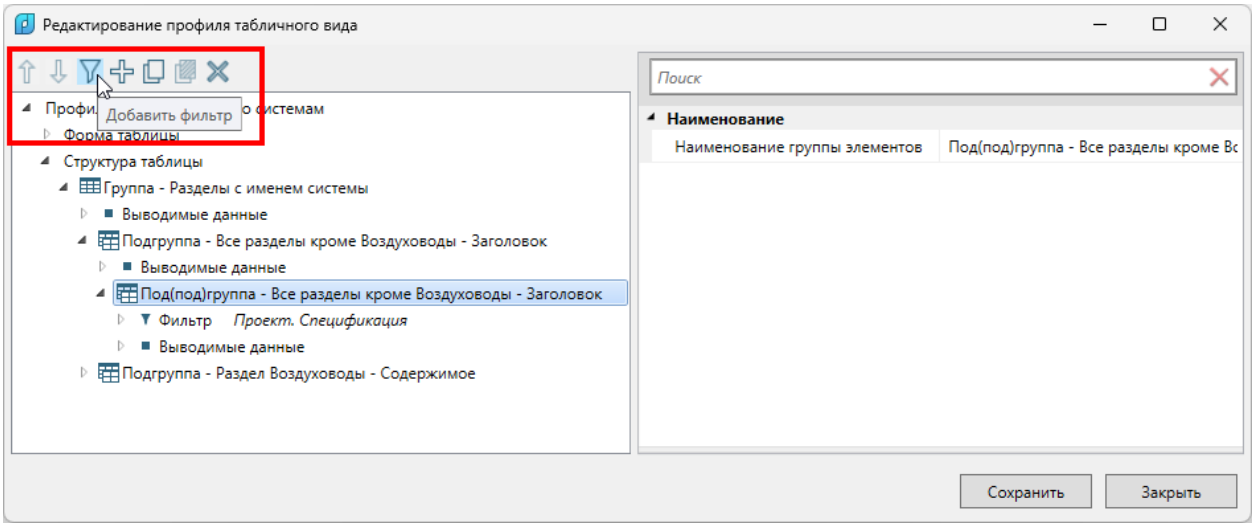
Свойство **Способ задания начального значения** определяет поведение счетчика и настраивается в разделе «Выводимые данные» окна «Редактирование профиля табличного вида» для данной группы/подгруппы. Варианты выбора для этого свойства.

Вариант	Пояснение
Начать заново	Начальное значение счетчика будет взято из свойства «Начальное значение счетчика»
Продолжить предыдущий	Начальное значение счетчика будет взято из последнего значения счетчика предыдущей группы

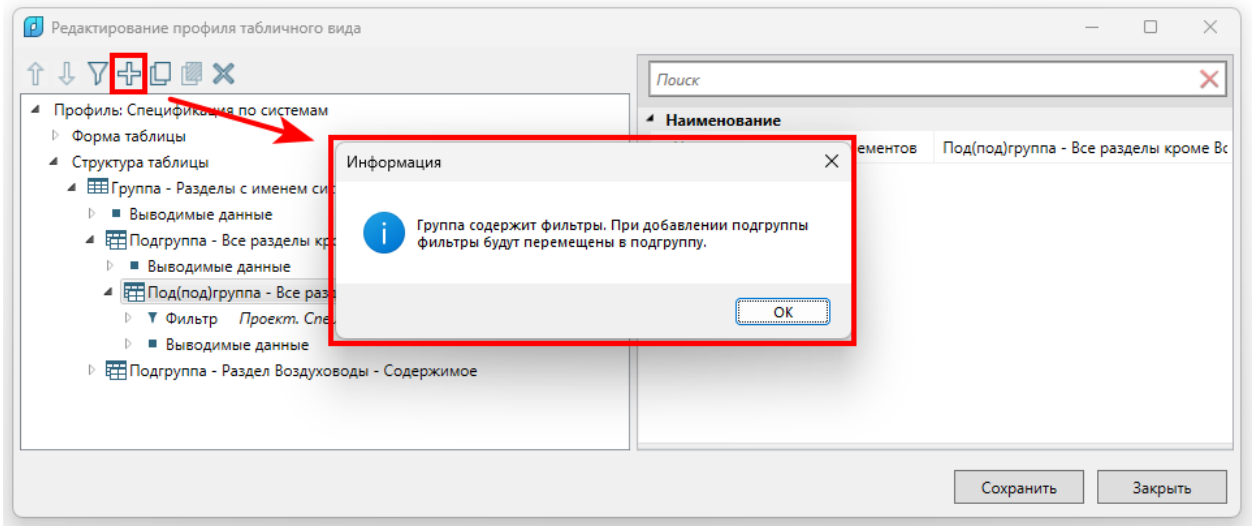
Фильтры табличного вида

Фильтры – элемент в структуре профиля табличного вида, определяющий, какие именно элементы модели будут включены в данную группу. В группу можно добавить неограниченное количество фильтров. Фильтры одной группы объединяются логическим оператором ИЛИ. То есть, если хотя бы один фильтр в группе пройден элементом, он попадает в эту группу.

Для добавления в группу фильтра необходимо в структуре профиля табличного вида выделить группу/подгруппу, не имеющую подгрупп, и нажать иконку с воронкой (см. ниже). Фильтры может иметь только группа, не имеющая подгрупп.



По вышеуказанной причине, если для группы, имеющей фильтры, добавляется новая подгруппа, данные фильтры будут перемещены во вновь созданную подгруппу после соответствующего уведомления (см. ниже).

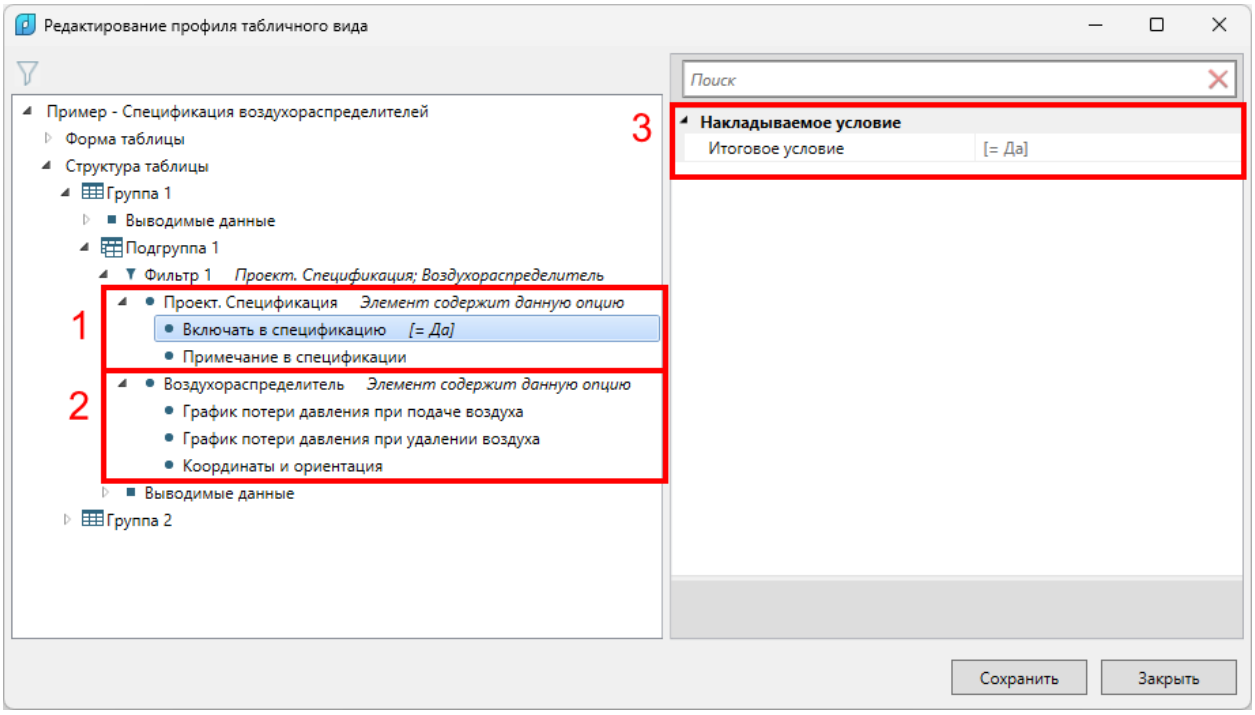


Для группы, имеющей подгруппы, фильтры формируются автоматически путем объединения фильтров всех ее подгрупп логическим оператором ИЛИ. То есть, если элемент модели попал в подгруппу, он попадет и во все родительские группы.

Для добавления опций в фильтр, нужно выделить фильтр в структуре профиля и нажать кнопку «Плюс » (см. ниже). Далее, в окне «Выберите опцию» нужно выбрать опцию, по которой будет настроена фильтрация. В каждый фильтр можно добавлять неограниченное количество опций. Опции внутри одного фильтра объединяются логическим оператором И. То есть, фильтр считается пройденным, если условия по всем опциям внутри данного фильтра выполнены.

Добавленная в фильтр опция уже фактом своего присутствия в фильтре накладывает условие, что в группу попадут только те элементы, у которых есть данная опция. Дополнительно усилить требования фильтра можно, наложив условия на значения свойств опции. Для этого нужно выделить нужное свойство в составе фильтра. Станет доступным настройка условий с помощью операторов сравнения (см. ниже).

В фильтры можно добавлять свойства связанных объектов, например, свойства *Текущая система* или *Текущий уровень*. Подробное о связанных объектах см. Свойства связанных объектов.



В примере на рисунке выше Подгруппа 1 содержит единственный фильтр «Фильтр 1». В него добавлены две опции, из которых одна, «Проект. Спецификация», («1») имеет наложенное условие («3»). Также в «Фильтр 1» добавлена опция «Воздухораспределитель», на которую условия не наложены, о чем можно судить по

отсутствию курсивного текста справа от свойств в составе данной опции («2»). Из этого следует, что Фильтр 1 будет считаться пройденным для конкретного элемента модели, когда для него одновременно выполняются следующие условия:

- В элемент добавлена опция «Проект.Спецификация».
- Свойство «Включать в спецификацию» вышеуказанной опции имеет значение «Да»;
- В элемент добавлена опция «Воздухораспределитель».

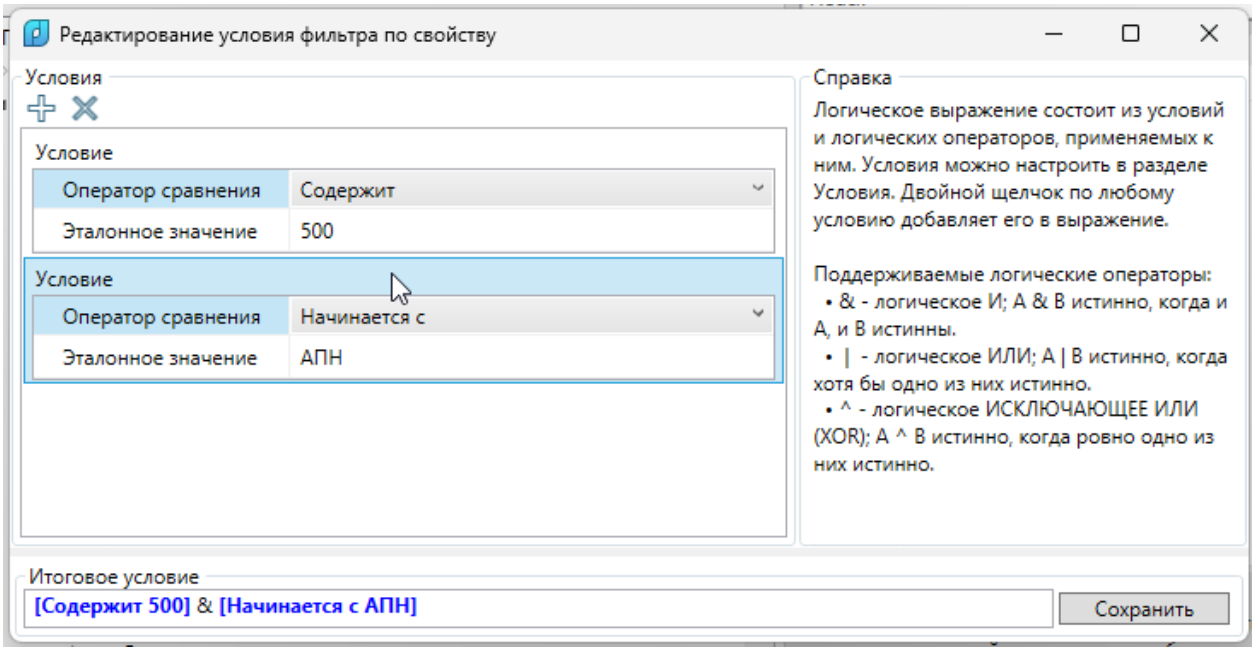
Элементы, удовлетворяющие этим условиям одновременно, будут отображены в Подгруппе 1 и в Группе 1.

По нажатию на многоточие в поле «Итоговое условие» открывается окно «Редактирование условия фильтра по свойству», в котором можно настроить требуемые условия к каждому информационному свойству (см. ниже). Для каждого свойства можно добавить любое количество условий. Для этого необходимо:

1. Добавить условие, нажав «Плюс »в верхней части окна;
2. В выпадающем списке выбрать требуемый оператор сравнения, а в поле «Эталонное значение» вписать значение для сравнения;
3. Двойным кликом по плашке с надписью «Условие» добавить все условия в поле «Итоговое условие»;
4. Вписать в поле «Итоговое условие» один из следующих логических операторов, между добавленными в п. 2-3 операторами сравнения:

- «&» – логическое «И»;
- «|» – логическое «ИЛИ»;
- «^» – логическое «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ».

Поле «Итоговое условие» может содержать скобки, определяющие приоритет выполнения логических операторов при проверке условия.



В таблице ниже даны пояснения к операторам сравнения, используемым для наложения условий в фильтрах. Перечень доступных для выбора операторов зависит от типа данных свойства. Например, для типа данных «Длина» доступен список из операторов: =, ≠, >, /, <, /, ≥, ≤; а для булевых значений - только = и ≠. На свойства, заданные сложными типами данных (например, 3D матрица), наложение условий невозможно.

Оператор сравнения. Обозначение в программе	Пояснение
Не задан	Условие не наложено
=	Точное равенство эталонному значению
≠	Неравенство
>	Больше
<	Меньше
≥	Больше или равно
≤	Меньше или равно
Содержит	- Для текстовых значений: если значение свойства содержит подстроку из «эталонного значения», то фильтр пройден

Оператор сравнения. Обозначение в программе	Пояснение
	-Для списков: если список содержит элементы из списка эталонного перечисления, то фильтр пройден
Не содержит	Аналогично оператору «Содержит», но с отрицанием
Начинается с	Для текстовых значений. Если значение свойства в начале содержит подстроку, указанную в «эталонном значении», фильтр будет пройден
Не начинается с	Аналогично оператору «Начинается с», но с отрицанием
Заканчивается на	Для текстовых значений. Если значение свойства в конце содержит подстроку, указанную в «эталонном значении», фильтр будет пройден
Не заканчивается на	Аналогично оператору «Заканчивается на», но с отрицанием

Если в группу не добавлено ни одного фильтра, то в нее попадают все элементы модели, вложенные в тот компонент, для которого создан табличный вид.

Если в фильтр не добавлено ни одной опции, то его проходят все элементы модели, вложенные в тот компонент, для которого создан табличный вид. По этой причине любая группа, содержащая «пустой» Фильтр, будет отображать все элементы модели в составе компонента (поскольку, как было сказано выше, фильтры в пределах одной подгруппы объединяются логическим оператором ИЛИ).

В стандартных профилях табличных видов для фильтрации элементов модели используется опция «Проект. Спецификация». Эта опция является автоматически присоединяемой, при этом свойству «Включать в спецификацию» устанавливается значение «Да». Условия автоматического присоединения опции «Проект. Спецификация»:

- данному элементу добавлена опция «Каталог. Спецификация»;
- элементу, в структуре которого находится данный элемент (или выше по структуре элементов), добавлен табличный вид и/или Спецификация.

Сортировка строк в табличных видах

Строки табличного вида можно сортировать в нужном порядке. Доступны следующие виды сортировки:

- по возрастанию или убыванию значений (алфавитно-цифровая сортировка);
- по заранее заданному порядку следования значений.

Все виды сортировки могут быть применены в рамках одного табличного вида к различным столбцам с настройкой приоритета между ними.

Для сортировки по возрастанию или по убыванию необходимо настроить специально предусмотренные свойства, описанные ниже.

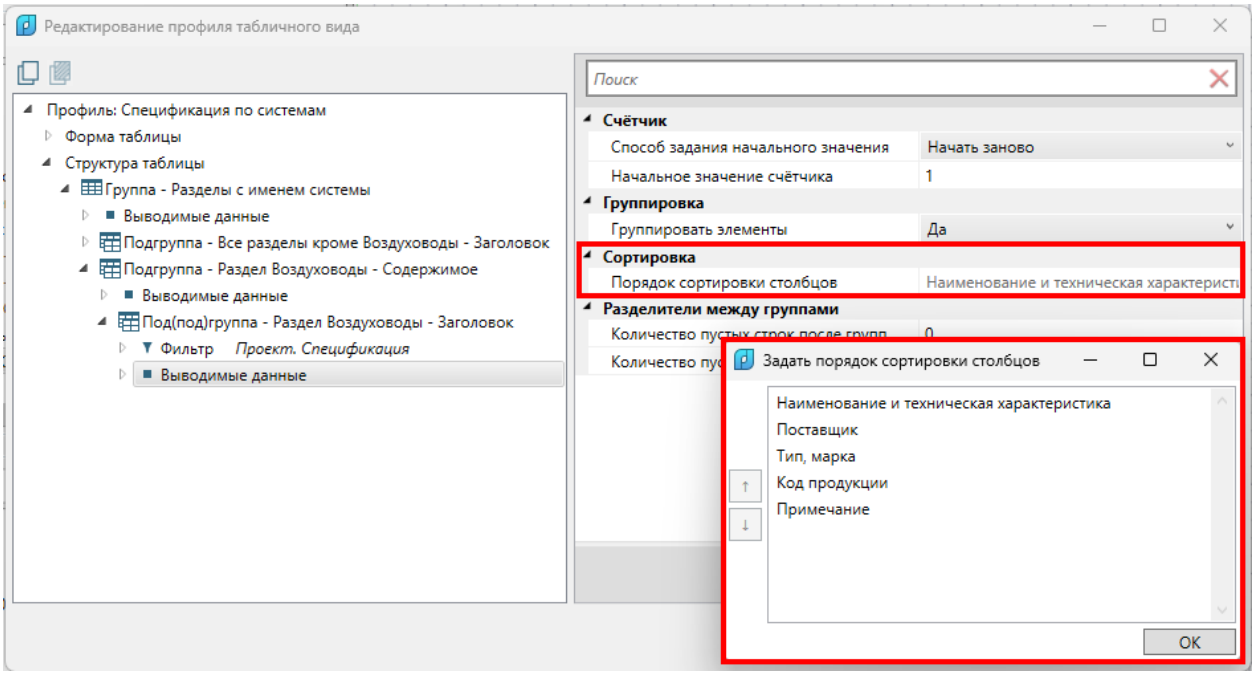
Свойство **Сортировка**, доступное в разделе «Выводимые данные» для каждого столбца в данной группе, определяет, будут ли сортироваться строки группы/подгруппы по значениям данного столбца. Свойство имеет варианты значений:

Вариант	Пояснение
Сортировать по возрастанию	Элементы группы будут отсортированы по возрастанию значений выражения из свойства «Маска»
Сортировать по убыванию	То же, по убыванию
Не сортировать	Столбец не будет участвовать в сортировке

Свойство **Порядок сортировки столбцов** определяет приоритет столбцов, согласно которому производится сортировка значений. В этом свойстве не отображаются те столбцы, у которых указано «Не сортировать» в настройке Выводимых данных для данной группы/подгруппы.

Например, в стандартном профиле табличного вида «Профиль: Спецификация по системам» в пределах каждой подгруппы применяется сортировка по возрастанию по пяти различным столбцам. Приоритет между ними настроен, как показано на рисунке ниже. Такой порядок означает, что первыми строками будут те, у кого свойство «Наименование и техническая характеристика» начинается на букву «А». Если несколько элементов начинаются на «А», сравниваются вторая и последующие буквы. Если элементы имеют

одинаковое значение этого свойства, программа начнет учитывать значение свойства «Поставщик»: первыми в табличный вид будут выведены элементы, у которых значение свойства «Поставщик» начинается на «А», и так далее вплоть до значения свойства «Примечание».



Чтобы сортировать элементы группы по свойству с типом данных «Перечисление» или «Список» в порядке следования вариантов значения этого свойства, нужно создать дополнительный столбец, для которого указать Маску вывода в табличный вид в виде следующей формулы: ToSortingPriority(<Перечисление/Список>), где <Перечисление/Список> и есть свойство с требуемым порядком следования значений. Далее можно настроить сортировку по этому столбцу в свойстве «Сортировка», что приведет к корректной сортировке в том порядке, который установлен в свойстве <Перечисление/Список>.

В примере выше, как и в стандартном профиле «Профиль: Спецификация по категориям», описанный метод используется, чтобы настроить сортировку разделов спецификации в последовательности, регламентированной ГОСТ 21.602. Дополнительным столбцом здесь является столбец «Сортировка по разделу в спецификации», а свойством с заранее заданным порядком следования значений – свойство «Каталог.Спецификация.Раздел в спецификации» (см. ниже). Сам же порядок следования значений в этом свойстве настраивается в окне «Конфигуратор компонента».

Функция ToSortingPriority(<Перечисление/Список>) возвращает порядковый номер значения, присвоенного элементу модели в свойстве <Перечисление/Список>, в списке всех возможных значений свойства <Перечисление/Список>.



Настраивая сортировку по группам/подгруппам, можно добиться желаемой сортировки не только отдельных строк табличного вида, но и разделов/подразделов в составе табличного вида, что и реализовано в вышеприведенном примере.

Контроль содержания табличного вида

Функции контроля за содержимым табличного вида включаются для всего табличного вида в узле «Структура таблицы» в свойствах: **Контролировать фильтрацию элементов** и **Контролировать дублирование элементов** в узле «Структура таблицы».

Функция **Контролировать фильтрацию элементов** позволяет отследить нежелательные случаи, при которых требуемые элементы не попали в табличный вид или, наоборот, попали те элементы, присутствие которых не предполагалось. Для этого при включенной настройке **Контролировать фильтрацию элементов** в структуре табличного вида появляется специальная группа *Эталонная группа элементов*, которая не может содержать подгрупп, и может содержать только один фильтр. Этот фильтр и выводимые данные *Эталонной группы* настраиваются по желанию пользователя. Далее содержимое табличного вида автоматически сравнивается с содержимым *Эталонной группы элементов*, а различия подсвечиваются красным цветом в обеих группах.

Наличие единственного фильтра и единственной группы в *Эталонной группе элементов* вместо множества групп и фильтров в табличном виде помогает отследить необходимые случаи нежелательной фильтрации.

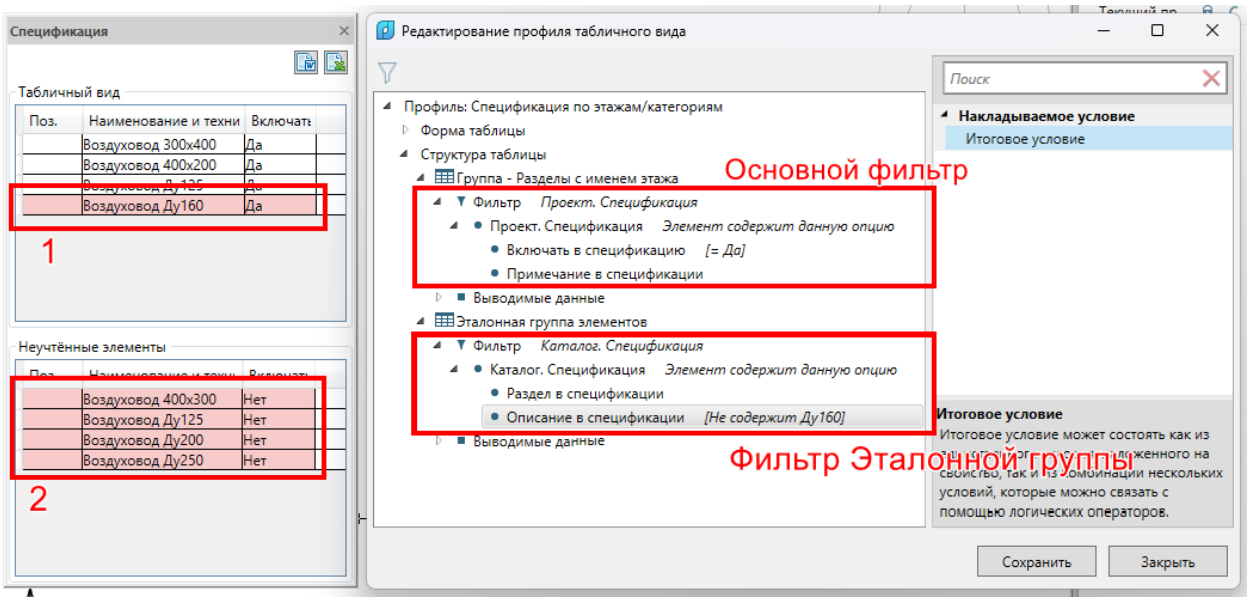
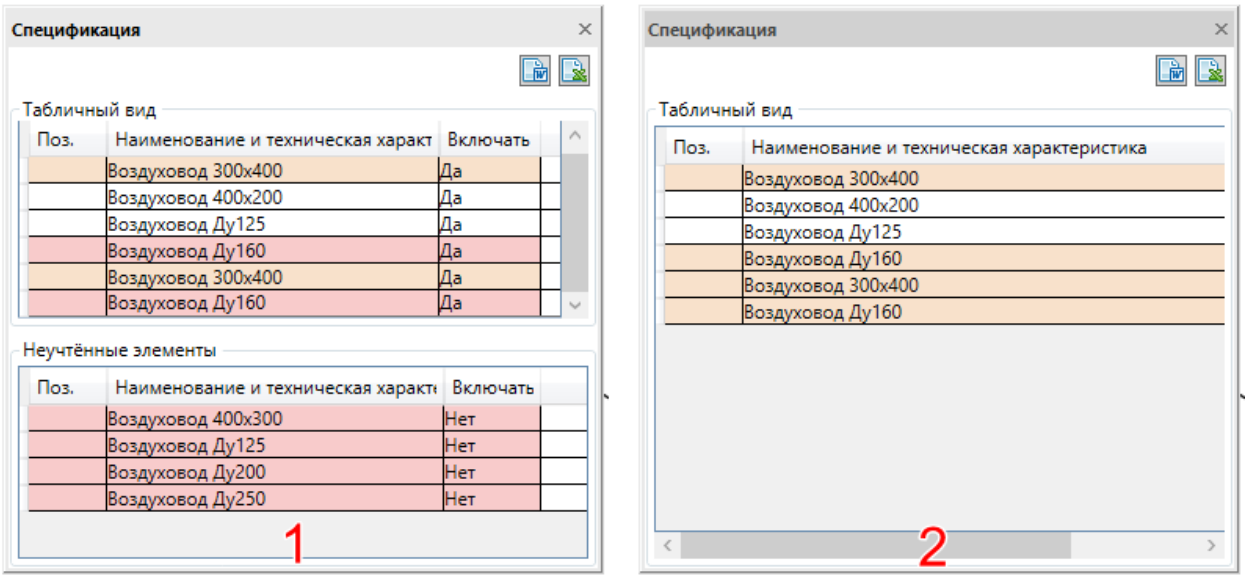


Рисунок выше поясняет работу функции **Контролировать фильтрацию элементов**:

- В окне «Табличный вид» отображаются четыре строки с элементами, которые прошли Основной фильтр. Наличие Эталонной группы и ее настройка не влияет на содержимое этих строк (но влияет на цвет);
- В окне «Табличный вид» красным цветом отображена одна из четырех строк («1»), которая прошла Основной фильтр, но не прошла фильтр Эталонной группы;

- В окне «Неучтенные элементы» красным цветом («2») отображены строки, прошедшие фильтр Эталонной группы, но отсутствующие в окне Табличный вид (в данном случае, не прошедшие Основной фильтр).

Функция **Контролировать дублирование элементов** позволяет отследить в табличном виде элементы, попавшие в него более одного раза. Для этого при включенной настройке **Контролировать дублирование элементов** в окне табличного вида строки, считающиеся дублированными, подсвечиваются оранжевым цветом.



На рисунке выше показаны два одинаковых табличных вида, при этом для вида «1» включен контроль дублирования и фильтрации, а для вида «2» только контроль дублирования элементов.

При работе функции соблюдаются следующие правила:

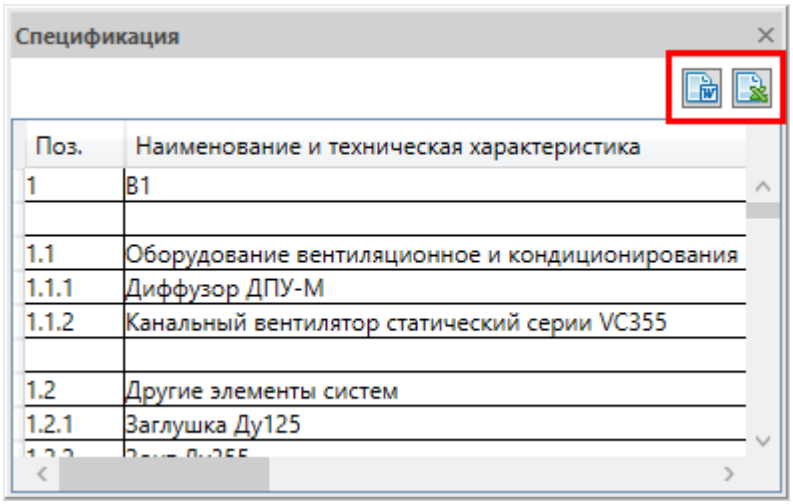
- дублированным считается элемент, одновременно состоящий в двух группах нижнего уровня (т.е. в группах, не содержащих подгрупп);
- если элемент одновременно удовлетворяет и условию, при котором он подсвечивается красным при работе функции Контролировать фильтрацию элементов, и условию, при котором он подсвечивается оранжевым при работе функции **Контролировать дублирование элементов,** последнее имеет приоритет, т.е. будет подсвечен оранжевым;
- если строка «содержит» внутри себя несколько элементов, среди которых есть дублированные и недублированные, она будет подсвечена оранжевым, как дублированный элемент.

Экспорт табличного вида

Возможна выгрузка сформированного табличного вида в формат DOCX или XLSX. Дополнительно, при экспорте в DOCX возможна настройка шаблона экспорта с необходимыми настройками оформления таблицы.

Сохранение данных табличного вида в файл формата DOCX, XLSX.

Для экспорта и открытия окна сохранения файла воспользуйтесь кнопками с иконками соответствующих приложений (см. ниже).



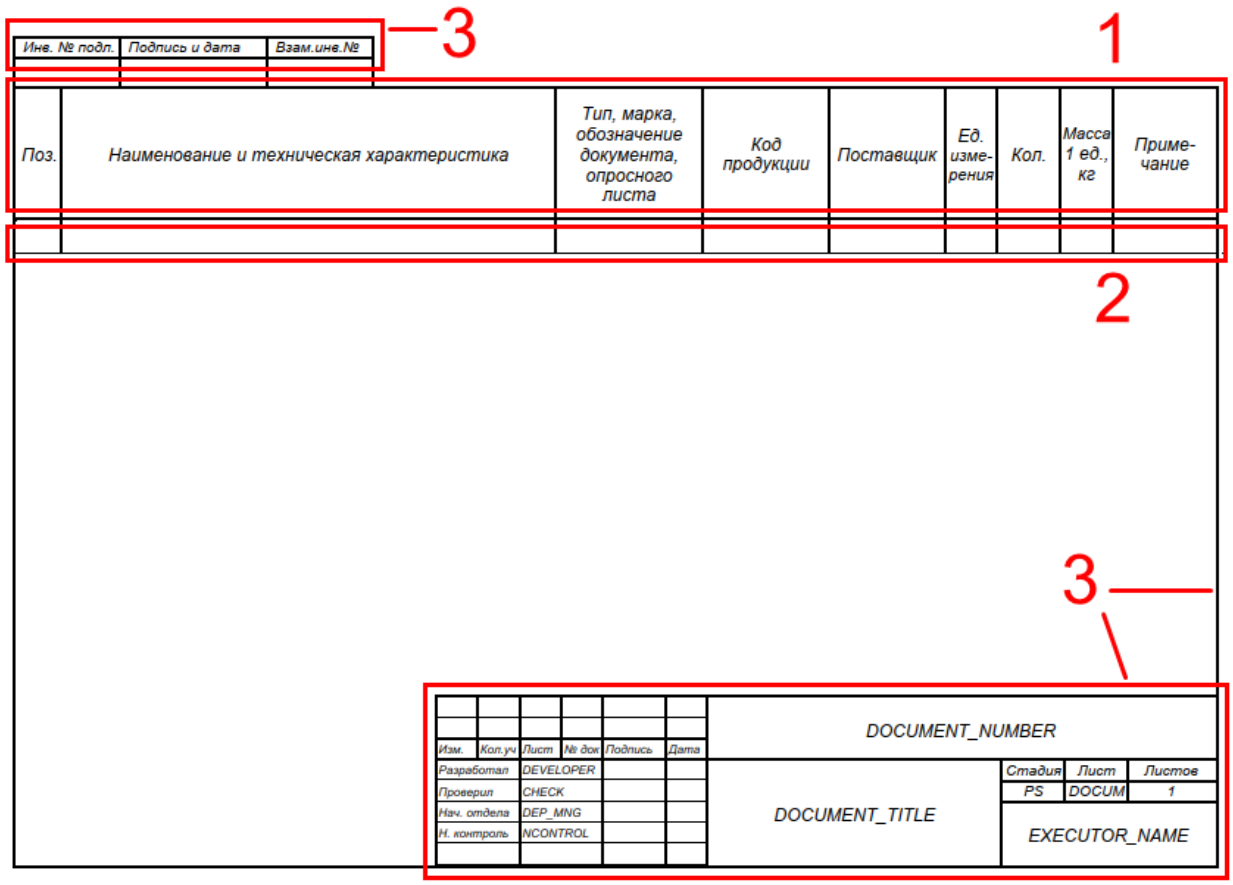
В стандартных профилях табличных видов по умолчанию используется шаблон экспорта, приближенный к стандартной форме Спецификации оборудования и материалов по ГОСТ 21.110, расположенный по пути *C:\ProgramData\Nanosoft\nanoCAD BIM Вентиляция x64 <версия>\\DocumentTemplates\Спецификация оборудования А3 без титульного листа.dotx* и устанавливаемый вместе с программой. В этой же директории расположены другие стандартные шаблоны экспорта.

Указание файла, который будет использоваться как шаблон, производится в свойстве «Шаблон таблицы» для узла «Форма таблицы» в структуре профиля табличного вида, см. Настройка столбцов таблицы.

Создание шаблона для экспорта в DOCX

Для создания файла шаблона требуется создать новый DOCX-файл в текстовом редакторе и сохранить его в формате DOTX (при сохранении выбрать «тип файла “Шаблон Word”»). В файле DOTX должна содержаться единственная таблица, которую программа будет построчно заполнять. Количество столбцов таблицы должно быть не меньше количества столбцов табличного вида, экспортируемого в DOCX. Все строки, кроме последней,

игнорируются программой и фактически являются шапкой таблицы. Последнюю строку программа последовательно копирует и заполняет значениями из табличного вида.



На рис. выше показана структура DOTX шаблона табличного вида. «1» и «2» – соответственно первая и вторая строки таблицы, заполняемой данными из табличного вида. Первая строка таблицы выполняет роль шапки таблицы, а последняя строка последовательно копируется и заполняется значениями из табличного вида. Дополнительные графы, основная надпись и рамка под цифрами «3» – элементы оформления, выполненные линией и текстом.

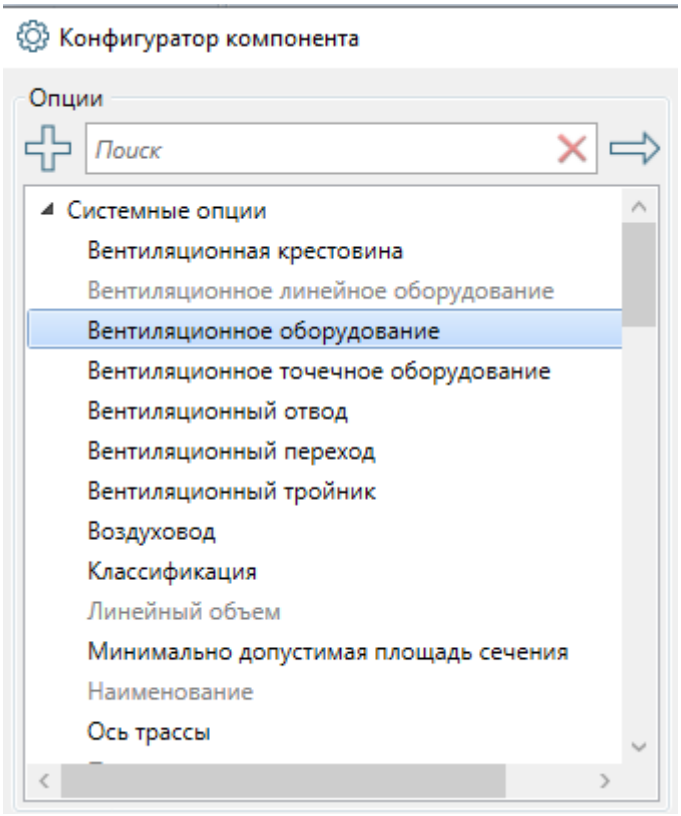
Опции

Опция - это атомарная, логически связанная или неразделимая группа свойств.

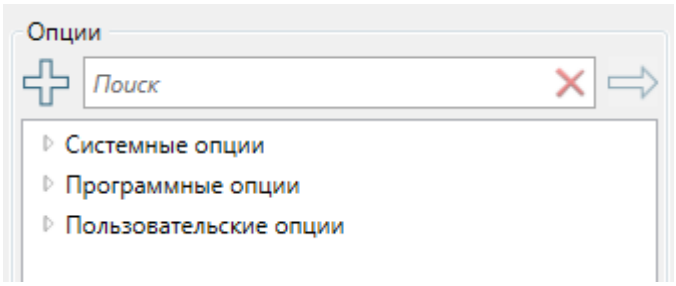
Кроме этого, опция для каждого своего параметра содержит дополнительную метаинформацию: «Имя свойства», «Пояснение», «Тип свойства», «Имя категории», «Диапазон допустимых значений».

Просмотр опций проекта

Для просмотра всех опций проекта необходимо воспользоваться пунктом контекстного меню «Конфигуратор компонента ». В результате будет показано диалоговое окно проекта, содержащее в левой части все доступные опции проекта. Каждая опция имеет некоторое имя для её идентификации пользователем и внутренний уникальный код для идентификации опций между проектами и программными компонентами.

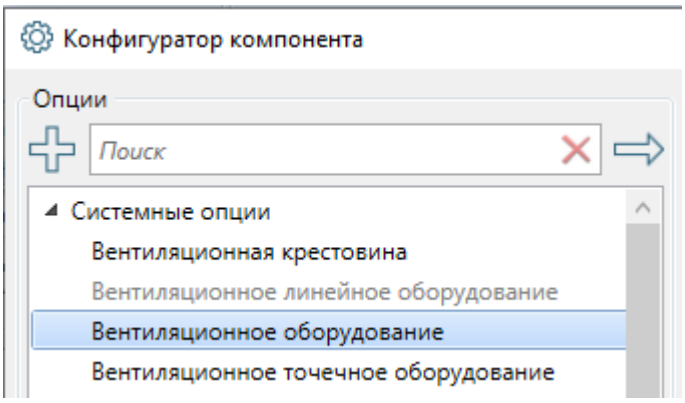


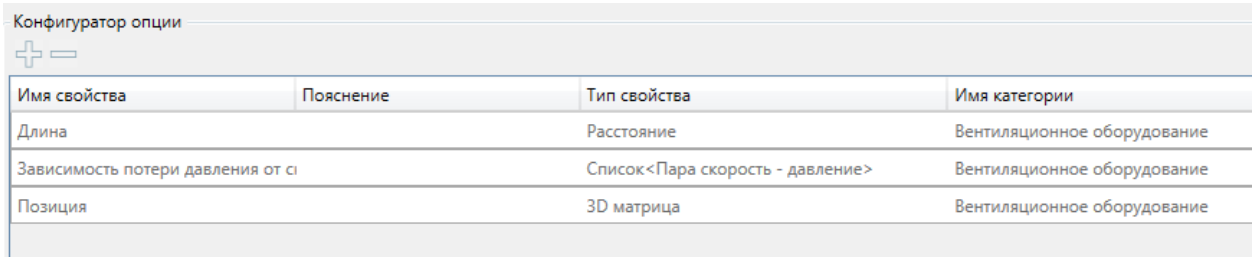
Опции разделены на четыре вида: «Системные опции», «Программные опции», «Пользовательские опции» и «Присоединяемые опции».



Свойства опции

Каждая опция - это группа некоторых свойств, которую можно увидеть, выбрав опцию в списке окна «Конфигуратор опций».





Для каждого свойства опции задано «Имя свойства», «Пояснение», «Тип свойства» и «Имя категории».

В системных и программых опциях редактирование этих свойств недоступно.

Создание собственных свойств доступно только через пользовательские опции. Подробно свойства опции будут рассмотрены в подразделе «Добавление свойства опции».

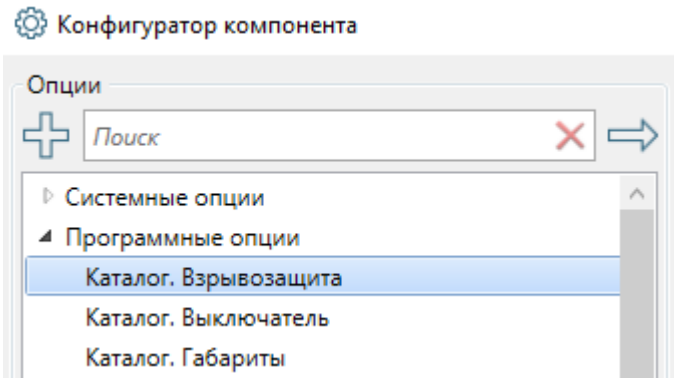
Системная опция

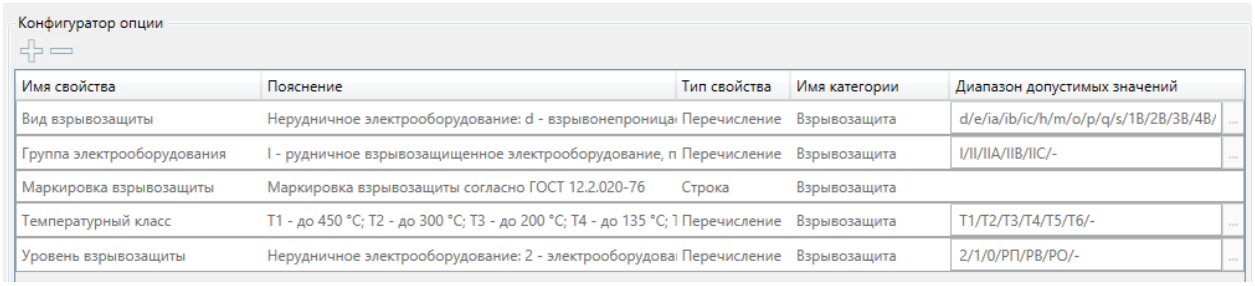
Системная опция - это опция (группа свойств), которая определена в приложении при его разработке и используется в алгоритмах отображения модели, расчетах или наделяет компонент некоторыми значимыми для системы характеристиками.

Редактирование данных опций, их добавление или исключение из проекта невозможно.

Программная опция

Программная опция - это опция (группа свойств), которая не является системной, но поставляется в дистрибутиве приложения в виде специальных файлов. С программным комплексом поставляется множество стандартных программных опций, которые должны использоваться при создании тех или иных компонентов, и эти опции не являются системными. Например, множество каталожных свойств изделия, таких как габариты, характеристики взрывозащиты, климатическое исполнение и т.д. содержатся в приложении в виде программных опций, чтобы при конфигурации новых компонентов разными пользователями на разных рабочих местах использовать одинаковые стандартные группы свойств (опции).



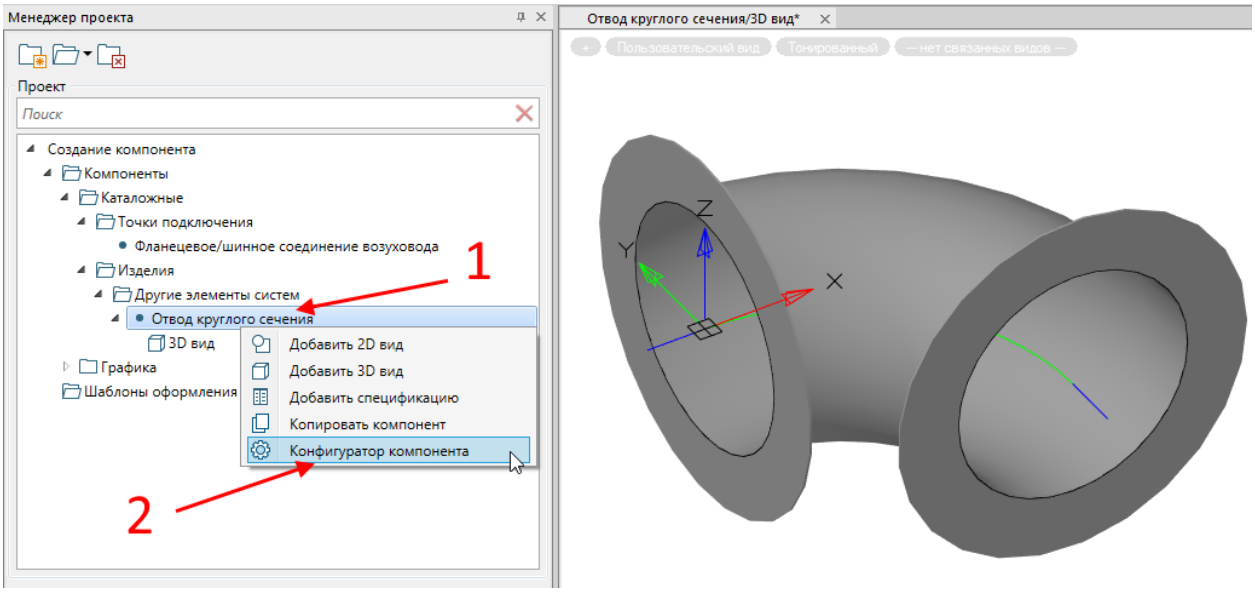


Редактирование данных опций, их добавление или исключение из проекта невозможно.

Пользовательская опция

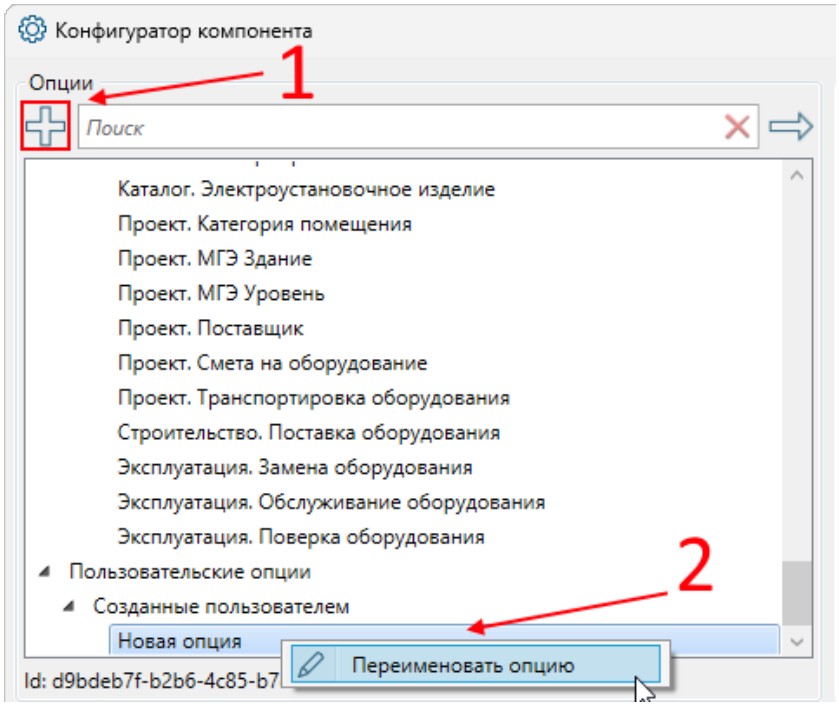
В nanoCAD BIM Вентиляция компонентам можно добавлять любые свойства, не только те, что поставляются с программой.

Для добавления компоненту пользовательских свойств нужно выбрать компонент (1) и из контекстного меню открыть окно «Конфигуратор компонента» (2).

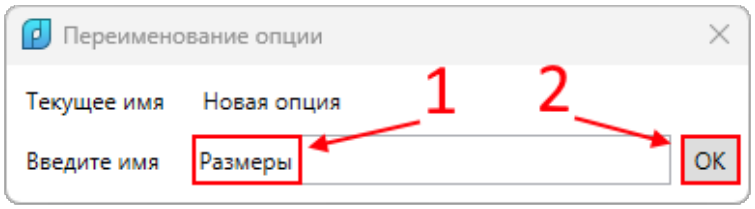


Для примера разберем как создать и добавить пользовательское свойство «Толщина стенки».

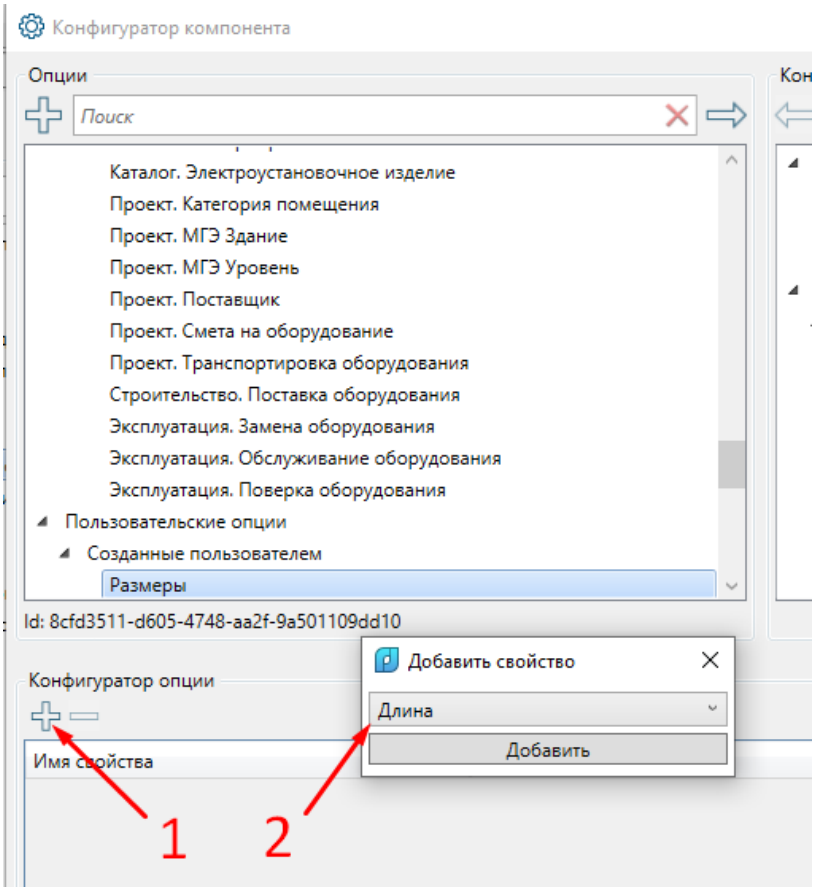
Перед созданием пользовательских свойств необходимо создать опцию (группу свойств), к которой они будут принадлежать. Создадим новую опцию, через нажатие кнопки «Создать опцию» (1). Чтобы её переименовать, ПКМ нужно вызвать контекстное меню и выбрать команду «Переименовать опцию» (2)



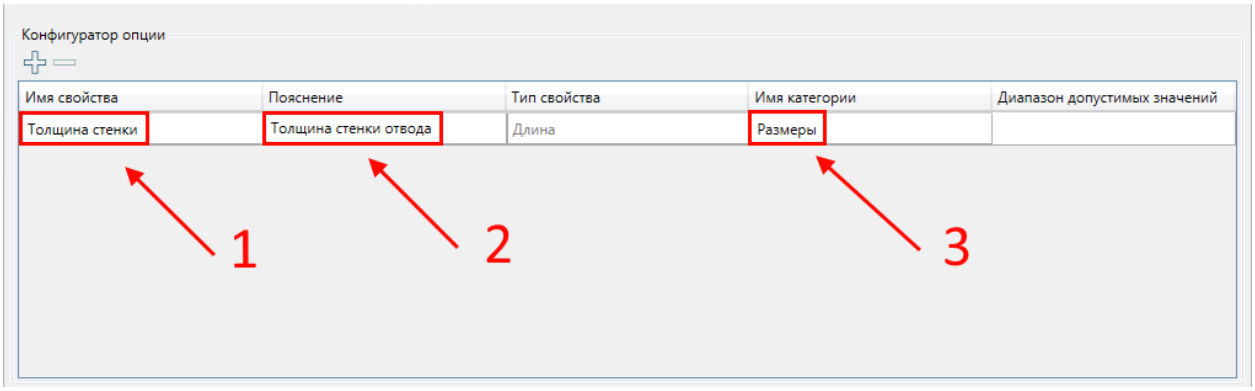
В открывшемся окне присвоим новой опции имя «Размеры» (1) и подтвердим выбор (2)



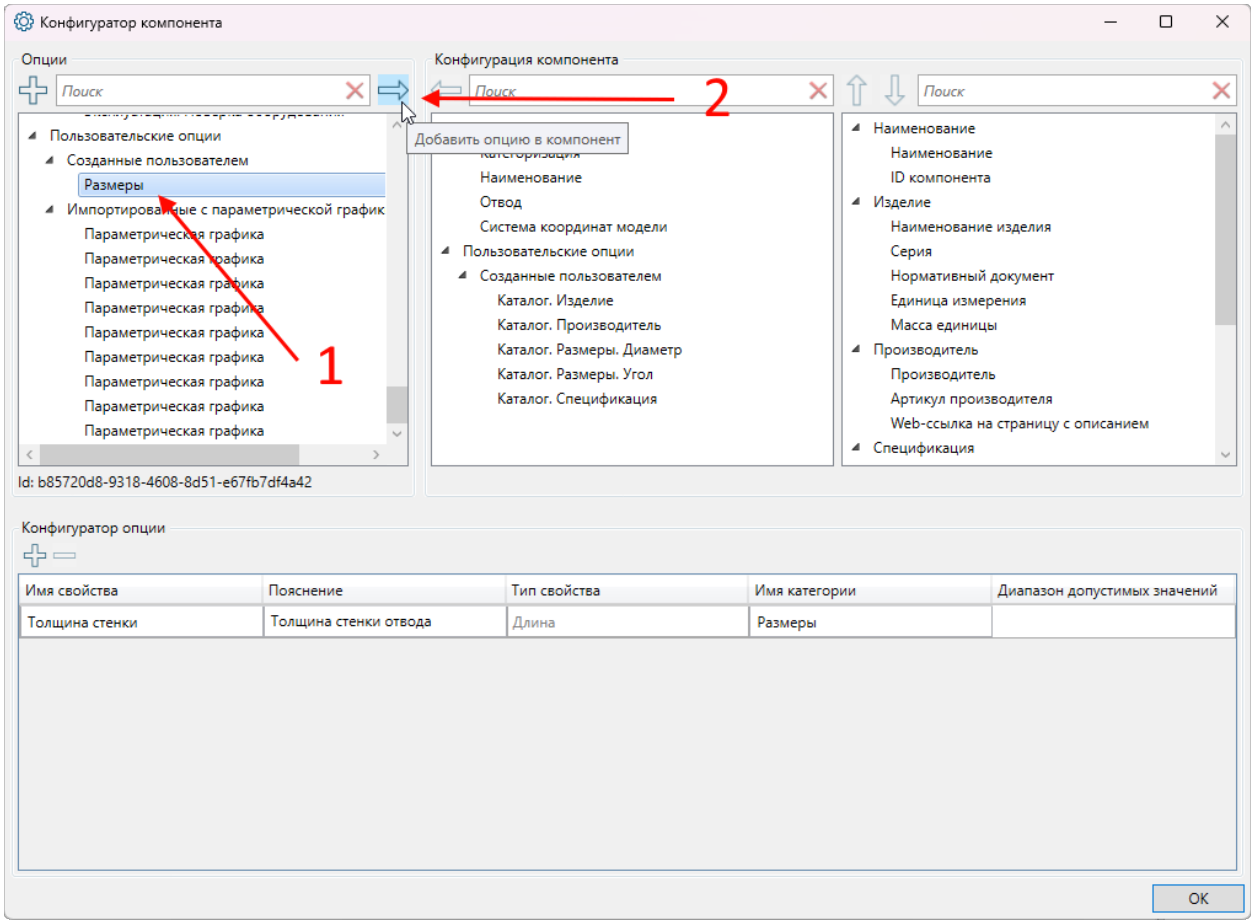
Для создания самого пользовательского свойства, ниже в области «Конфигуратор опции» необходимо нажать кнопку «Добавить свойство» (1) и в появившемся окне выбрать тип (2).



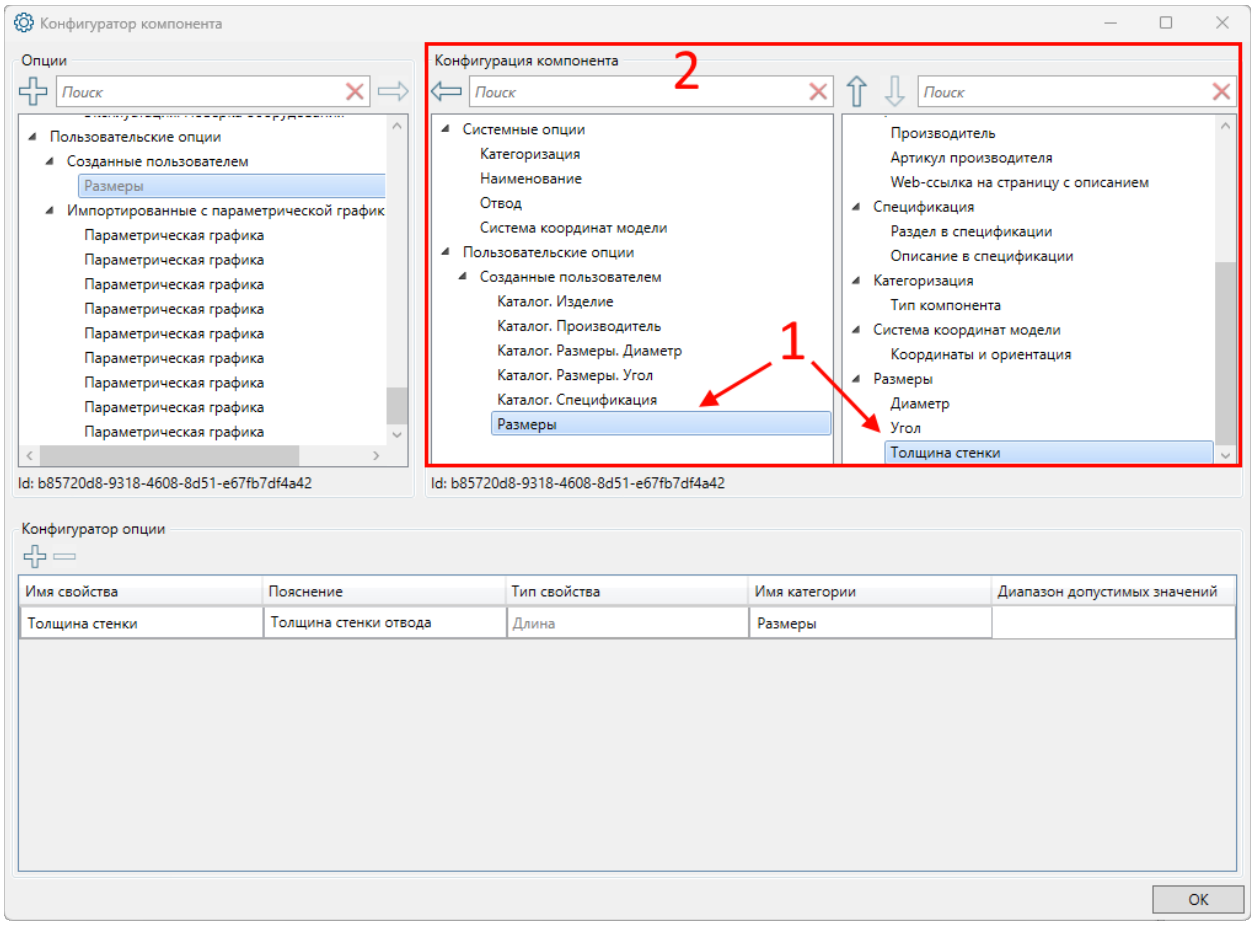
Теперь в конфигураторе опций настроим добавленное свойство. В поле «Имя свойства» (1) указывается наименование свойства (добавим «Толщина стенки»). При необходимости можно ввести информацию и пояснения в поле «Пояснение» (2). В поле «Имя категории» (3) вводится название категории, которое будет отражаться на панели «BIM Свойства».



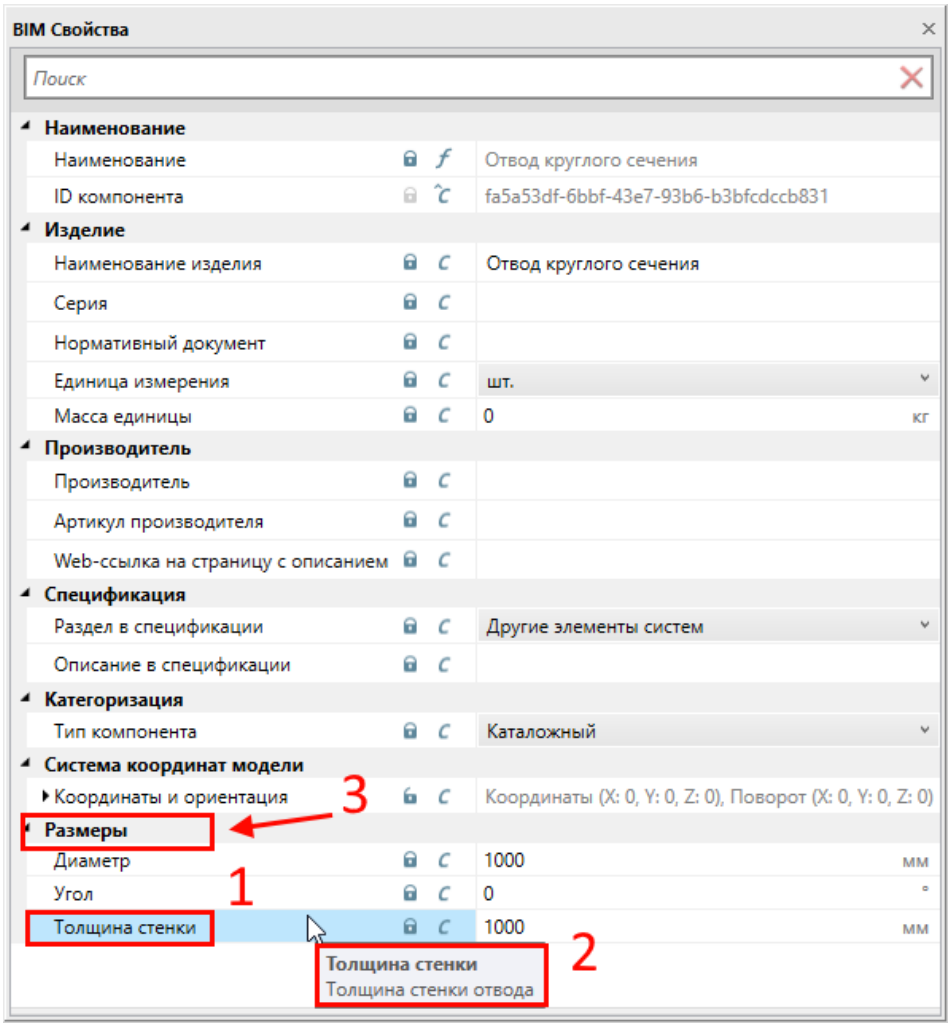
Для добавления пользовательского свойства в конфигурацию компонента необходимо выделить опцию (1) нажать кнопку «Добавить опцию в компонент» (2)



После добавления опция и свойство (1) появятся в конфигурации компонента (2).



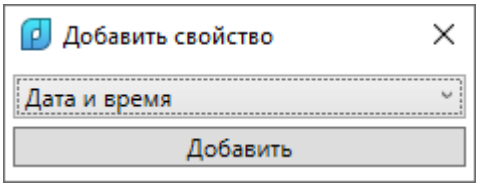
После добавления пользовательского свойства «Толщина стенки» оно отобразится в окне «BIM Свойства», где будет иметь «Имя свойства» (1) с возможностью отображения «Пояснение» (2) при наведении, и указания «Имя категории» (3



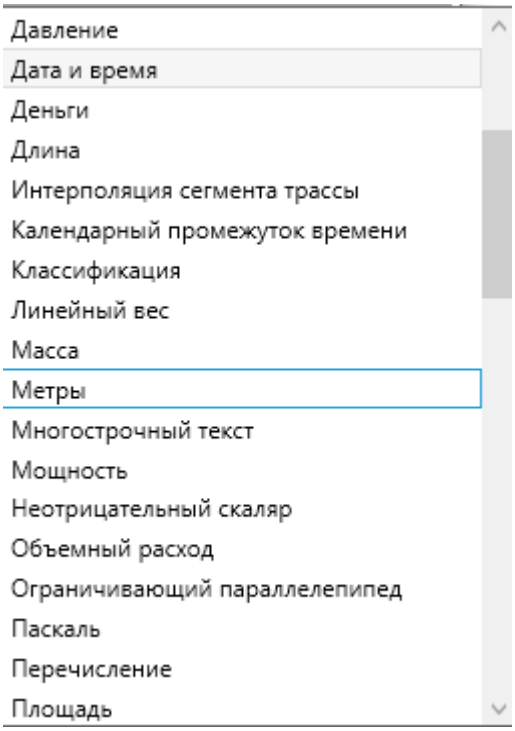
Добавление свойства опции

Добавлять свойства опций можно только для пользовательских опций. Для этого надо воспользоваться кнопкой «Добавить свойство» на диалоговом окне «Конфигуратор компонента».

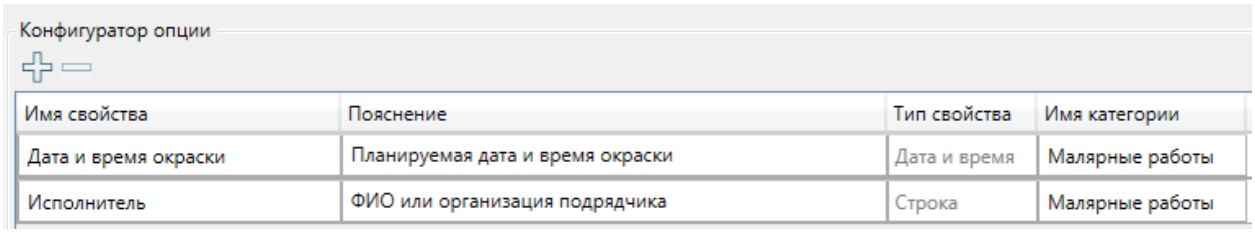
При выборе этого пункта будет показан диалог выбора «Типа свойства»:



В данном диалоговом окне необходимо выбрать тип свойства из предлагаемого списка типов, поддерживаемых программным комплексом.



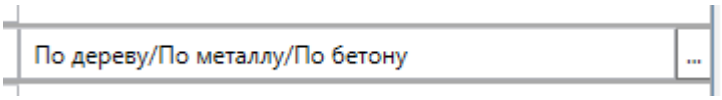
После этого в списке свойств опции будет отображено новое поле.

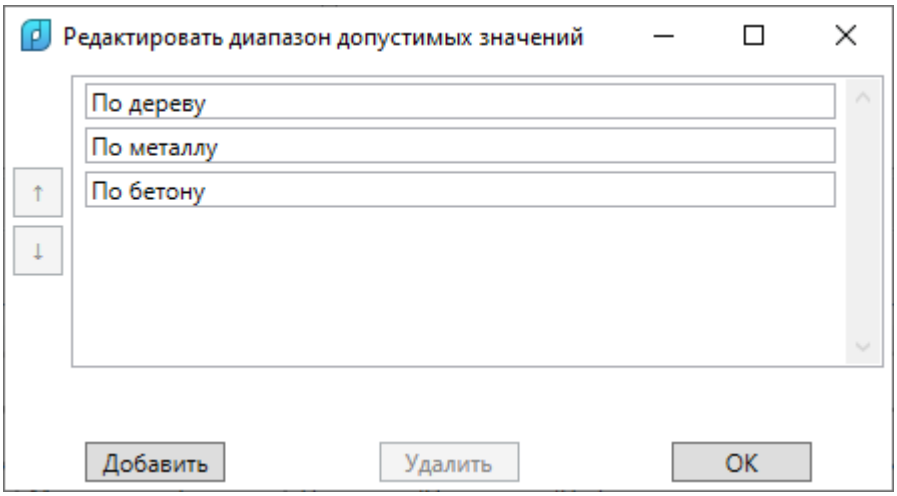


Для пользовательских опций в списке «Конфигуратор опций» можно редактировать параметры опции, как показано в примере выше.

Имя свойства	Пояснение	Тип свойства	Имя категории	Диапазон допустимых значений
Дата и время окраски	Планируемая дата и время окраски	Дата и время	Малярные работы	
Исполнитель	ФИО или организация подрядчика	Строка	Малярные работы	
Тип краски	Требуемый тип краски	Перечисление	Малярные работы	По дереву/По металлу/По бетону
Цвет	Цвет краски	Цвет	Малярные работы	

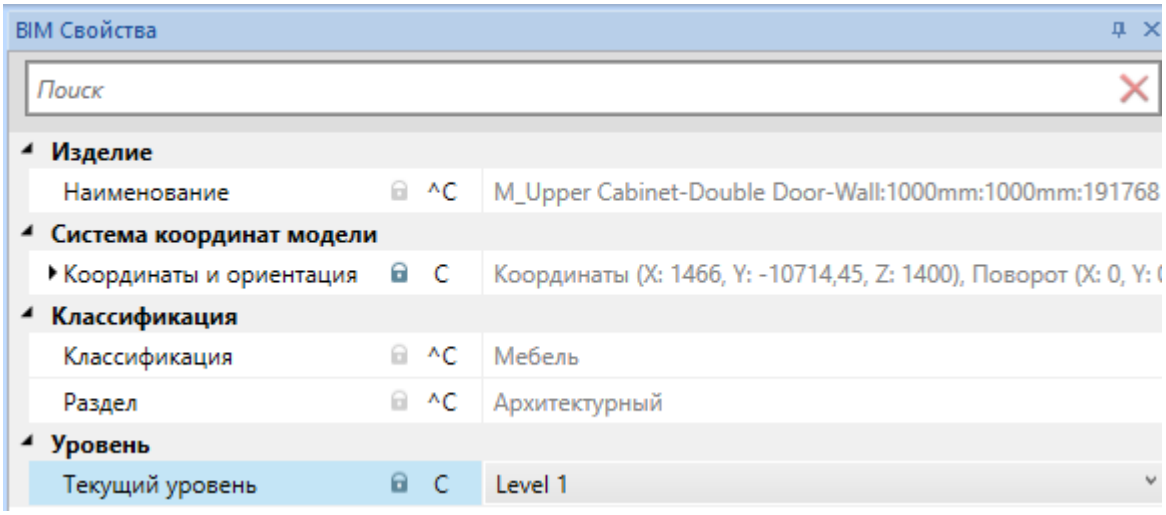
При выборе некоторых типов свойства возможно указать «Диапазон допустимых значений». Например для типа «Перечисление» можно воспользоваться клавишей «...» в таблице «Конфигуратор опций» и в специальном диалоговом окне задать возможные варианты перечисления.





Присоединяемые опции

Присоединяемая опция - это особый выделенный класс системных опций, который присоединяется к экземпляру компонента/объекту автоматически при наступлении некоторых условий.



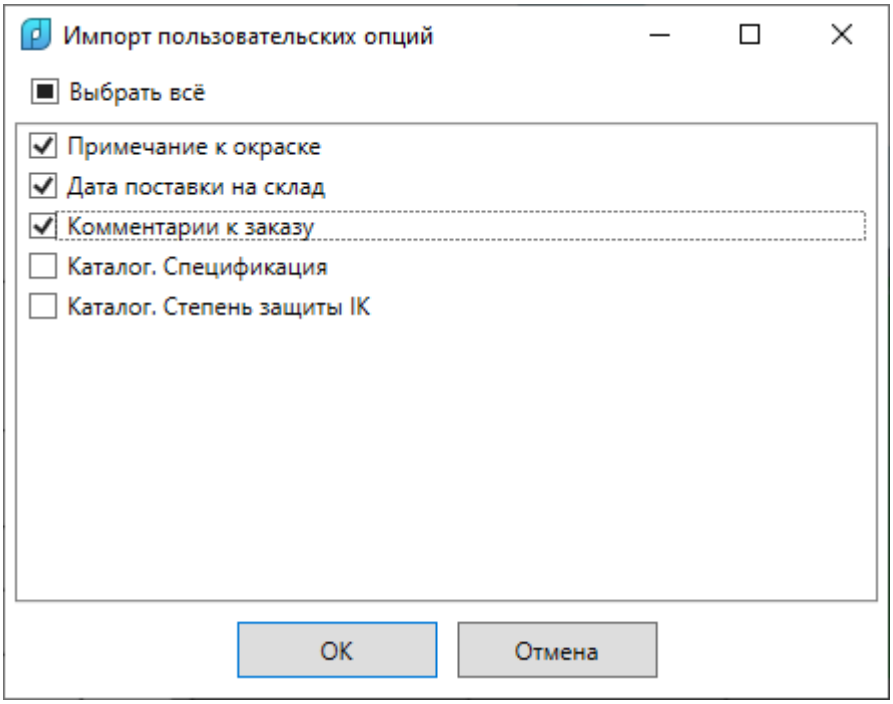
Для экземпляра/элемента кухонного шкафа на этаже, автоматически было присоединено свойство «Уровень», поскольку в пространстве компонента, где расположен элемент присутствуют уровни.

Импорт опций

Используя кнопку панели инструментов «Импорт пользовательских опций », можно произвести импорт пользовательских опций из указанного проекта в текущий.

По нажатию данной кнопки появится диалоговое окно, где необходимо указать «.repository» файл проекта, из которого будет выполняться импорт в текущий открытый проект.

После выбора проекта появится диалоговое окно с выбором опций, которые необходимо импортировать в текущий проект.

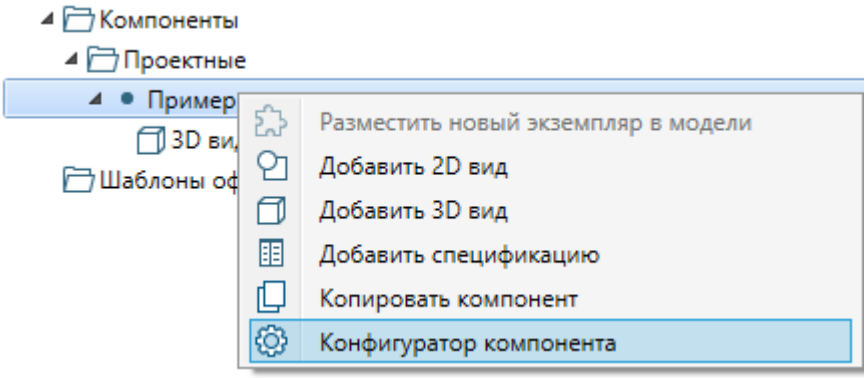


После выбора необходимых пользовательских опций для переноса, необходимо нажать кнопку «OK». Таким образом можно использовать созданные опции повторно или создать базу данных опций.

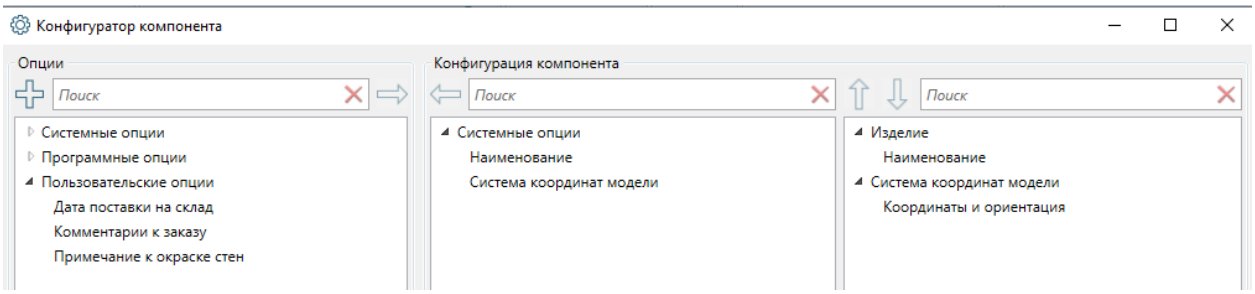
Конфигуратор компонента

Окно «Конфигуратор компонента» предназначено для создания пользовательских опций (см. раздел «Опции») и добавления в компонент различных свойств и настройки внешнего вида окна свойств.

Для вызова окна конфигуратора компонента необходимо воспользоваться пунктом контекстного меню компонента «Конфигуратор компонента ⚙» в панели «Менеджер проекта».



Общий вид окна «Конфигуратор компонента»:



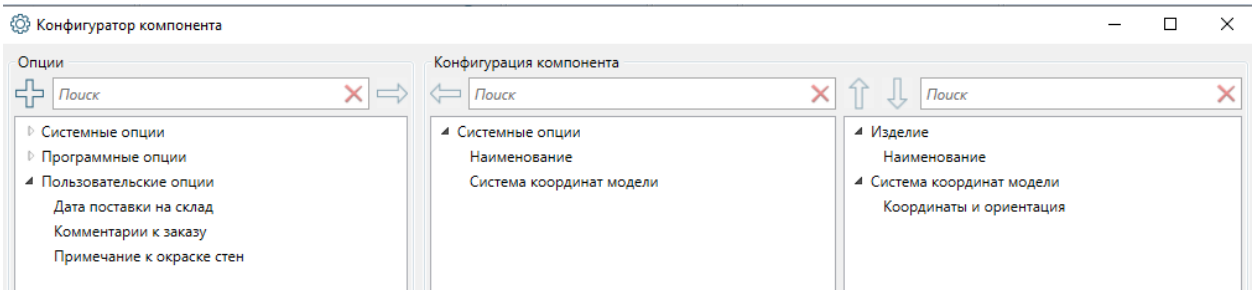
В левой части окна отображен список доступных опций. Каждая опция - это набор определенных свойств для компонента.

В средней части окна отображен список добавленных в компонент опций.

В правой части окна показан прототип страницы свойств данного компонента.

Специальные опции компонента

При вызове окна «Конфигуратор компонента» для пустого компонента, его начальный вид будет следующим:

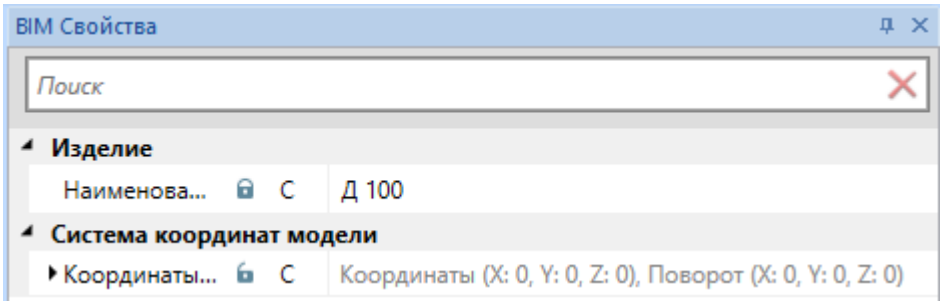


В компоненте уже будут специальные системные опции «Наименование» «Система координат модели». Удалить эти опции из компонента нельзя.

Опция «Наименование» дает возможность задать имя опции, которое отображается в панели «Менеджер проекта».

Опция «Система координат модели» позволяет в последующем создавать экземпляры компонента в другом компоненте и задавать пространственные координаты экземпляра.

Страница свойств нового компонента будет выглядеть следующим образом:



Добавление опций в компонент

Для добавления опции в компонент необходимо выделить нужную опцию в списке опций и нажать кнопку «⇨» на диалоговом окне. Тогда выбранная опция будет добавлена в «Конфигурацию компонента».

Добавим в компонент несколько опций в конфигураторе компонента. Из программных опций добавим «Каталог. Спецификация», «Каталог. Степень защиты IK». Добавим пользовательскую опцию (из раздела «Опции/Добавление свойства опции») «Примечание к окраске».

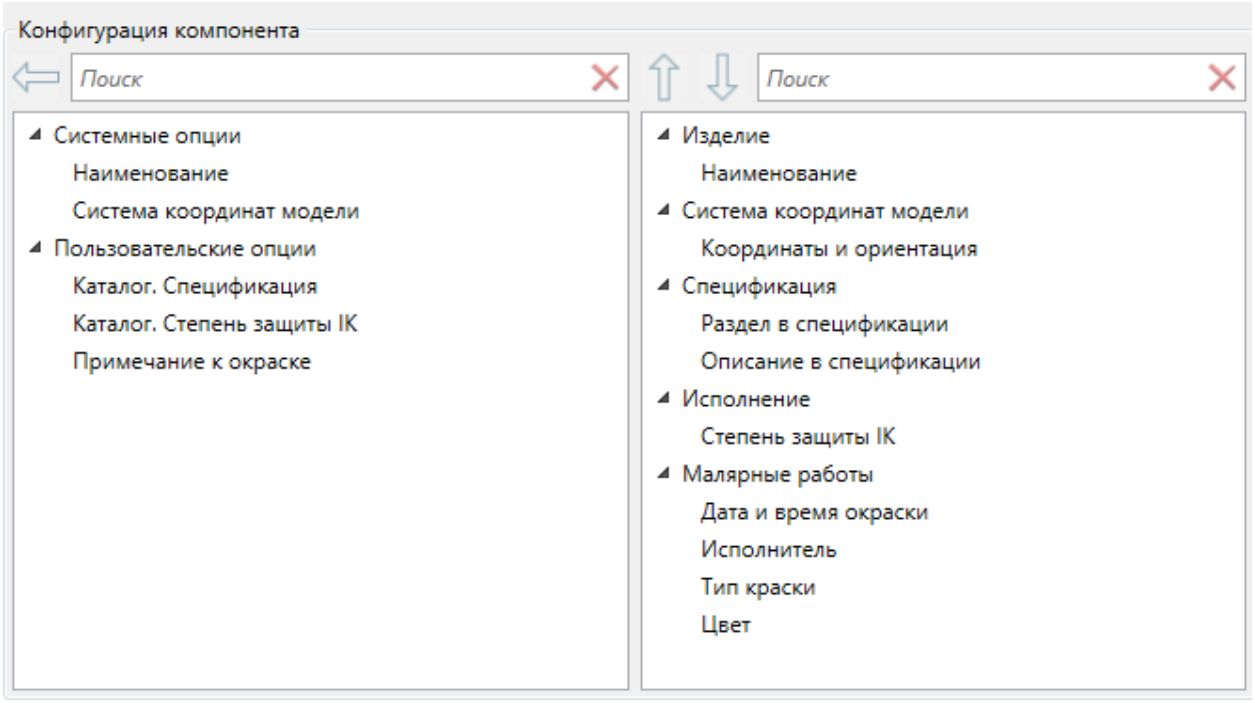
Ниже показаны свойства этих трех опций.

Имя свойства	Пояснение	Тип свойства	Имя категории
Описание в спецификаі	Значение этого свойства используется в графе "Наименование и техническая характеристика" документа "Спецификация оборудования, изделий и материалов"	Строка	Спецификация
Раздел в спецификации	Раздел в документе "Спецификация оборудования, изделий и материалов"	Перечисление	Спецификация

Имя свойства	Пояснение	Тип свойства	Имя категории
Степень защиты IK	Степень защиты от внешнего механическог	Перечисление	Исполнение

Имя свойства	Пояснение	Тип свойства	Имя категории
Дата и время окраски	Планируемая дата и время окраски	Дата и время	Малярные работы
Исполнитель	ФИО или организация подрядчика	Строка	Малярные работы
Тип краски	Требуемый тип краски	Перечисление	Малярные работы
Цвет	Цвет краски	Цвет	Малярные работы

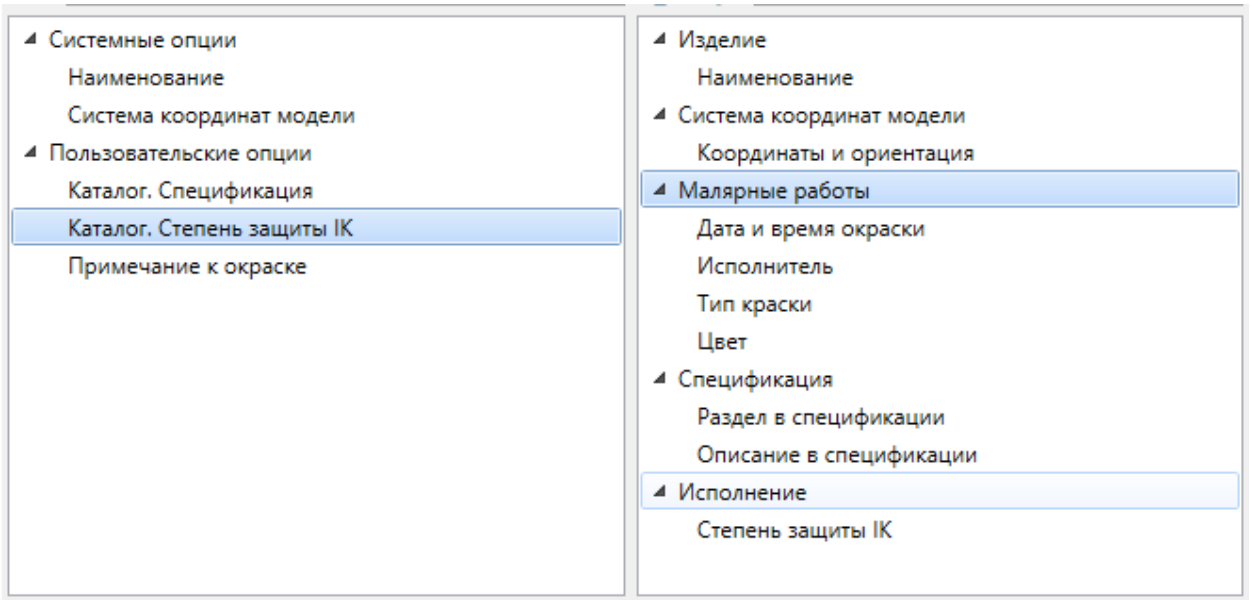
В результате в области «Конфигурация компонента» будут отображены используемые в компоненте опции и структура страницы свойств компонента.



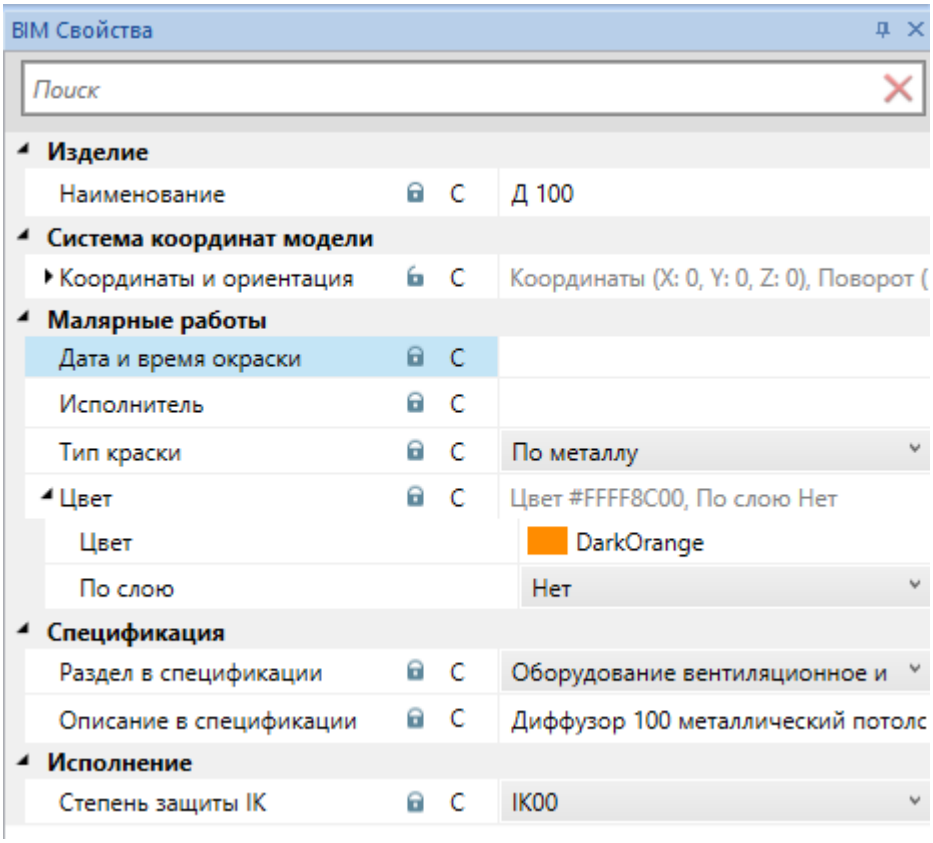
Используя кнопку «Удалить опцию из компонента ⇦», можно убрать опцию, если она не нужна или была ошибочно добавлена к компоненту.

Используя кнопки «Поднять ⇧» и «Опустить ⇩» можно управлять порядком следования категорий и свойств в странице свойств.

Поставим категорию «Малярные работы» выше категории «Спецификация».



Выйдем из окна «Конфигуратор компонента» и в панели «Менеджер проекта» выделим наш компонент. В панели «BIM свойства» посмотрим получившийся результат. На этом этапе можно установить в поля необходимые значения


BIM Свойства
Поиск
Изделие
Наименование
С
Д 100
Система координат модели
Координаты и ориентация
С
Координаты (X: 0, Y: 0, Z: 0), Поворот (
Малярные работы
Дата и время окраски
С
Исполнитель
С
Тип краски
С
По металлу
Цвет
С
Цвет #FFFF8C00, По слою Нет
Цвет
DarkOrange
По слою
Нет
Спецификация
Раздел в спецификации
С
Оборудование вентиляционное и
Описание в спецификации
С
Диффузор 100 металлический потолс
Исполнение
Степень защиты IK
С
IK00

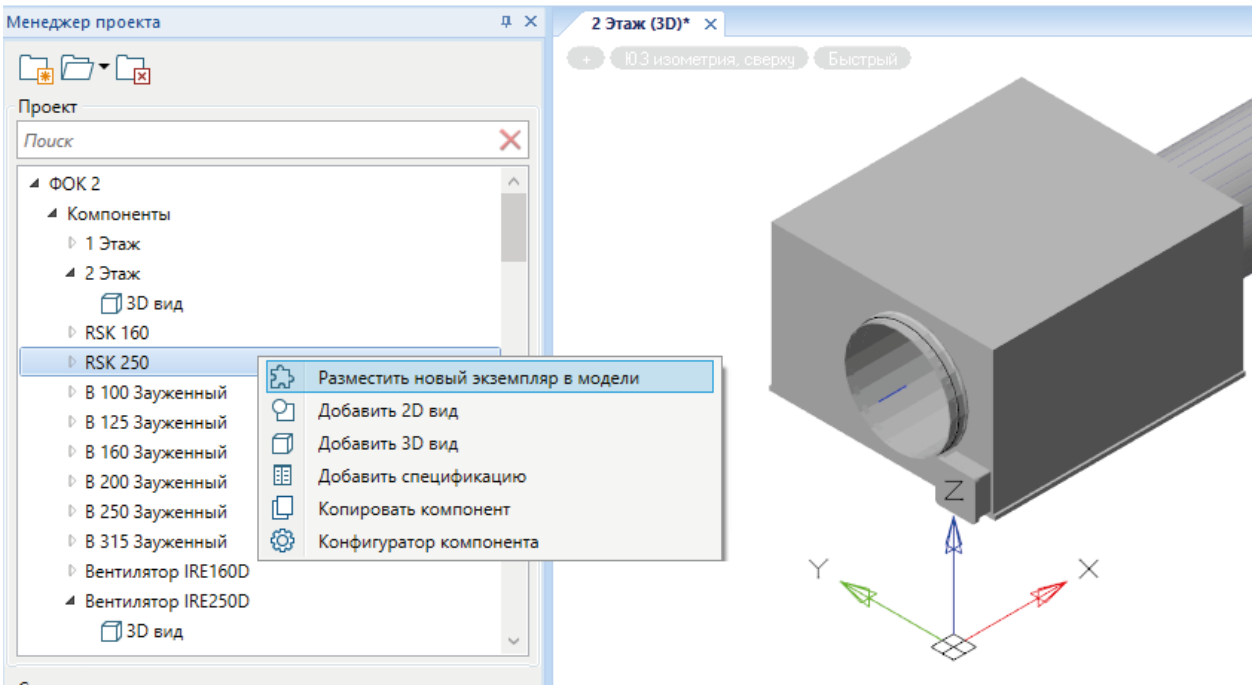
Экземпляры компонентов

После того как компонент создан, его можно трактовать как тип некоторого оборудования с графическим представлением, видами и набором свойств.

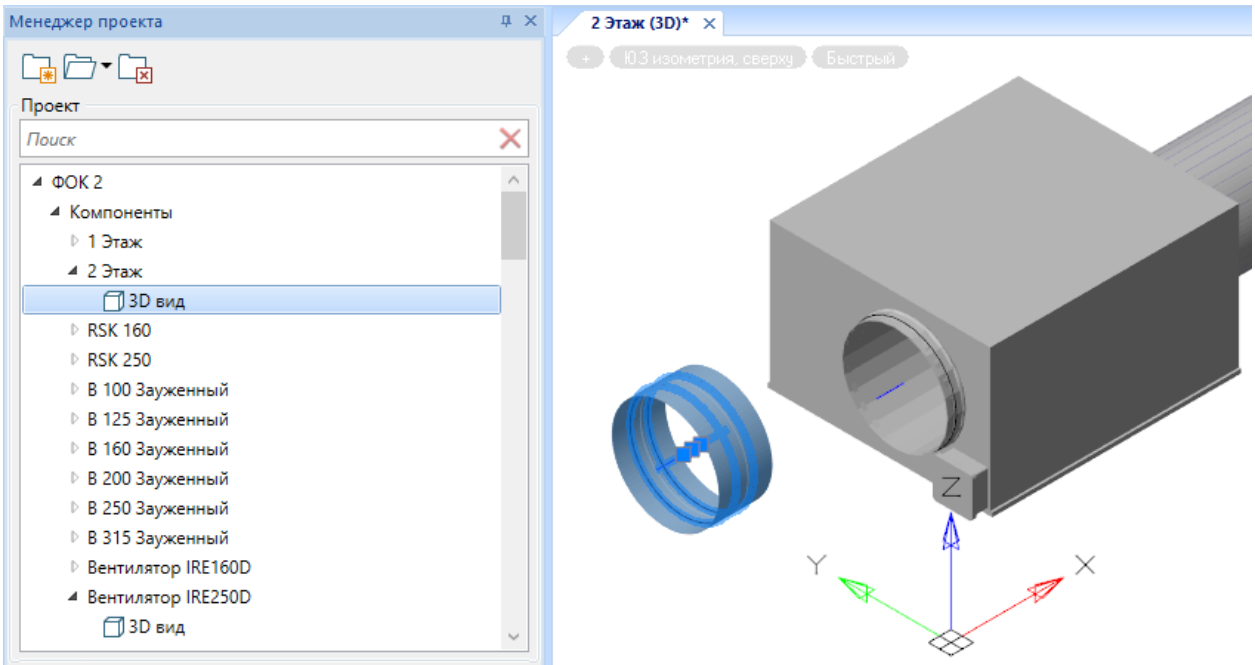
Можно производить расстановку экземпляров одного компонента в пространстве другого компонента. Таким образом образуется композиция.

Установка экземпляра компонента

Для установки экземпляра компонента (расстановка оборудования в пространстве другого компонента) необходимо выбрать вид компонента, в пространство которого мы будем размещать экземпляр компонента. Выбрать в панели «Менеджер проекта» компонент для установки и воспользоваться пунктом контекстного меню компонента «Разместить новый экземпляр в модели».



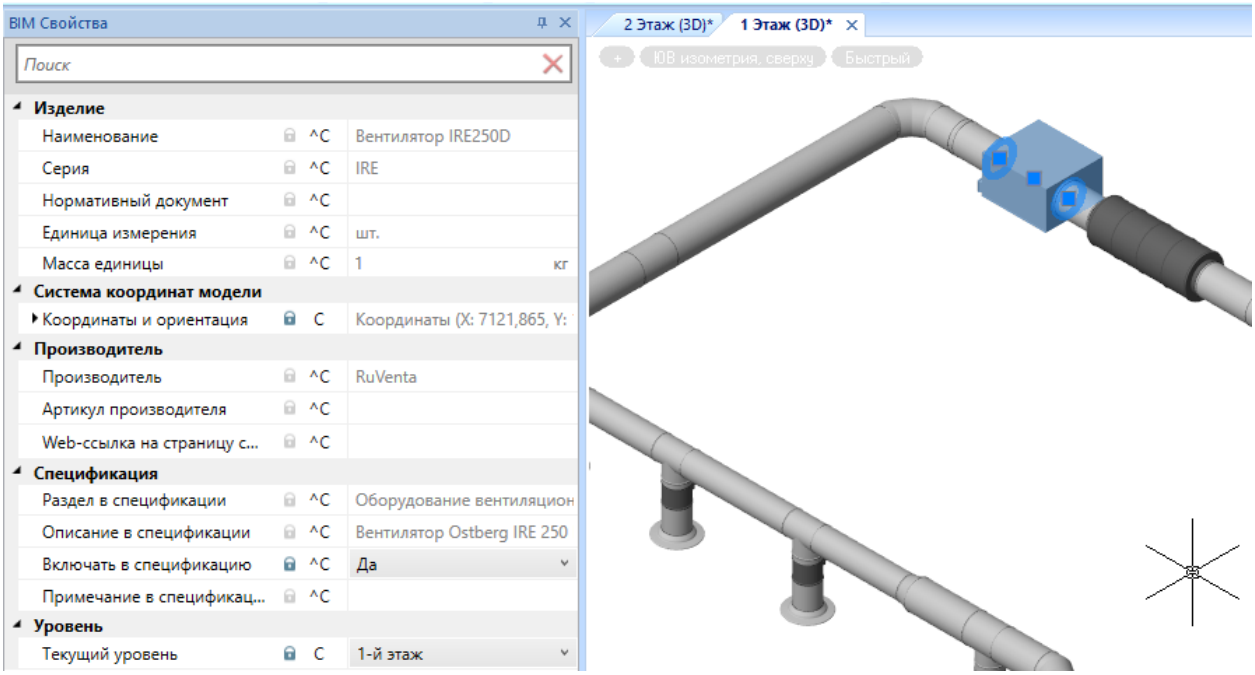
После этого система запросит точку вставки на вид текущего компонента, и новый экземпляр компонента (некоторое оборудование) будет добавлен.



Таким образом можно расставлять экземпляры одних компонентов в пространстве других компонентов и создавать сложные композиционные модели.

Страница свойств экземпляра компонента

Для просмотра свойств/параметров экземпляра компонента необходимо выделить объект в одном из видов (3D вид, 2D вид, структура компонента). На панели «BIM свойства» будут отображены свойства/параметры выделенного элемента. Более подробно о работе свойств можно прочитать в разделе «Свойства».



Часть свойств элемента являются полями компонента/типа и не могут быть изменяемыми в экземпляре компонента/элементе.

Часть свойств могут быть «свойствами экземпляра», как поле «Включать в спецификацию» в примере выше. Значение этого свойства можно установить индивидуально для каждого установленного в модель экземпляра.

Свойства опций, компонентов и экземпляров

В данном разделе будут рассмотрены особенности свойств опций, компонентов и экземпляров.

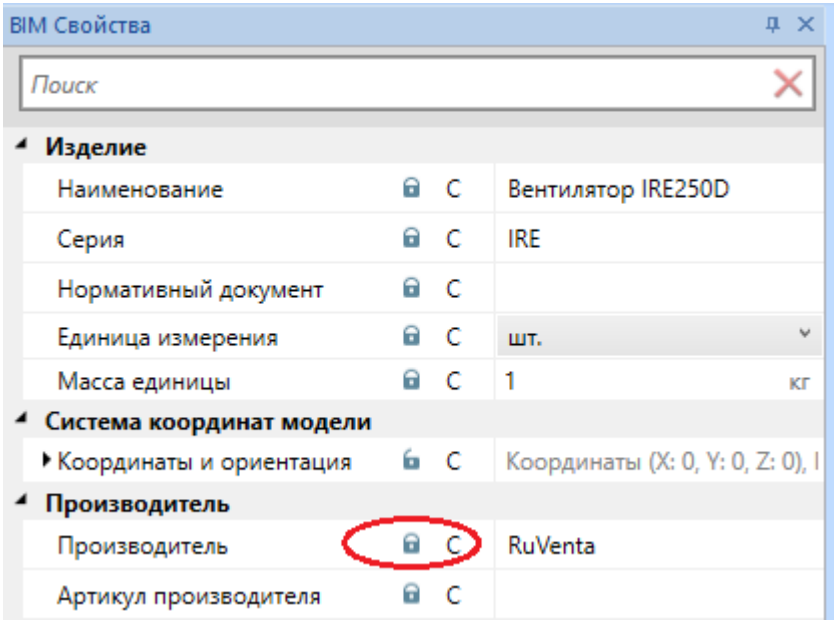
Свойства опций, предназначенные для наделения компонентов персональными свойствами, рассмотрены в разделе «Опции». Опции не содержат значений для свойств, а лишь определяют их (задают тип свойства, наименование, категорию и т.п.).

После добавления опций в компонент у компонента появляется набор свойств компонента. При выборе компонента из списка компонентов в панели «Менеджера проекта» можно просматривать свойства и задавать их значения в панели «BIM свойства».

При размещении на видах экземпляров компонента и при их выделении на виде в панели «BIM свойства» можно просматривать свойства выделенного экземпляра.

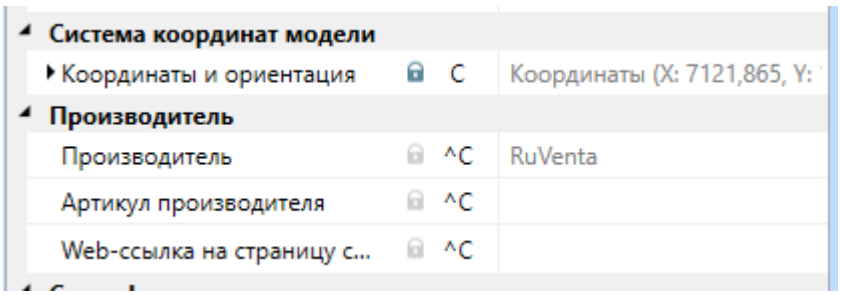
Закрытые свойства компонента или экземпляра

Каждое свойство компонента может быть открытым или закрытым. Если свойство компонента закрыто, то менять в дальнейшем значение этого свойства у экземпляров этого компонента будет нельзя. Для закрытых свойств в поле свойства на странице свойств отображается закрытый замочек ».

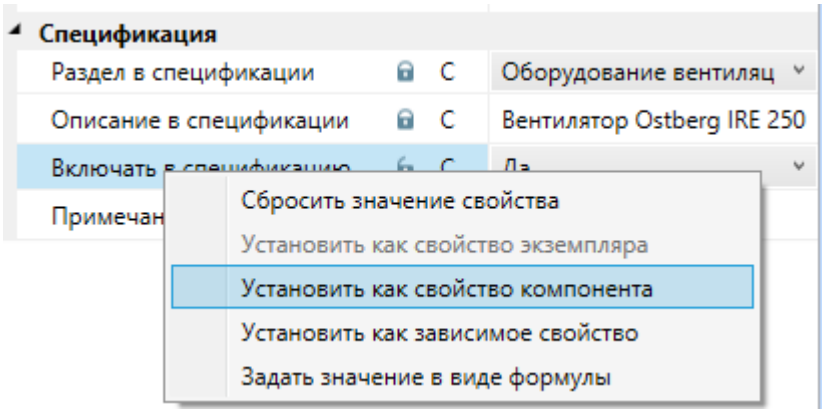


Выше показана страница свойств компонента для «Вентилятор IRE250D», свойство «Производитель» у него закрыто. Это означает, что когда в модели будут расставлять экземпляры этого компонента, то данное свойство нельзя будет индивидуально менять, а значит это свойство является «свойством компонента».

В экземпляре (установленном в модели вентилятора) закрытое свойство компонента будет иметь серый замочек и недоступно для редактирования. Если в компоненте изменить свойство компонента, то оно будет автоматически изменено для всех экземпляров в модели.



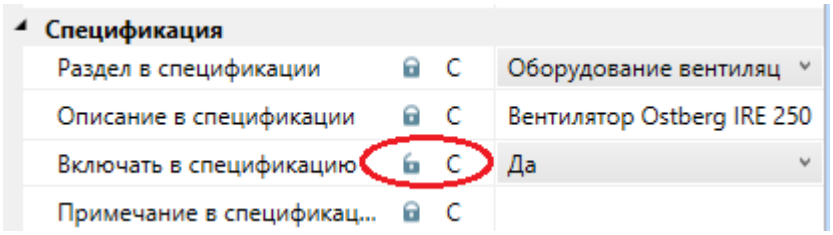
По умолчанию все свойства при добавлении в компонент опций являются закрытыми. Но если требуется закрыть ранее открытое свойство, то необходимо воспользоваться пунктом контекстного меню «Установить как свойство компонента».



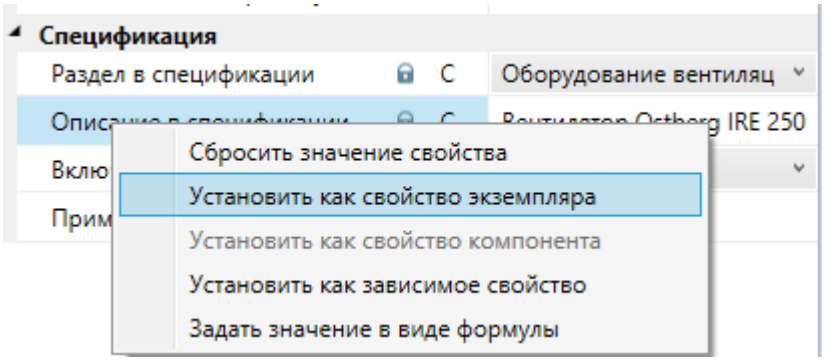
Открытые свойства компонентов или экземпляров

Каждое свойство компонента может быть открыто. Если свойство компонента открыто, то его можно изменить индивидуально у каждого экземпляра этого компонента. Для открытых свойств в поле свойства на странице свойств отображается открытый замочек .

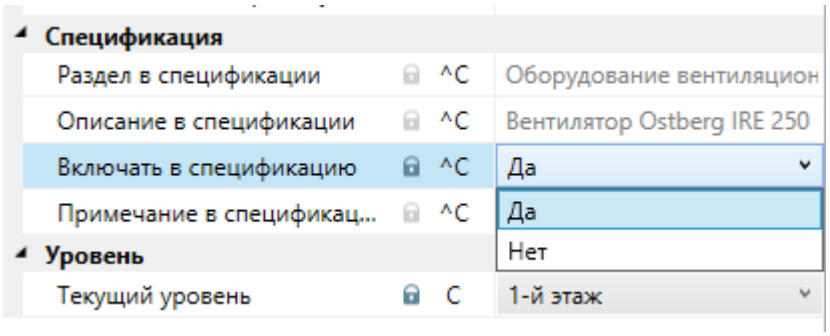
В примере ниже для компонента «Вентилятор IRE250D» свойство «Включать в спецификацию» является открытым, а значит, для всех экземпляров этих вентиляторов в модели можно индивидуально задавать, включать этот объект в спецификацию или нет.



По умолчанию все свойства закрыты. Для того чтобы открыть свойство компонента, необходимо воспользоваться пунктом контекстного меню свойства «Установить как свойство экземпляра».



При установке на план экземпляра компонента с открытой опцией данное свойство будет доступно для редактирования. Замочек у свойства будет активен и его можно будет вновь переключить.



Повторное открытие свойств экземпляров

Если в модель установить экземпляр объекта с индивидуальными свойствами, то замочек возле свойств будет активен и свойства экземпляра можно открывать.

При повторном открытии свойств экземпляра ему вновь можно будет индивидуально задавать значение при вставке в третью модель композиции объектов.

Например, мы создали модель камеры, у которой можно задавать углы поворота вокруг основания. После этого мы создали компонент-сборку из камеры и консоли, с помощью которой камера крепится к стене. Свойство «Угол поворота» камеры необходимо открыть и в самой камере, и для экземпляра объекта компонента-сборки камеры с консолью. Тогда при установке камеры с консолью по стенам здания будет возможность в панели «BIM Свойства» вновь индивидуально задавать направление обзора камеры через углы поворота.

Компоненты и экземпляры компонентов могут образовывать композиционную модель любой вложенности (для создания типовых сборок). Это даёт возможность объединить несколько розеток, суппорт и рамку в рабочее место; или объединить смеситель, мойку и подводку в стандартный узел и при размещении на плане этажа использовать типовые сборки.

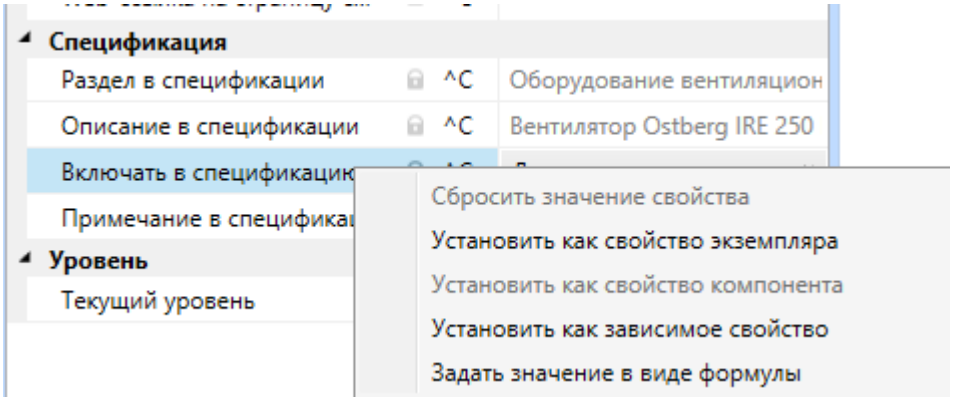
Повторное открытие свойств экземпляров дает возможность управлять возможностью индивидуально задавать свойства элементов сборки на любую глубину в композиции.

Сброс значения свойства

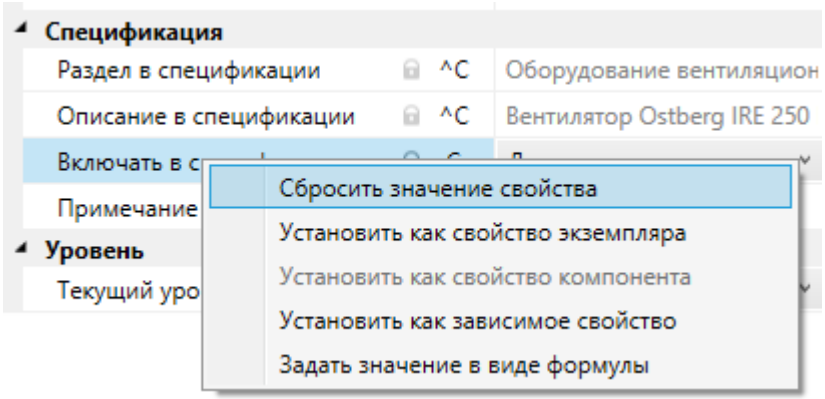
Для свойств компонентов и экземпляров компонентов в панели «BIM свойства» через контекстное меню свойства доступна возможность «Сбросить значение свойства».

Каждое свойство кроме самого значения имеет два состояния: «Значение не задано пользователем» и «Значение задано пользователем».

Например, если установить на поэтажный план объект «Вентилятор», у которого есть открытое свойство «Включать в спецификацию», то значение этого свойства будет стоять в «Да», как оно задано при определении компонента «Вентилятор». Для вновь установленного свойства значение параметра пользователь не задавал и сбросить значение будет невозможно.



Если пользователь задаст свое индивидуальное значение свойства для этого экземпляра, то ввод любых значений больше не сможет привести к тому, чтобы значение бралось по умолчанию из базового свойства компонента. Для того чтобы сбросить индивидуальное значение для свойства необходимо воспользоваться пунктом контекстного меню «Сбросить значение свойства»



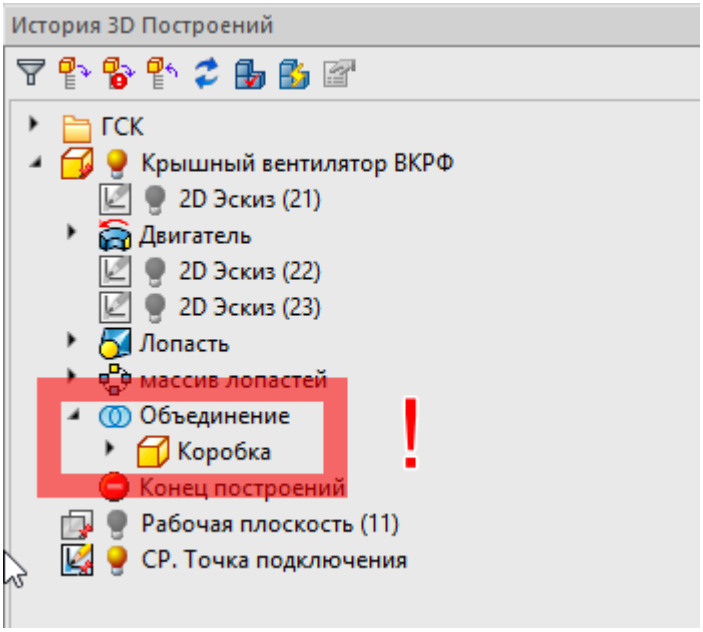
Параметрическая графика

Параметрическая графика - это графика компонента, которая связана со свойствами компонента и изменяет свою геометрию при изменении значений этих свойств.

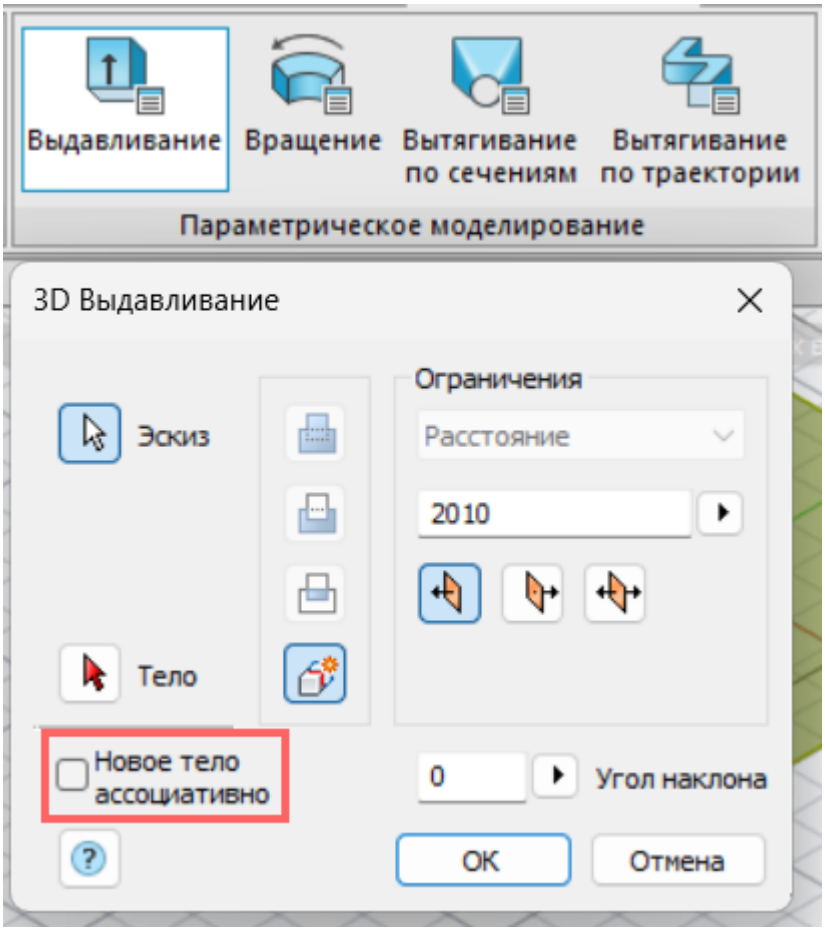
Обязательные требования к параметрической графике

Для корректной работы параметрических тел в nanoCAD BIM Вентиляция необходимо придерживаться следующих правил:

1. Параметрическая графика должна содержать не более одного параметрического тела. Если графика содержит два и более тел, они будут импортированы в программу как отдельные, не связанные друг с другом, компоненты. Это указание относится и к телам, объединенным с помощью булевых операций «Объединение», «Вычитание» или «Пересечение». Следует избегать использования булевых операций.



2. Параметрическое тело, создаваемое в 3D модуле, должно быть неассоциативным, то есть не связанным с глобальной системой координат *.dwg. Для создания неассоциативного тела следует снять флажок «Новое тело ассоциативно» при самом первом использовании инструментов «Выдавливание», «Вращение», «Вытягивание по сечениям», «Вытягивание по траектории» во время построения параметрического тела. Этот чекбокс находится в диалоговом окне каждого из этих инструментов.



3. Для эскизов, создаваемых на Рабочих плоскостях, следует явно задавать систему координат (СК) таким образом, чтобы СК была связана с созданным ранее 3D телом.

Для того чтобы явно задать СК, необходимо открыть панель «История 3D построений», найти нужный эскиз, нажать по нему правой кнопкой мыши и выбрать команду «Задать систему координат». Запустится режим задания СК эскиза. На виде появится начало СК эскиза в виде векторов X и Y, с желтой фигурой в перекрестии этих векторов.

Явное задание системы координат (СК) состоит из двух шагов:

Шаг 1. Задать положение СК.

- Навести курсор мыши на желтую фигуру в отобразившемся перекрестии осей (X и Y) и убедиться, что цвет фигуры изменился с желтого на оранжевый. Нажать левую кнопку мыши, чтобы начать изменение положения системы координат. В командной строке отобразится «Укажите новое начало системы координат или [Закончить]».
- Разместить начало СК в точке, связанной с построенным ранее 3D телом. Обычно в качестве такой точки выбирается угол на гранях элемента выдавливания или вращения, а для круглых или кольцевых тел выдавливания выбирается привязка к центру. Кликнуть левой кнопкой мыши. В командной строке отобразится «Укажите элемент для изменения или [Закончить]». Положение СК задано.

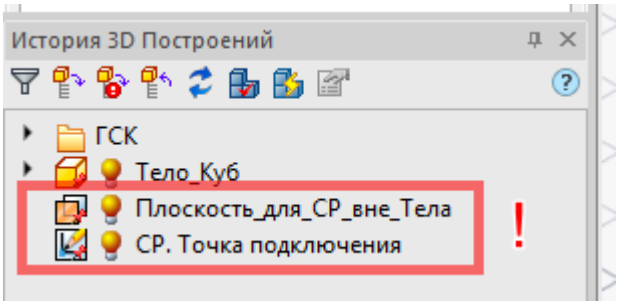
Шаг 2. Задать поворот СК.

- Навести курсор на один из начальных векторов СК эскиза - красный «X» или зеленый «Y». При наведении вектор отобразится более жирной линией. Следует кликнуть на ту ось, задать которую будет удобнее. В командной строке отобразится «Укажите новую ось OX (OY) или [Выбрать ось по двум точкам/Закончить]».

Если не видно отображения вектора жирной линией, возможно, в *.dwg выключен показ толщины линий. Его можно включить, назначив в командной строке переменной LWDISPLAY значение 1.

- Указать на ранее созданном 3D теле ребро или ось, которая будет параллельна указанной оси OX или OY, кликнув по ним левой клавишей мыши. СК сориентируется соответственно выбранному направлению. Поворот СК задан. Если СК отображается в зеркальном отражении, необходимо воспользоваться командой «Инвертировать направление оси X(Y)» в командной строке для отражения СК.
- Нажать Enter для выхода из режима задания СК эскиза. Если эскиз сместился относительно своего прежнего положения, необходимо исправить зависимости, определяющие эскиз, в соответствии с новым положением.

4. 2D-эскизы импортируются только в случае, если они находятся «внутри» тела в панели «История 3D построений». Следует избегать рабочих плоскостей, эскизов и других элементов параметрической графики, созданных вне тел.



5. Параметр будет импортирован из *.dwg, только если он задан константным числовым значением. Параметры, заданные формулой, не импортируются. Это относится и к формулам, определенным через константы: например, если параметр d задан формулой «d=1000-2» в Менеджере параметров, то он не будет импортирован в информационную модель.

6. Параметр будет импортирован, если он используется в разделе «Размерные зависимости» в «Диспетчере параметров» параметрического тела, иначе параметр будет проигнорирован при импорте.

7. Эскизы, используемые как точки подключения, должны иметь префикс «CP.» (Connection Point) в имени, например, «CP.Inlet» или «CP.Outlet». Для того чтобы точки подключения появились в компоненте, следует загрузить графику в компонент и затем воспользоваться пунктом контекстного меню «Импортировать точки подключения из параметрической графики» на параметрической графике.

Доработка параметрического тела

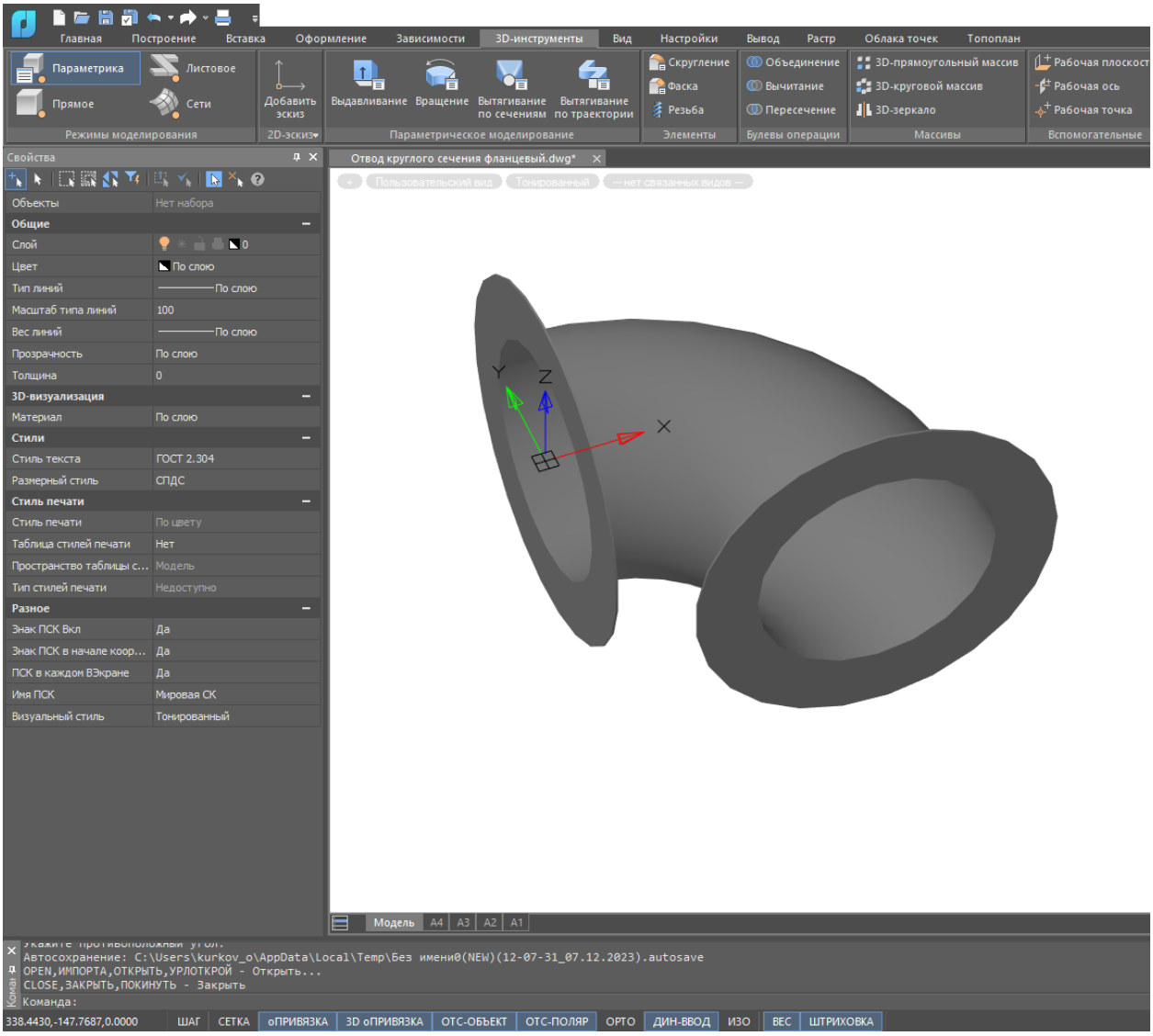
В данном разделе описывается процесс доработки готового параметрического тела для его дальнейшего использования в компонентах nanoCAD BIM Вентиляция.

⚠ Обратите внимание, что параметрические тела в 3D модуле должны быть подготовлены по правилам, иначе тело может работать некорректно.

В рамках данных методических рекомендаций не рассматривается процесс создания параметрического тела. Он описан в соответствующих материалах по модулю «3D Моделирование» Платформы nanoCAD.

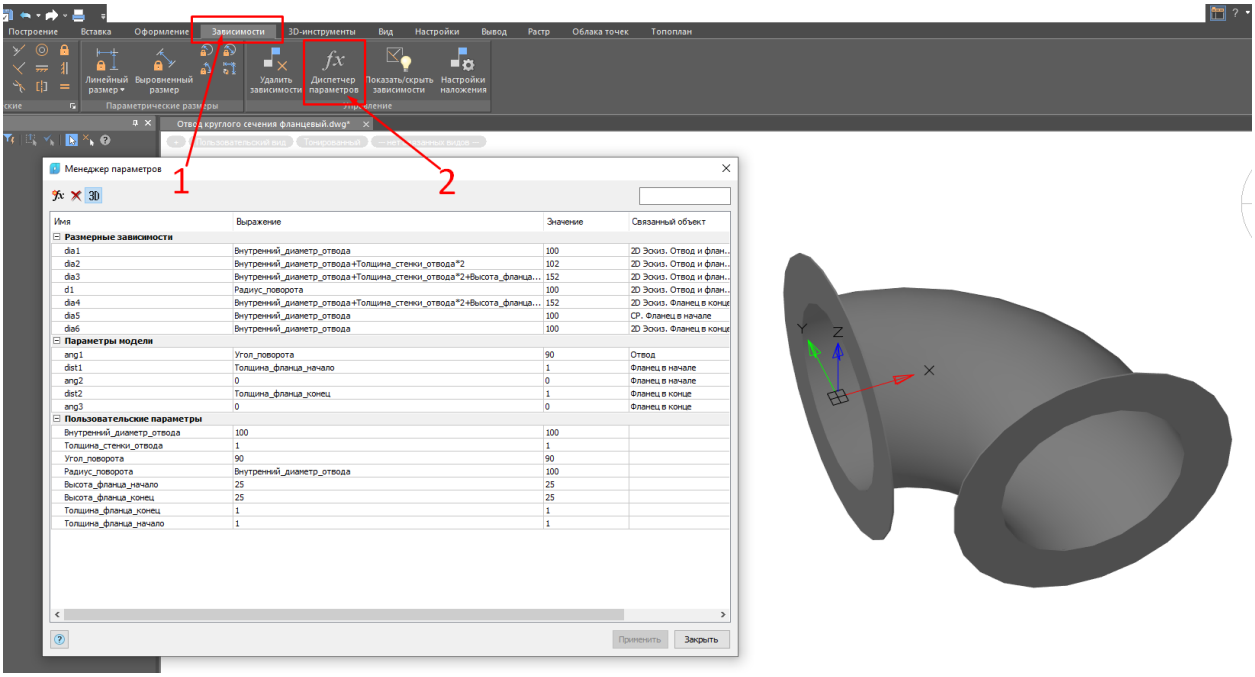
Доработка параметрического тела заключается в том, чтобы задать правильные имена параметрам параметрического тела, добавить будущие точки подключения и, при необходимости, настроить подрезку. Всё это необходимо, чтобы параметрическая графика корректно работала после импорта в nanoCAD BIM Вентиляция.

В качестве примера рассмотрим доработку подготовленного параметрического тела «Отвод круглого сечения фланцевый». Для этого откроем файл «Отвод круглого сечения фланцевый.dwg» в Платформе nanoCAD с модулем «3D Моделирование»

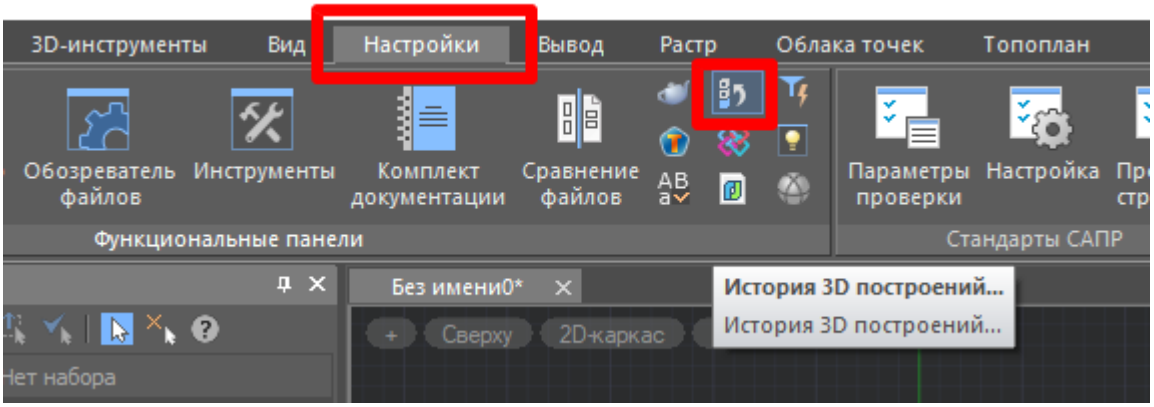


Перед началом доработки параметрического тела откроем в программе окна и панели, которые нам понадобятся при непосредственной работе.

Просмотр и редактирование параметров параметрического тела производится в «Менеджере параметров» (2), который вызывается из вкладки «Зависимости» (1)

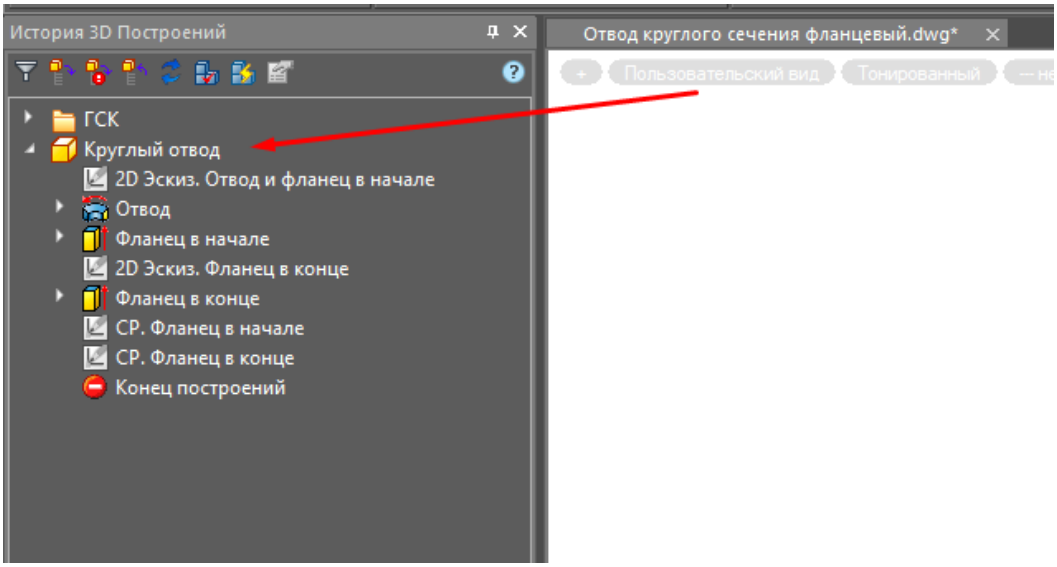


Просмотр и редактирование истории построения параметрического тела производится в панели «История 3D построений», которая вызывается из вкладки «Настройки»

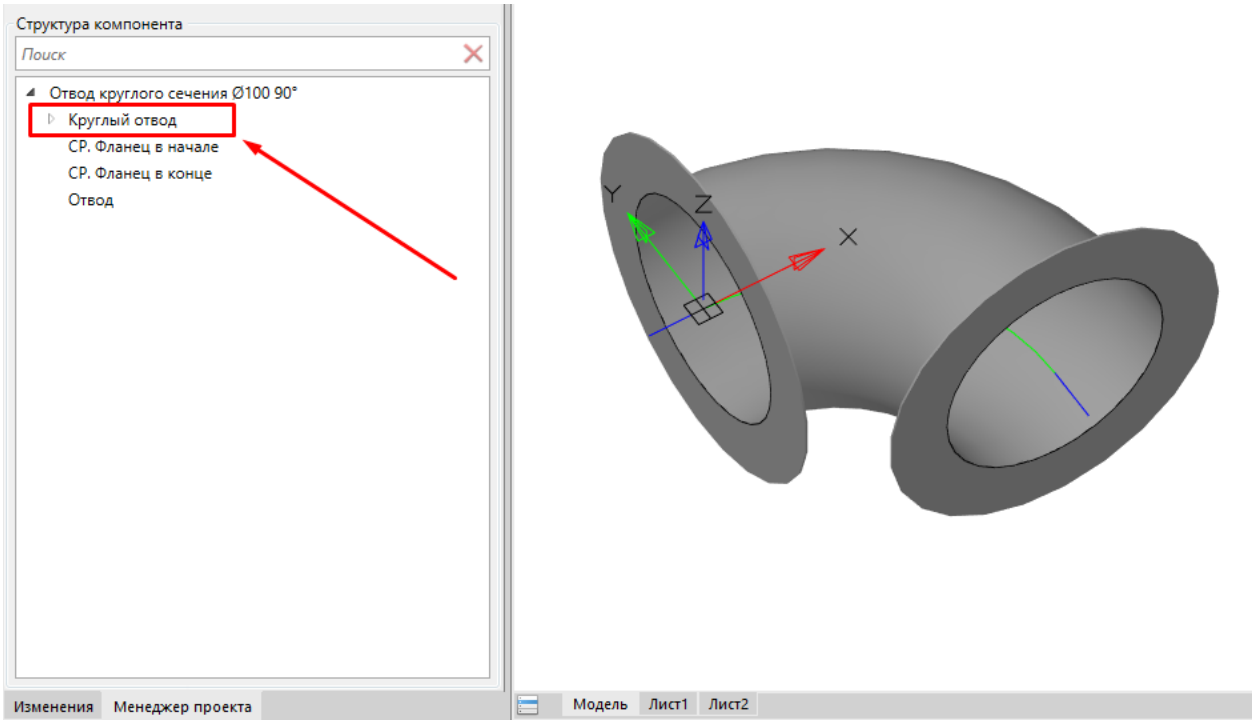


Наименование параметрического тела

Наименование параметрического тела отображается и может быть изменено в панели «История 3D построений». Рекомендуется параметрическому телу давать осмысленное наименование.



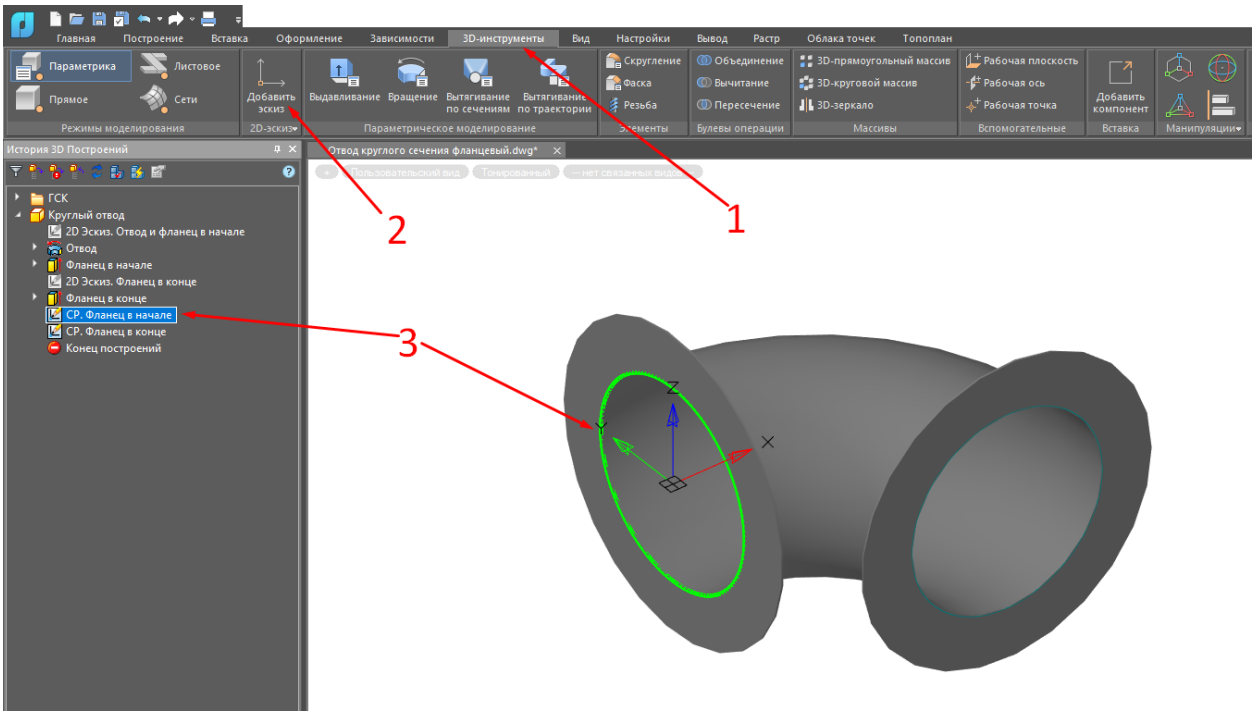
Следование этой рекомендации облегчит в дальнейшем работу с параметрической графикой в nanoCAD BIM Вентиляция, т.к. компонент с импортированной параметрической графикой будет иметь то же наименование, что и параметрическое тело.



Добавление эскиза для точек подключения

Важными элементами инженерного оборудования в nanoCAD BIM Вентиляция являются точки подключения. Именно посредством точек подключения соединяются между собой различные элементы систем: оборудование, арматура, воздуховоды, фитинги и так далее.

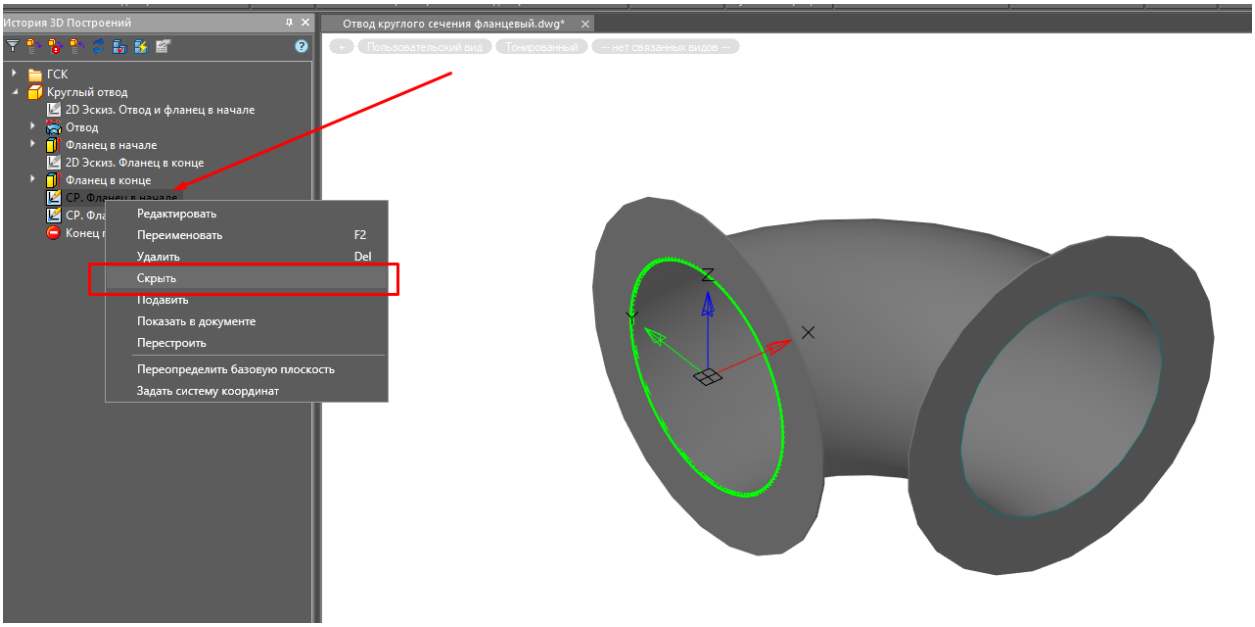
Чтобы у элемента в nanoCAD BIM Вентиляция появились точки подключения, необходимо создать в параметрическом теле эскизы с определенным названием. Создание эскиза происходит через команду «Добавить эскиз» (2) во вкладке «3D-инструменты» (1). Созданные эскизы (3), можно видеть как в 3D модели, так и в дереве панели «История 3D построений».



Внимание!

Очень важно задать эскизам правильные имена. Название эскиза должно начинаться с английских букв «CP» (connection point) и точки «.», чтобы при импорте параметрического тела в nanoCAD BIM Вентиляция эскизы конвертировались в точки подключения. Далее может следовать любая подходящая информативная фраза, например «Фланец в начале». Пример полного названия: «CP. Фланец в начале». См. главу Обязательные требования к параметрической графике.

Все созданные эскизы, включая эскизы по будущим точкам подключения, следует скрыть через ПКМ «Скрыть».



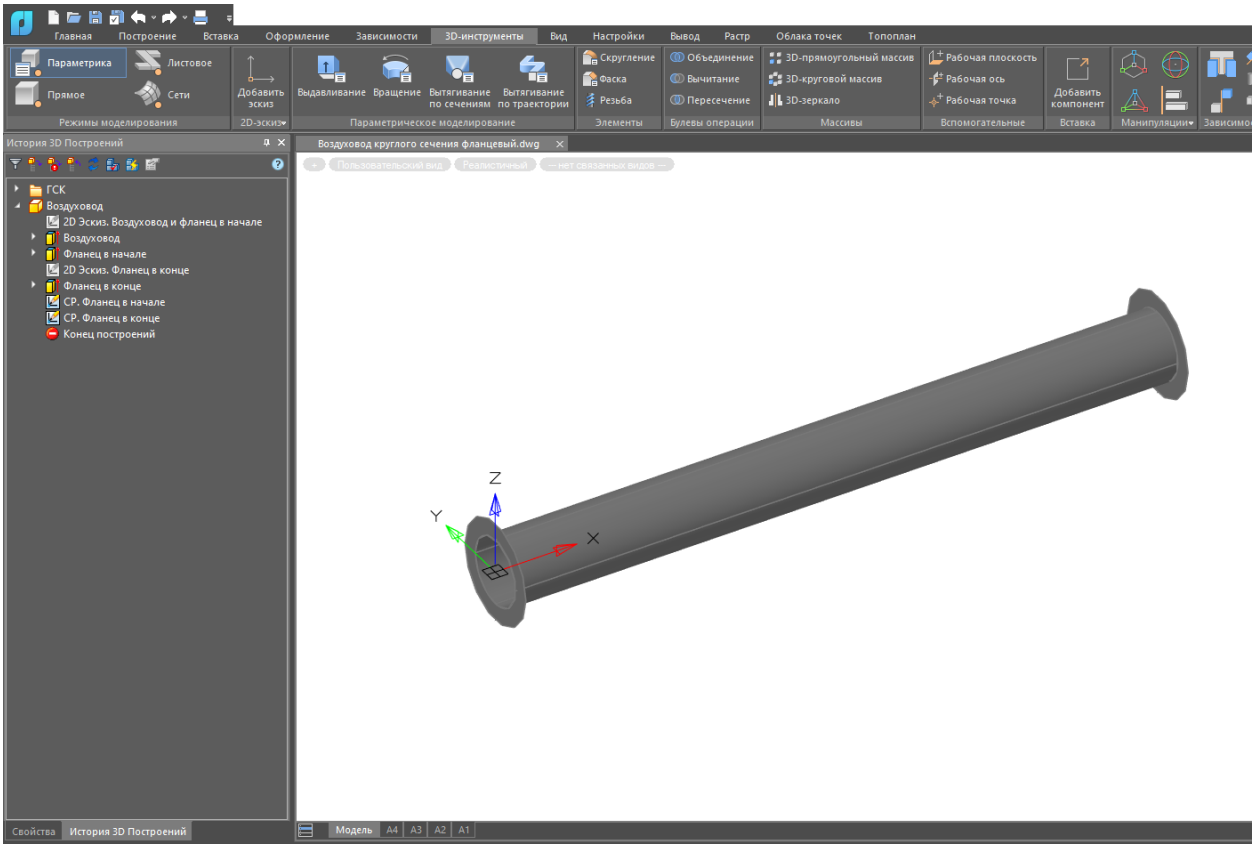
Внимание!

Все вновь созданные эскизы должны принадлежать параметрическому телу.

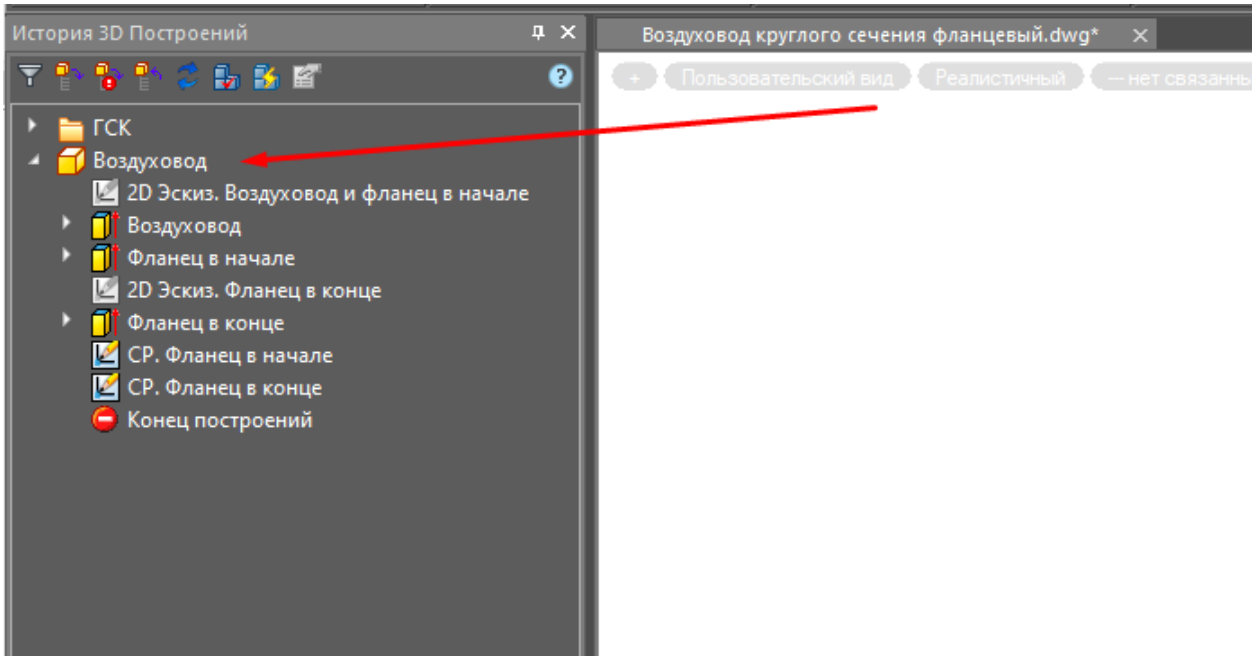
Подрезка линейных объектов

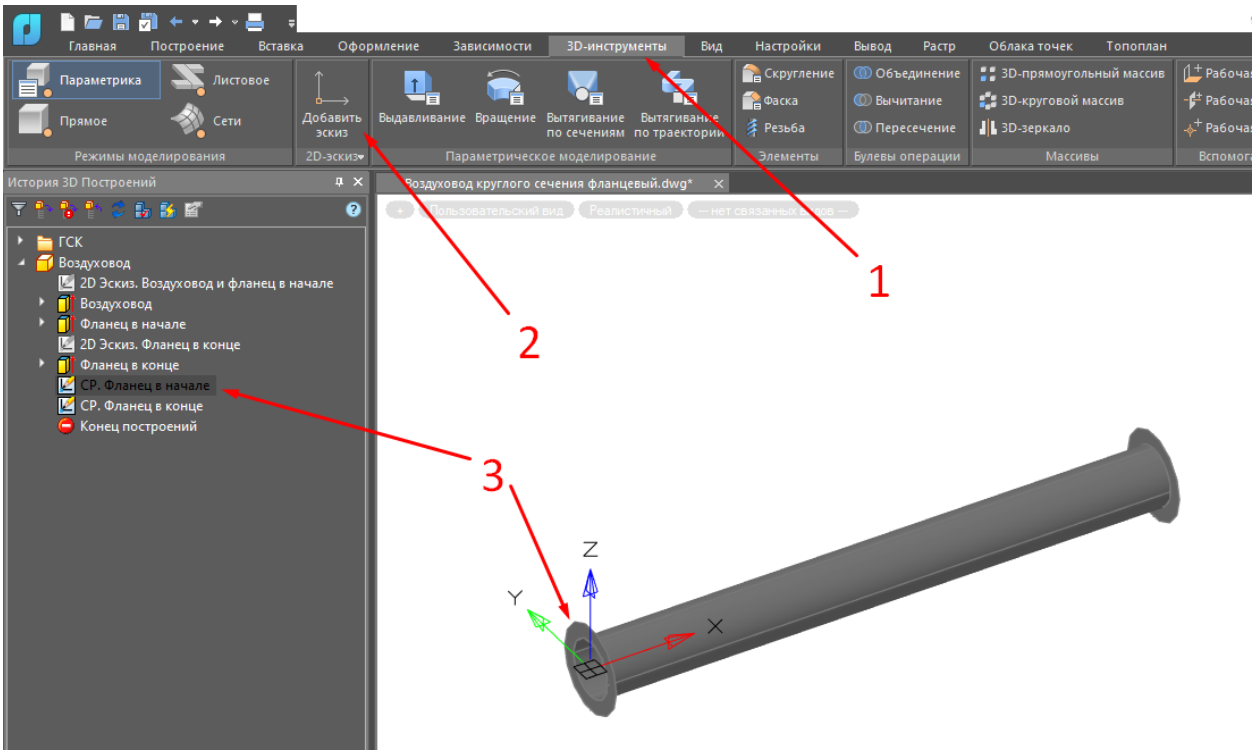
При проектировании трасс воздуховодов в nanoCAD BIM Вентиляция иногда нужно иметь возможность подрезать по длине линейные объекты, например воздуховоды. Для этого также необходимо выполнить доработку параметрического тела.

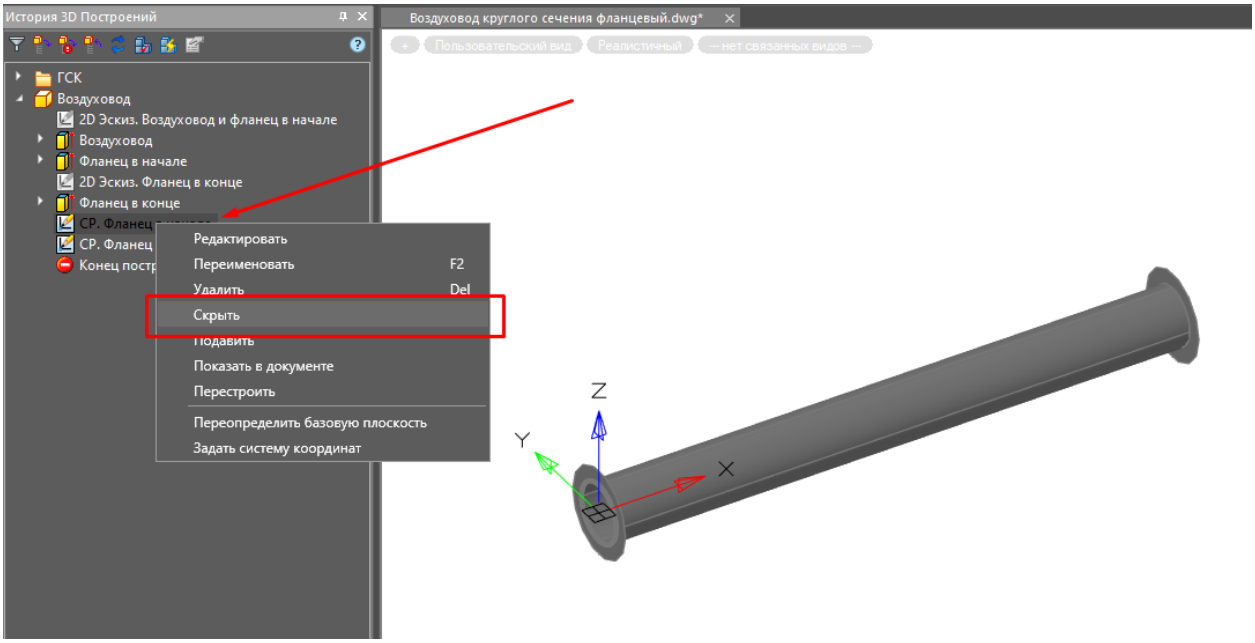
Рассмотрим доработку подготовленного параметрического тела «Воздуховод круглого сечения фланцевый». Для этого откроем соответствующий файл «Воздуховод круглого сечения фланцевый.dwg» в Платформе nanoCAD с модулем «3D Моделирование».



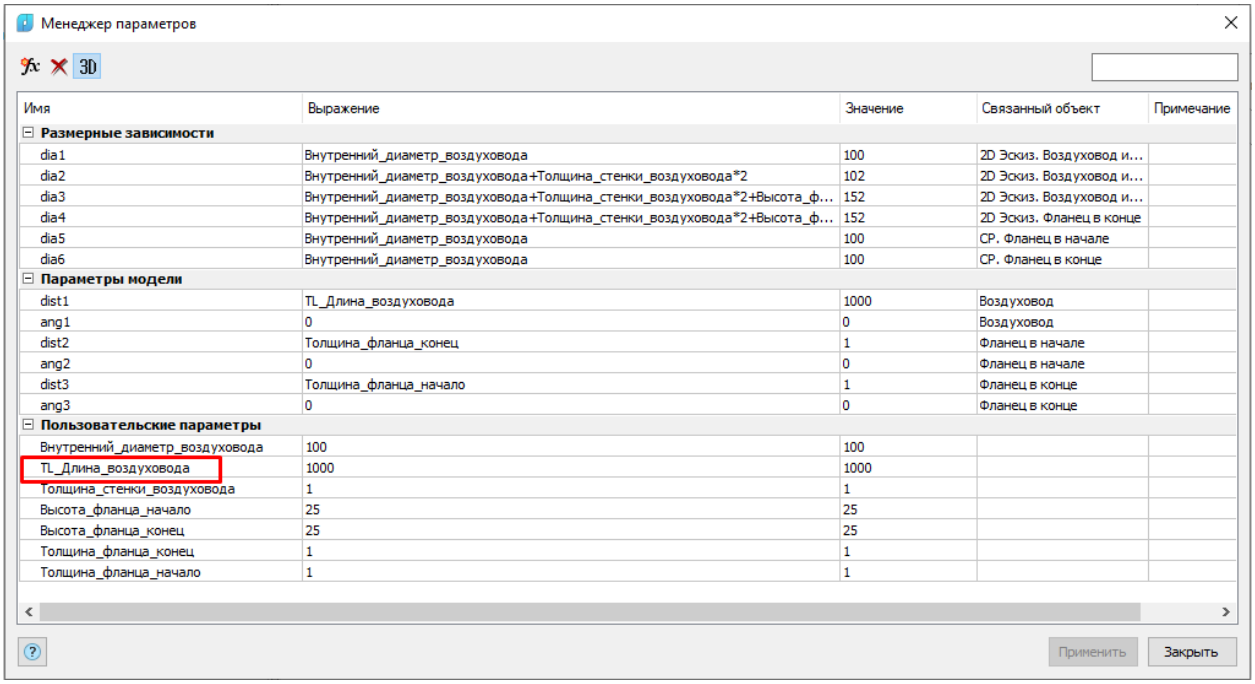
Далее следует выполнить действия, описанные в разделах выше: задать наименование параметрического тела, добавить эскиз для точки подключения, скрыть эскиз. Промежуточные результаты представлены на рисунках:


История 3D Построений
Воздуховод круглого сечения фланцевый.dwg*
Пользовательский вид
Реалистичный
ГСК
Воздуховод
2D Эскиз. Воздуховод и фланец в начале
Воздуховод
Фланец в начале
2D Эскиз. Фланец в конце
Фланец в конце
СР. Фланец в начале
СР. Фланец в конце
Конец построений


Главная
Построение
Вставка
Оформление
Зависимости
3D-инструменты
Вид
Настройки
Вывод
Растр
Облака точек
Топоплан
Параметрика
Листовое
Прямое
Сети
Режимы моделирования
Добавить эскиз
2D-эскиз
Выдавливание
Вращение
Вытягивание по сечениям
Вытягивание по траектории
Параметрическое моделирование
Скругление
Фаска
Резьба
Элементы
Объединение
Вычитание
Пересечение
Булевы операции
3D-прямоугольный массив
3D-круговой массив
3D-зеркало
Массивы
1
2
3
Z
Y
X



Для того, чтобы nanoCAD BIM Вентиляция могла управлять длиной линейного объекта (воздуховода), нужно параметру параметрического тела, отвечающему за длину, задать правильное имя. Имя параметра должно начинаться с английских букв «TL» (trim length) и нижнего подчеркивания «_». Далее может следовать любая подходящая информативная фраза, например, «Длина_воздуховода». Пример полного названия: «TL_Длина_воздуховода».



Имя	Выражение	Значение	Связанный объект	Примечание
Размерные зависимости				
dia1	Внутренний_диаметр_воздуховода	100	2D Эскиз. Воздуховод и...	
dia2	Внутренний_диаметр_воздуховода+Толщина_стенки_воздуховода*2	102	2D Эскиз. Воздуховод и...	
dia3	Внутренний_диаметр_воздуховода+Толщина_стенки_воздуховода*2+Высота_ф...	152	2D Эскиз. Воздуховод и...	
dia4	Внутренний_диаметр_воздуховода+Толщина_стенки_воздуховода*2+Высота_ф...	152	2D Эскиз. Фланец в конце	
dia5	Внутренний_диаметр_воздуховода	100	СР. Фланец в начале	
dia6	Внутренний_диаметр_воздуховода	100	СР. Фланец в конце	
Параметры модели				
dist1	TL_Длина_воздуховода	1000	Воздуховод	
ang1	0	0	Воздуховод	
dist2	Толщина_фланца_конец	1	Фланец в начале	
ang2	0	0	Фланец в начале	
dist3	Толщина_фланца_начало	1	Фланец в конце	
ang3	0	0	Фланец в конце	
Пользовательские параметры				
Внутренний_диаметр_воздуховода	100	100		
TL_Длина_воздуховода	1000	1000		
Толщина_стенки_воздуховода	1	1		
Высота_фланца_начало	25	25		
Высота_фланца_конец	25	25		
Толщина_фланца_конец	1	1		
Толщина_фланца_начало	1	1		

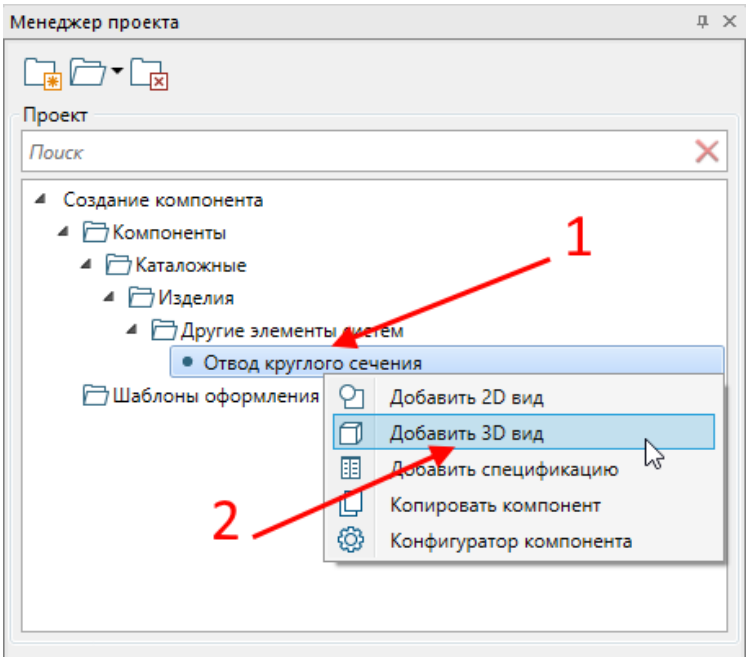
Импорт параметрической графики

В nanoCAD BIM Вентиляция реализована возможность импортировать как параметрическую графику, так и статическую (см. раздел Создание графического представления компонента).

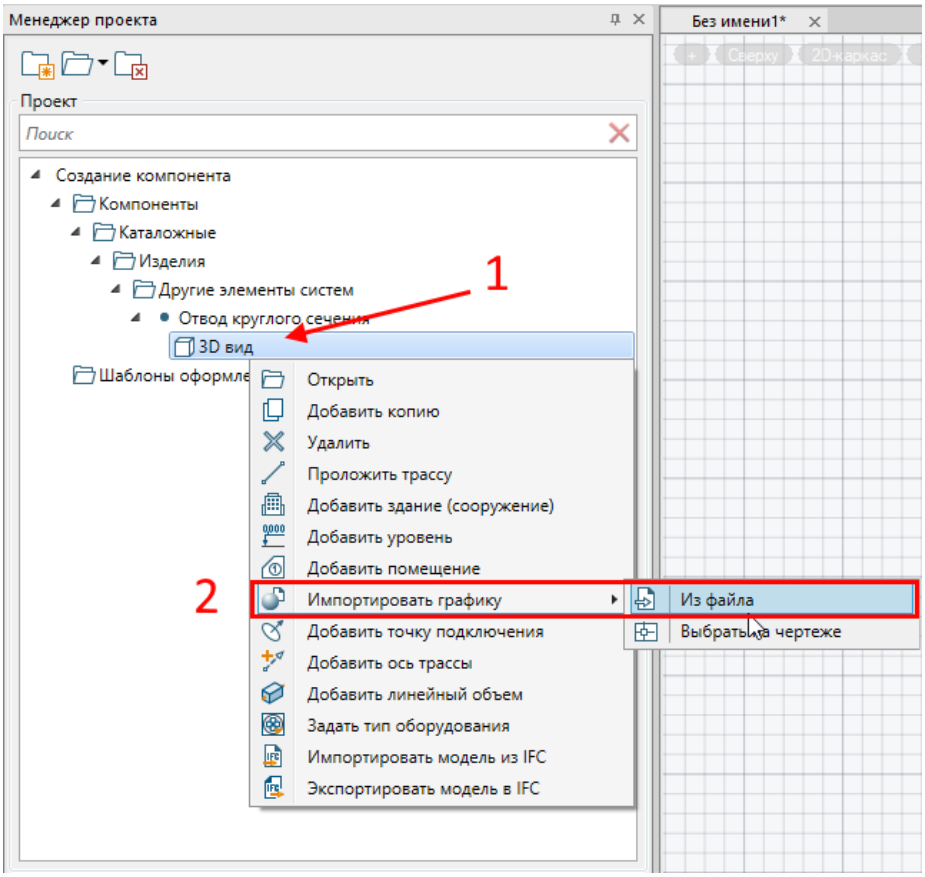
Для создания параметрического тела необходимо воспользоваться инструментами модуля «3D Моделирование» Платформы nanoCAD. Перед импортом параметрического тела нужно его доработать (см. раздел Доработка параметрического тела).

> ⚠ Параметрическое тело обязательно должно быть создано согласно правилам, иначе возможна некорректная работа тела.

Для импорта параметрического тела в первую очередь нужно добавить компоненту 3D вид. Для этого необходимо выделить в «Менеджере проекта» компонент, нажать ПКМ (1) и в контекстном меню выбрать команду «Добавить 3D вид» (2) или сделать двойное нажатие ЛКМ на компоненте.

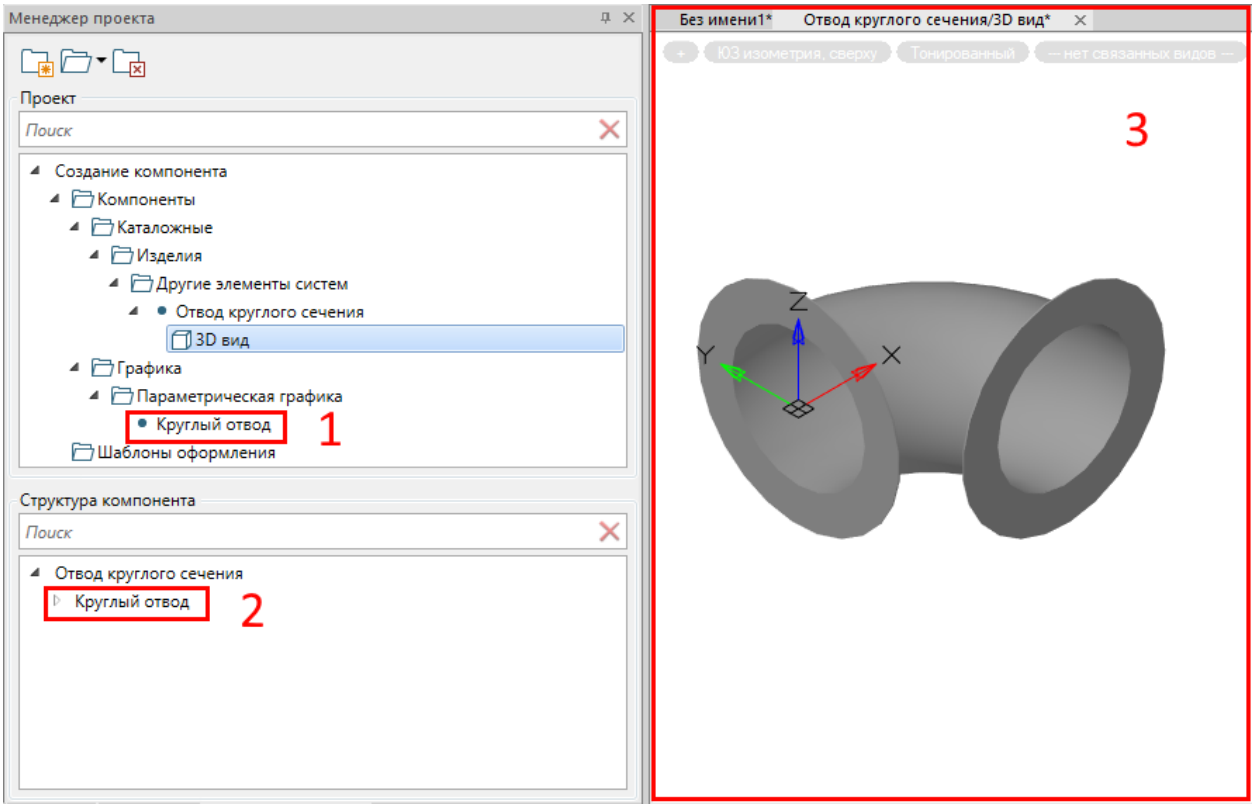


Далее выделяем созданный 3D вид (1), нажатием ПКМ из контекстного меню выбираем «Импортировать графику» -> «Из файла» (2).



В проводнике выбираем файл с параметрическим телом, например, «Отвод круглого сечения.dwg» и нажимаем кнопку «Открыть».

В результате параметрическое тело («Круглый отвод») будет импортировано как отдельный компонент в структуре проекта в папке «Графика» (1), а в структуре целевого компонента («Отвод круглого сечения») будет вставлен его экземпляр (2), также откроется 3D-вид (3).


Менеджер проекта
Проект
Поиск
Создание компонента
Компоненты
Каталожные
Изделия
Другие элементы систем
Отвод круглого сечения
3D вид
Графика
Параметрическая графика
Круглый отвод
1
Шаблоны оформления
Структура компонента
Поиск
Отвод круглого сечения
Круглый отвод
2
Без имени1*
Отвод круглого сечения/3D вид*
3
Z
Y
X

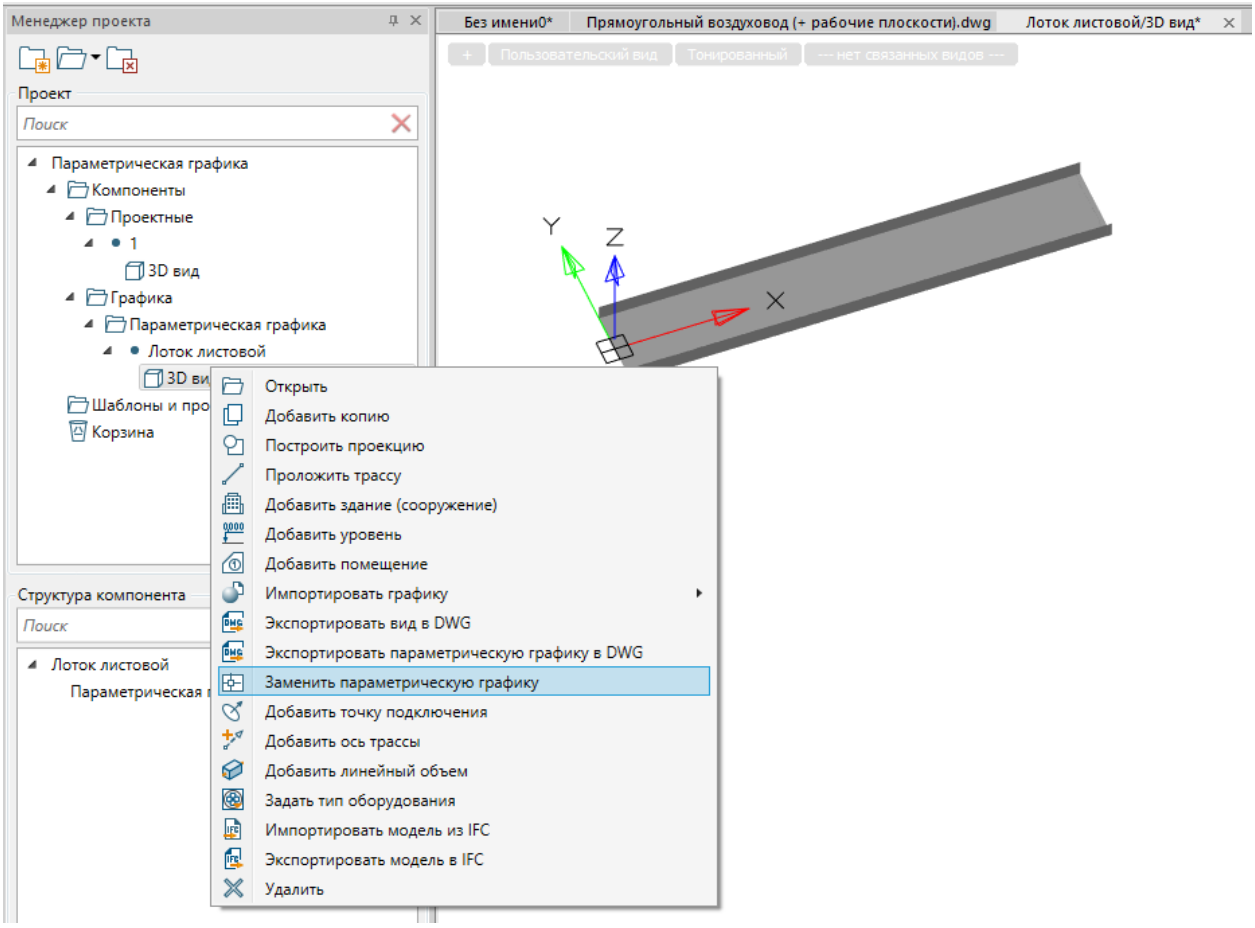
Замена параметрической графики

Команда «Заменить параметрическую графику» позволяет заменить графическое представление компонента, содержащего параметрическое тело, на новую параметрическую геометрию из чертежа.

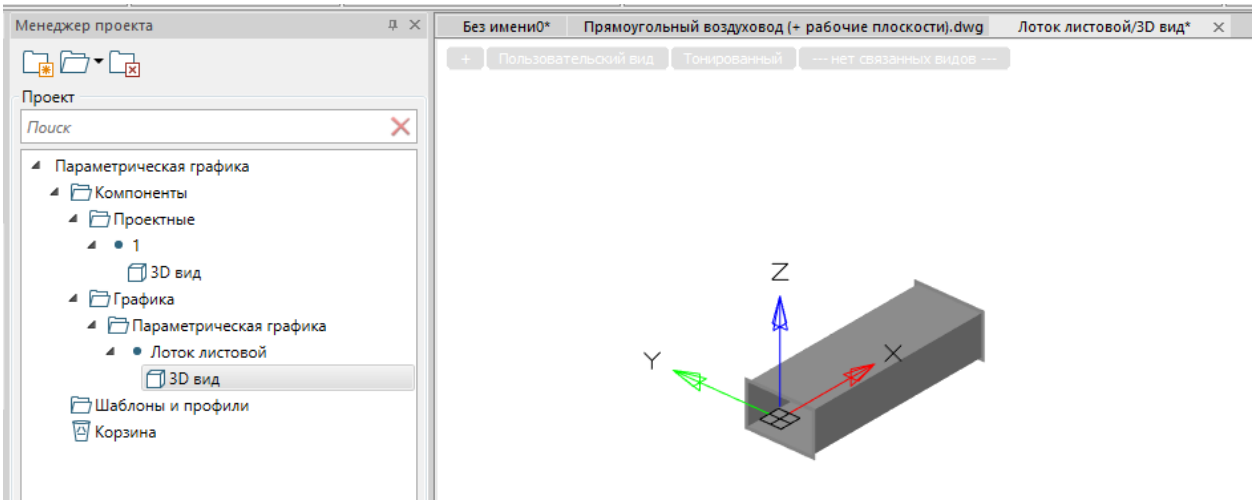
Условия выполнения команды:

- замена выполняется только для одного параметрического компонента;
- до запуска команды должен быть открыт DWG, содержащий новую графику;
- компонент должен содержать только одно параметрическое тело.

Команду «Заменить параметрическую графику» можно вызвать из контекстного меню 2D/3D видов компонента параметрической графики:



После выбора новая графика будет импортирована в компонент и заменит исходную.

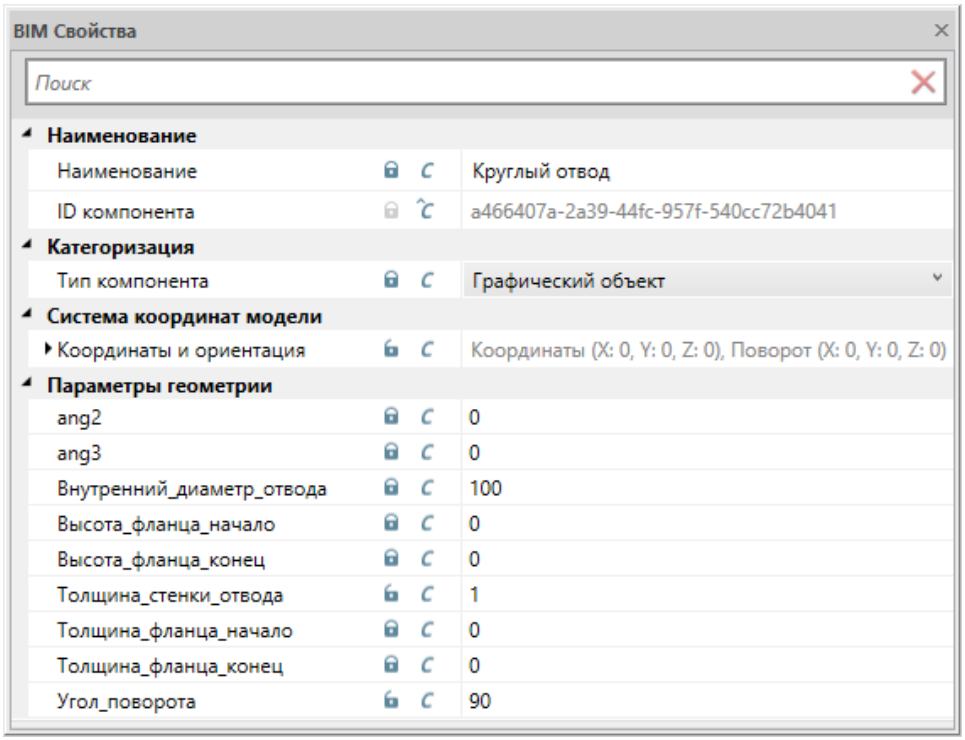


Примечания к выполнению команды:

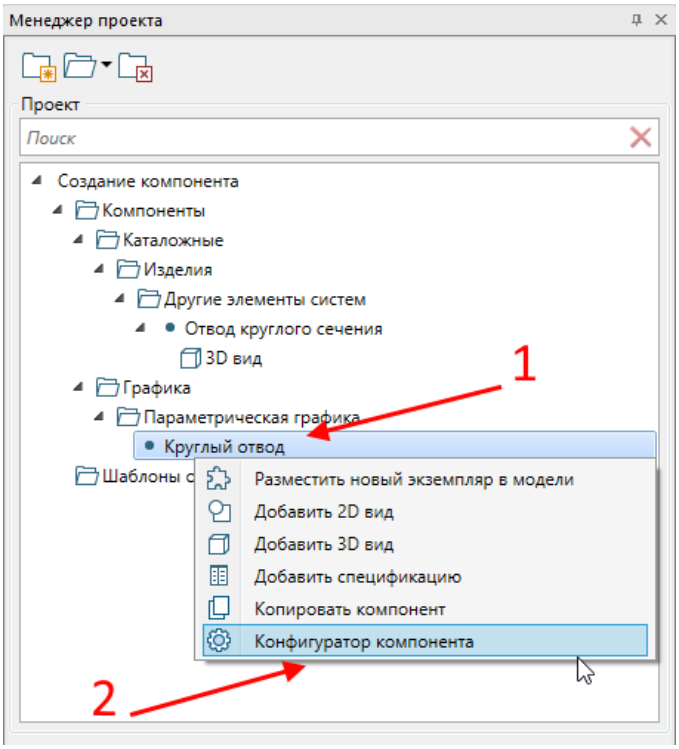
- новая графика также должна быть параметрической и подготовлена по правилам (см. главу Обязательные требования к параметрической графике);
- при замене параметрической графики будут добавлены новые свойства, а свойства, совпадающие по наименованию, останутся и обновят свои значения;
- при необходимости старые параметры можно удалить вручную.

Конфигурирование свойств

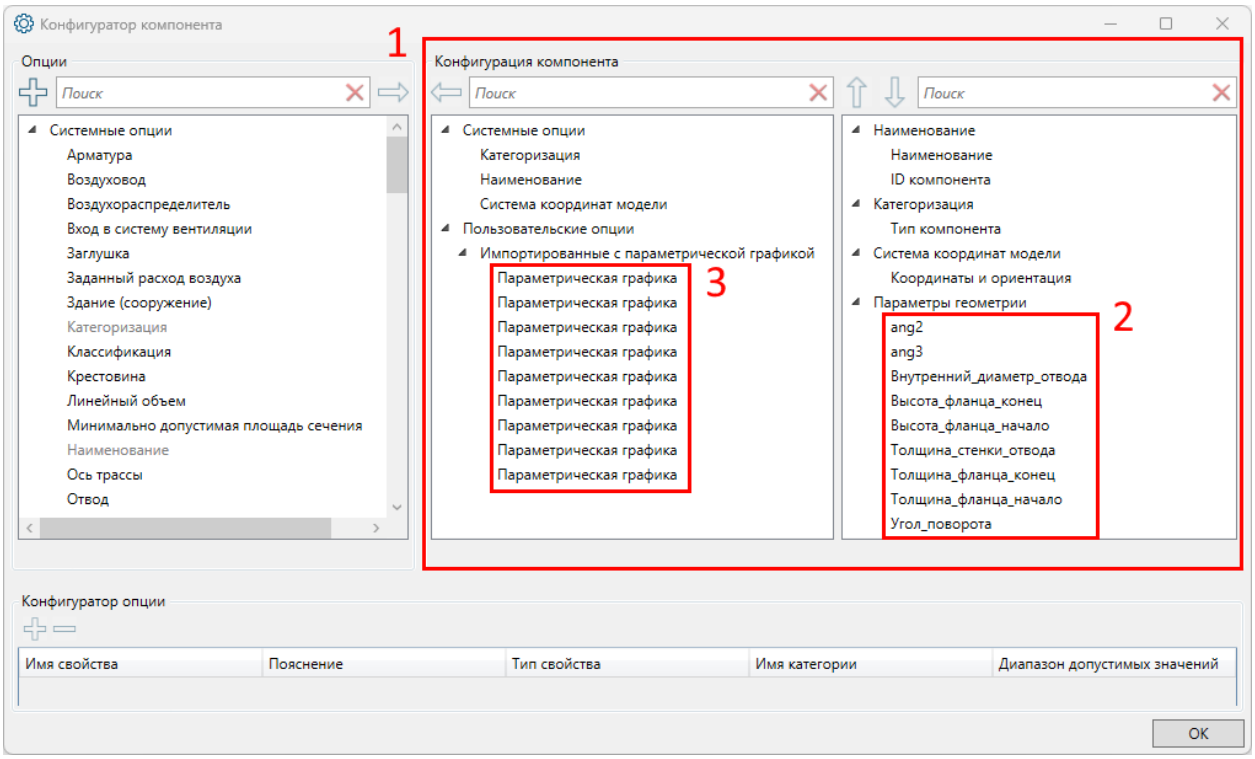
При импорте в nanoCAD BIM Вентиляция вместе с параметрическим телом приходят и все его свойства.



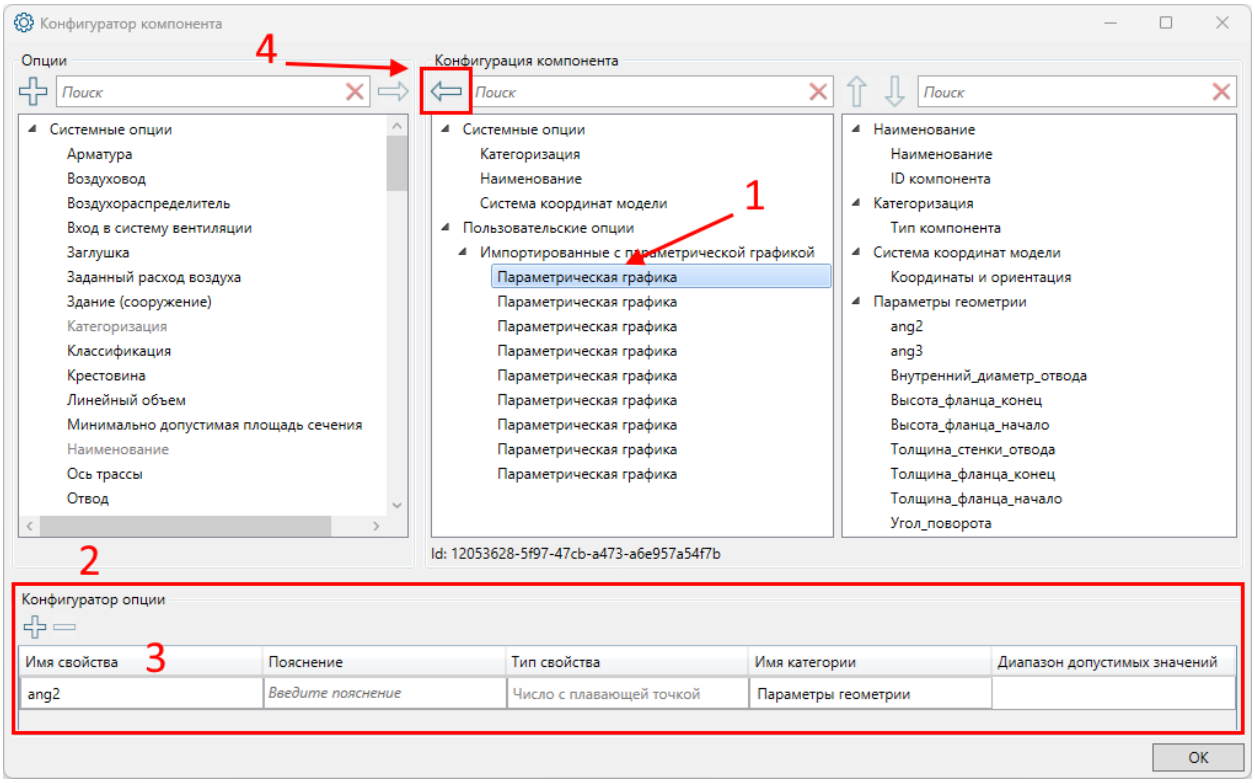
Но для работы с параметрической графикой в nanoCAD BIM Вентиляция нужны только входные свойства параметрического тела. Промежуточные параметры, появившиеся в результате 3D построений, в nanoCAD BIM Вентиляция не нужны и их нужно убрать. Для этого необходимо выбрать (компонент) параметрическую графику в окне «Менеджер проекта» (1) и нажать ПКМ. В контекстном меню следует выбрать команду «Конфигуратор компонента» (2).



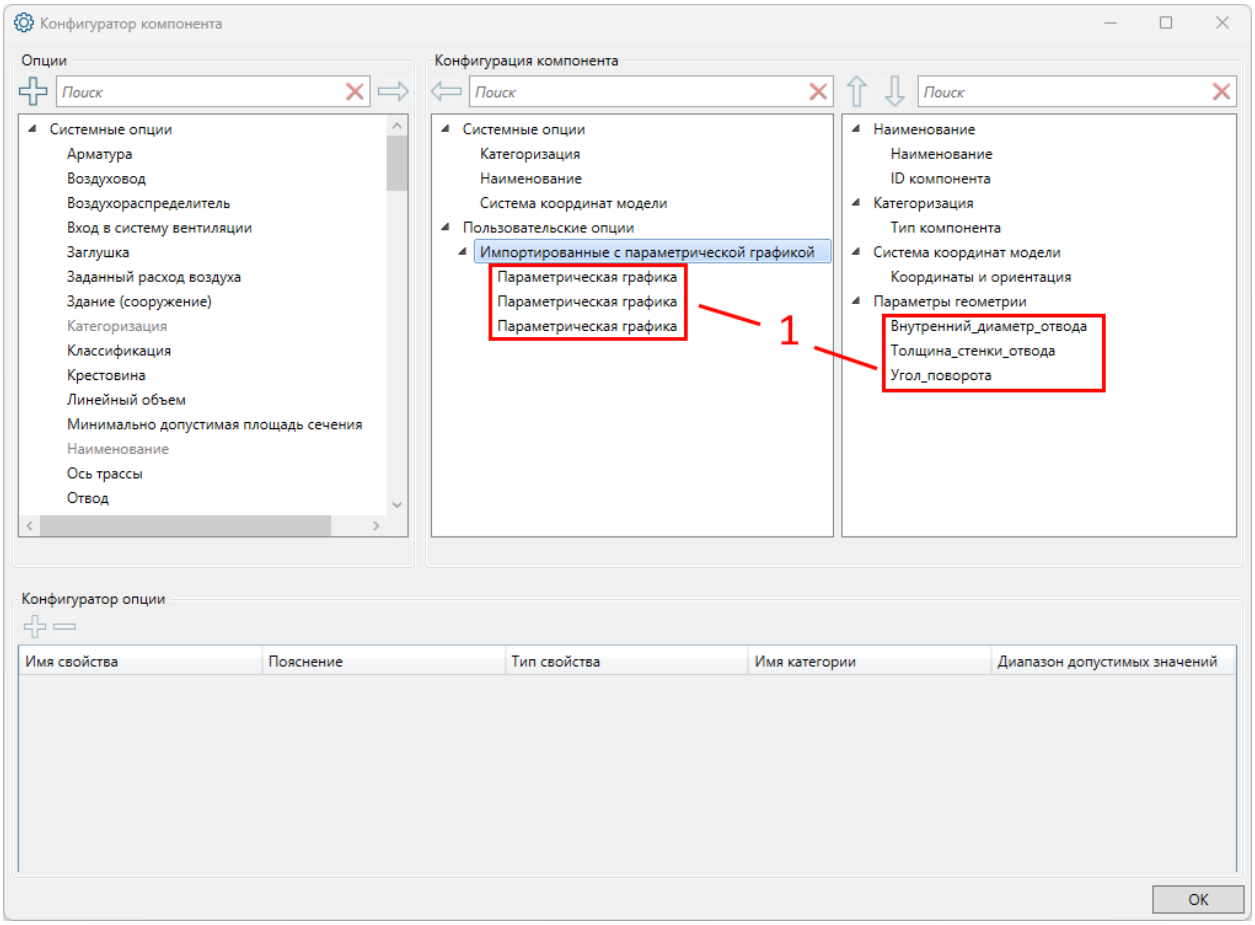
В поле «Конфигурация компонента» (1) справа мы видим все свойства, пришедшие из параметрической графики (2), и слева их опции в дереве «Пользовательские опции» - «Импортированные с параметрической графикой», которые называются «Параметрическая графика» (3).



При выборе первой в списке опции «Параметрическая графика» (1) в поле «Конфигуратор опции» (2) мы увидим первое свойство «ang2» (3). Убрать ненужные свойства из компонента можно выгрузив соответствующие. Для этого нужно воспользоваться кнопкой «Удалить опцию из компонента» (4).



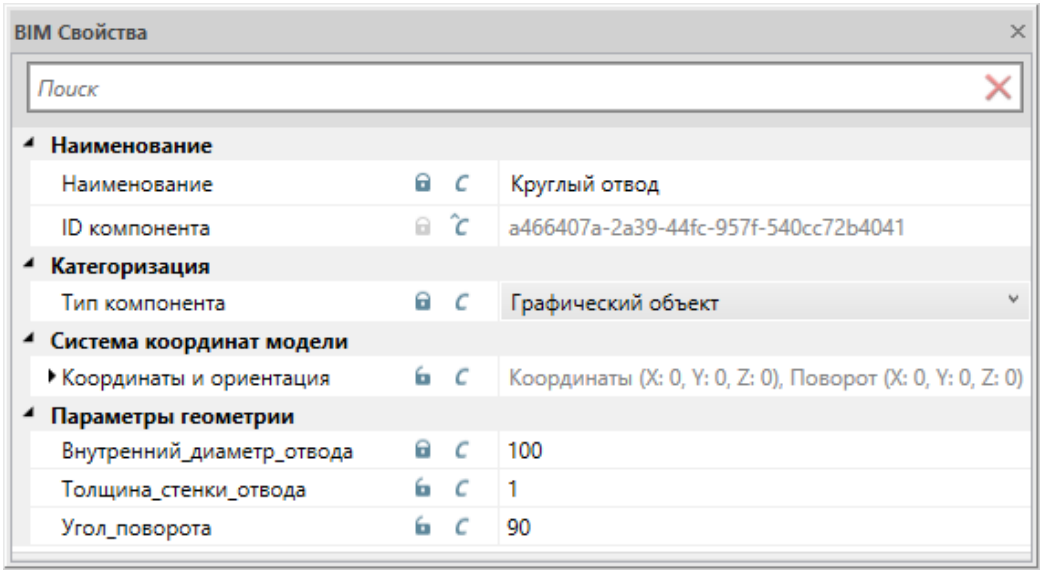
После удаления всех лишних опций в поле «Конфигурация компонента» останутся только нужные нам в работе свойства и опции (1).



Внимание!

Стоит отметить, что при таких действиях физически «лишние» опции не удаляются из проекта, они остаются доступны в списке опций в левом окне, и могут быть возвращены через кнопку «Добавить опцию в компонент».

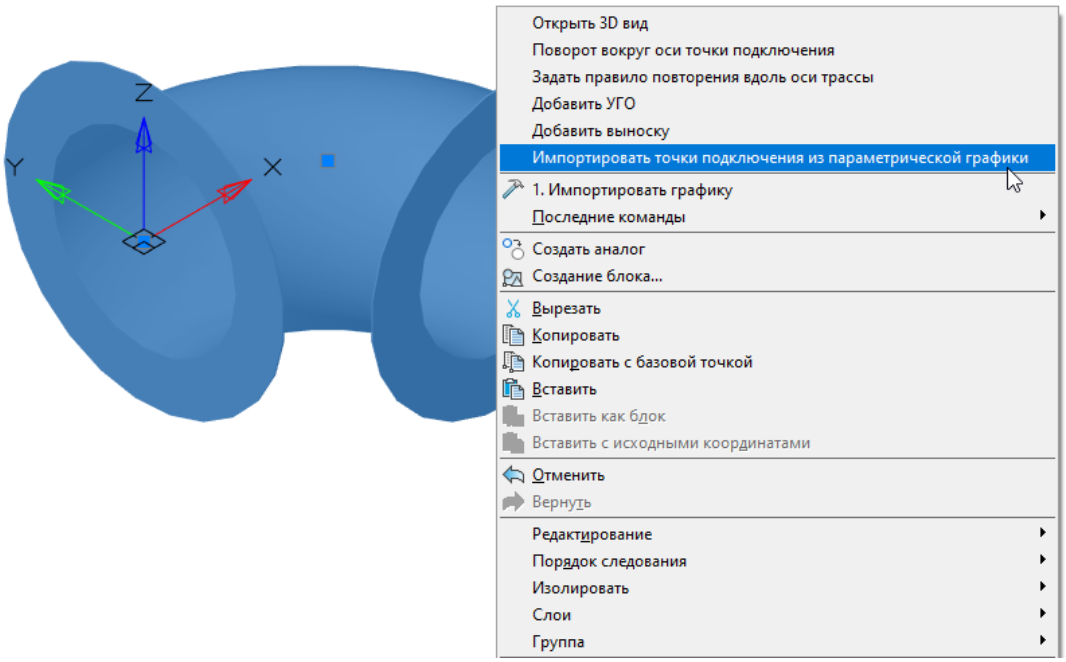
После удаления лишних опций у параметрической графики «Круглый отвод» панель «BIM Свойства» будет выглядеть так:



Импорт точек подключения

Если изделие будет иметь какие-либо соединения, то для их моделирования компоненту необходимо добавить «точки подключения». «Точка подключения» - это тоже компонент, экземпляры которого нужно разместить в компоненте изделия.

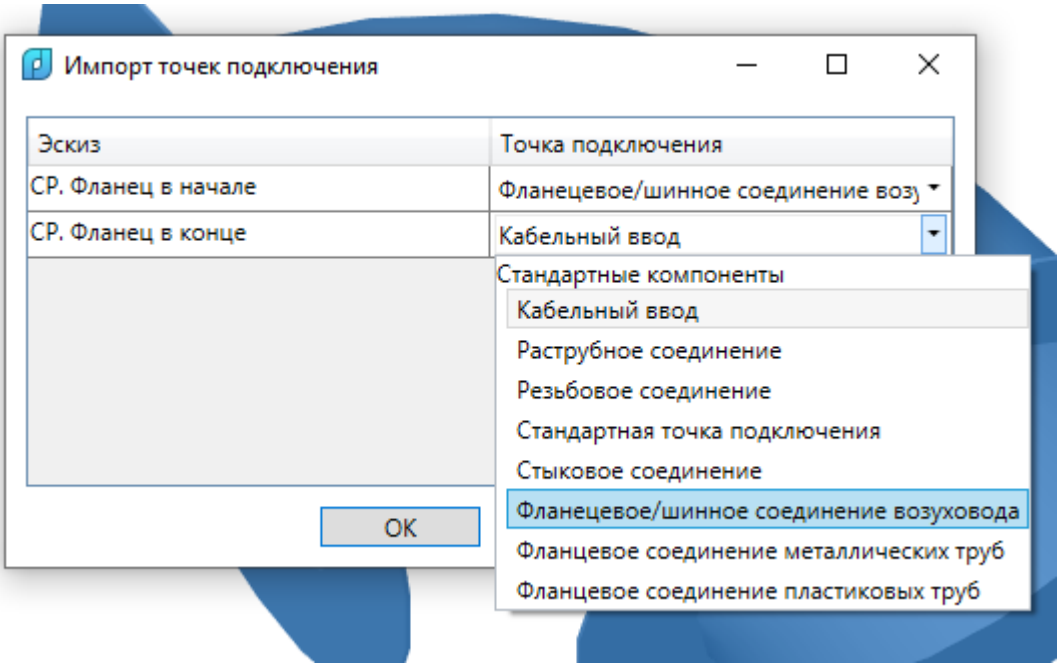
Создавать статические точки подключения не имеет смысла, т.к. при изменении параметрической графики они меняться не будут. Чтобы точки подключения были запараметризованы, нужно их импортировать из параметрической графики. Для этого выделяем графику на 3D виде, нажимаем ПКМ и в контекстном меню выбираем команду «Импортировать точки подключения из параметрической графики».



В появившимся окне должны отобразиться все точки подключения, которые мы задали как эскизы при доработке параметрического тела (см. раздел Доработка параметрического тела).

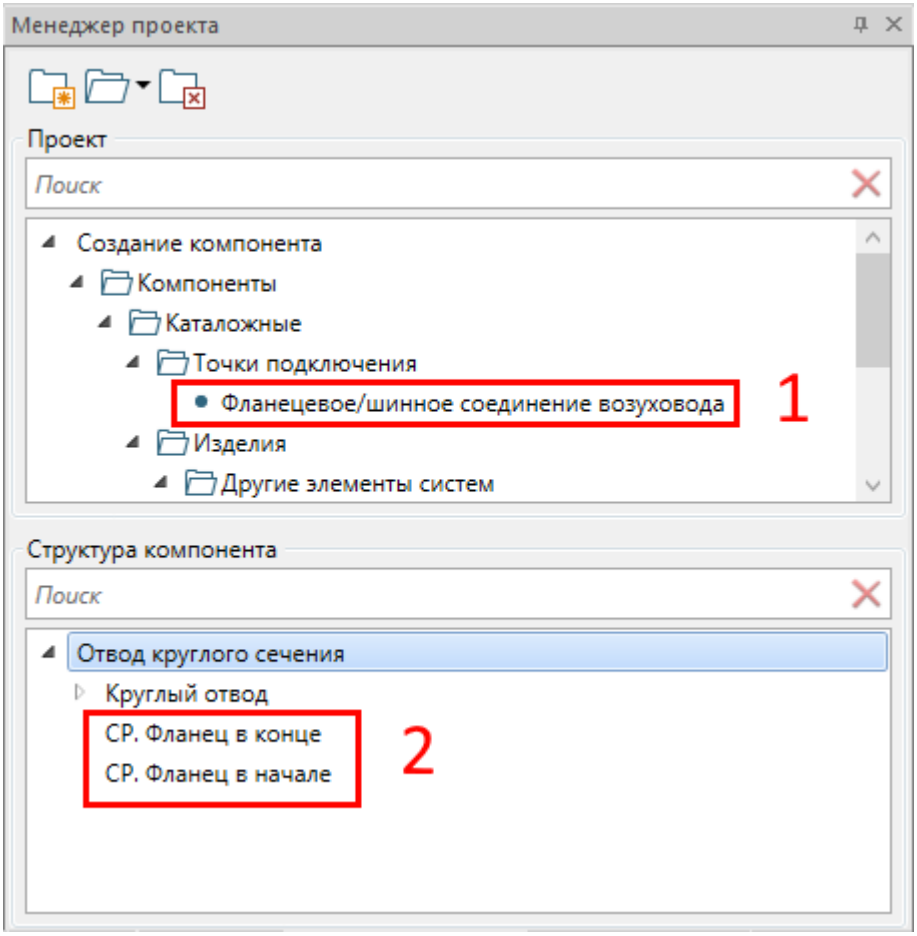
Каждому эскизу нужно выбрать из выпадающего списка соответствующий компонент точки подключения. В нашем случае это «Фланцевое/шинное соединение воздуховода». После этого нажимаем кнопку OK.

В выпадающий список попадают стандартные (поставляются с программой) компоненты точек подключения и все компоненты точек подключения из текущего проекта.



Если какого-то эскиза точки подключения в списке не оказалось, то необходимо вернуться к доработке параметрического тела и проверить наличие соответствующих эскизов и их имена (см. раздел Добавление эскиза для точек подключения).

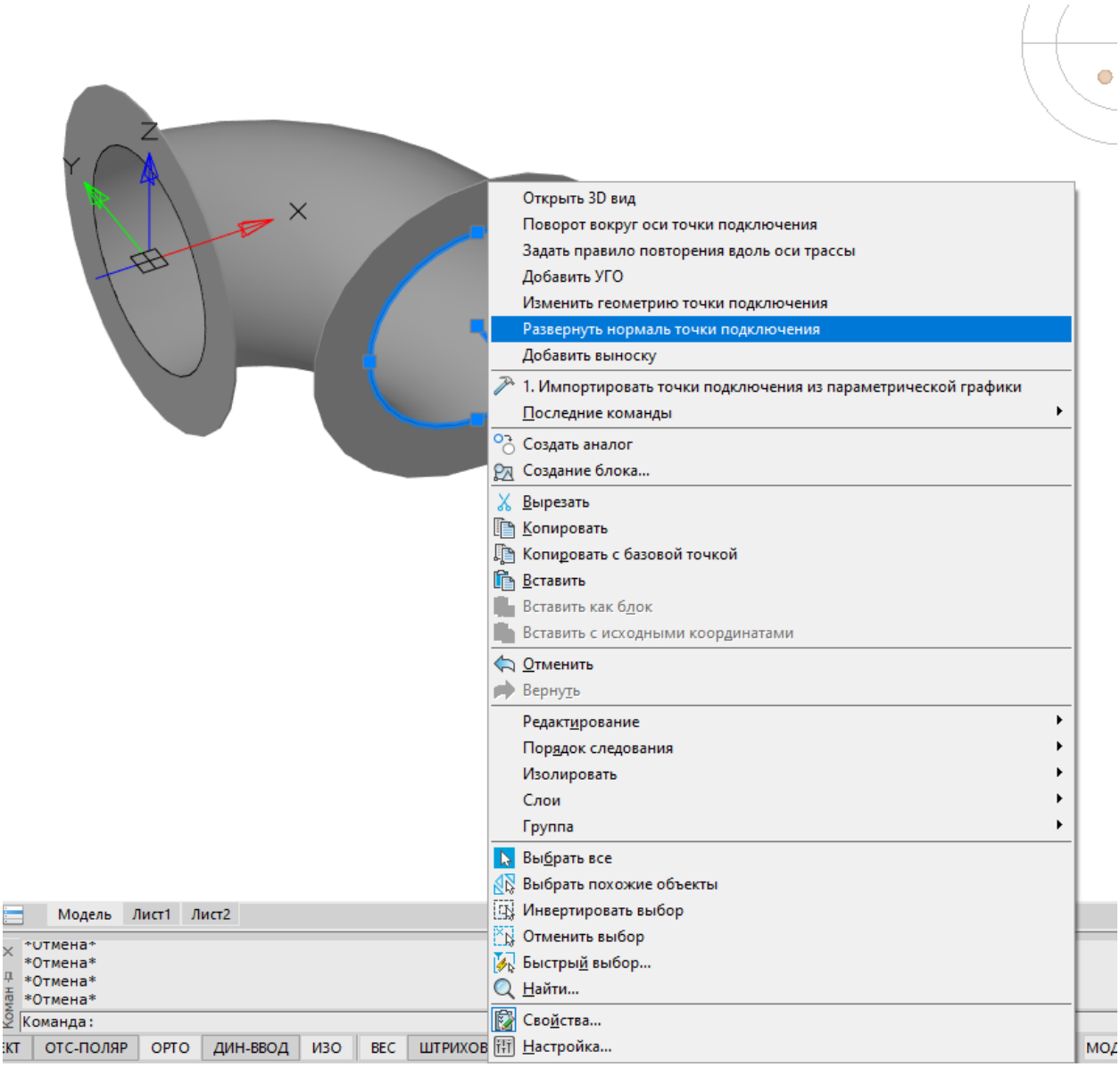
После импорта точек подключения в структуре проекта появится компонент точки подключения «Фланцевое/шинное соединение воздуховода» (1), а в структуре компонента «Отвод круглого сечения» появятся экземпляры точки подключения по именам эскизов (2)



Внимание!

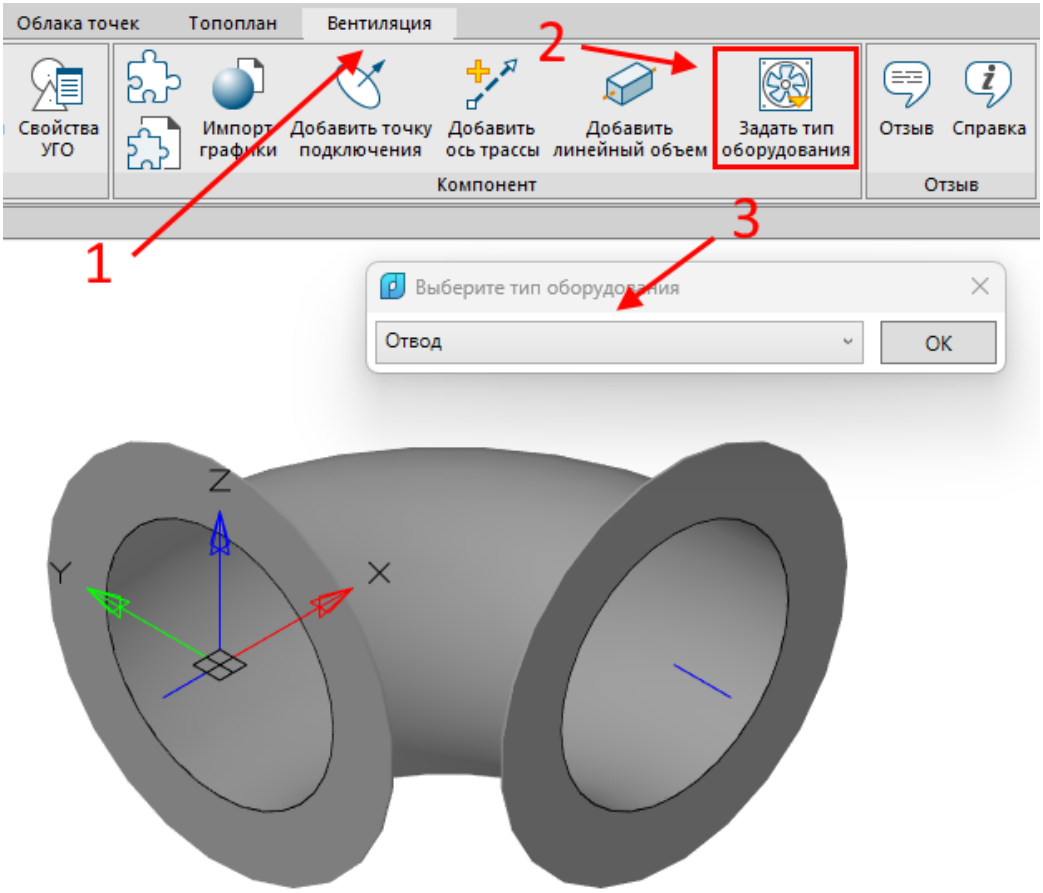
После успешного импорта точек подключения следует убедиться, что нормали точек подключения имеют корректное направление.

Нормаль точки подключения должна быть направлена от тела изделия. Если нормаль направлена внутрь тела изделия, то нормаль следует развернуть. Для этого нужно выделить точку подключения и нажать ПКМ. В выпадающем списке следует выбрать команду «Развернуть нормаль точки подключения».

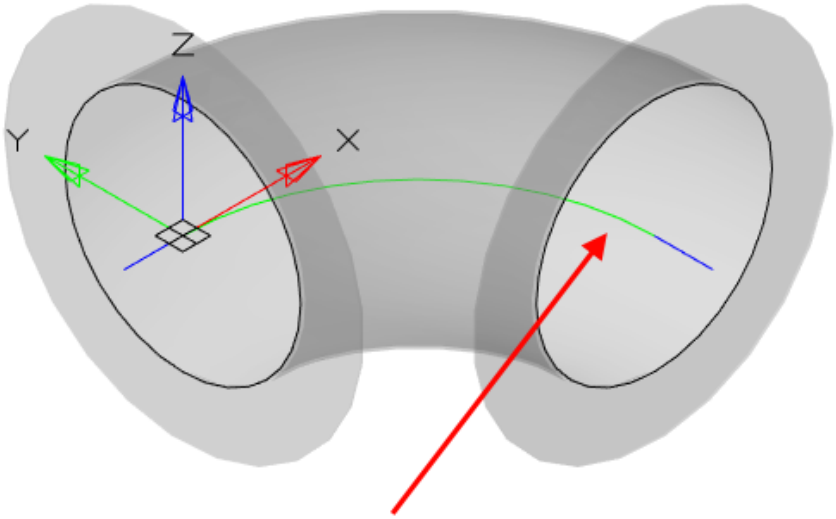


Для того, чтобы создаваемый отвод участвовал в аэродинамическом расчете, ему необходимо добавить соответствующие свойства с помощью команды «Задать тип оборудования». Для этого следует во вкладке «Вентиляция» (1) нажать кнопку «Задать тип

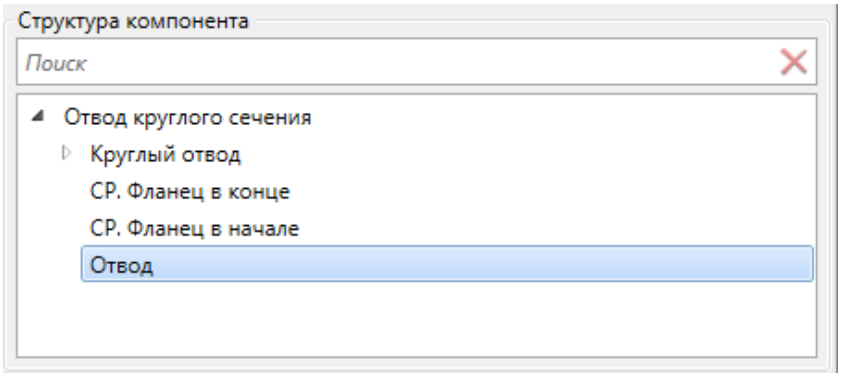
оборудования» (2), в появившемся окне выбрать из списка подходящий вариант (в нашем случае это «Отвод») (3) и нажать кнопку «OK».



Далее программа попросит указать обе точки подключения. После указания точек, между ними появится связь, визуально отображаемая зеленой линией.

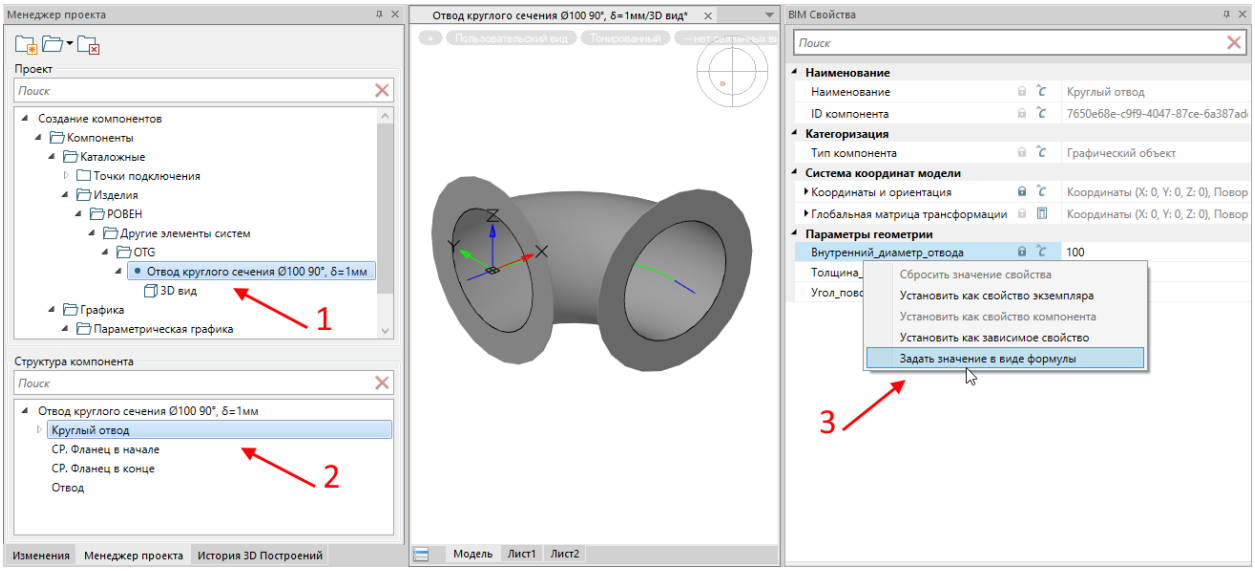


После всех действий в структуре целевого компонента («Отвод круглого сечения») появится «Отвод», который физически характеризует связь между точками подключения (зеленая линия).

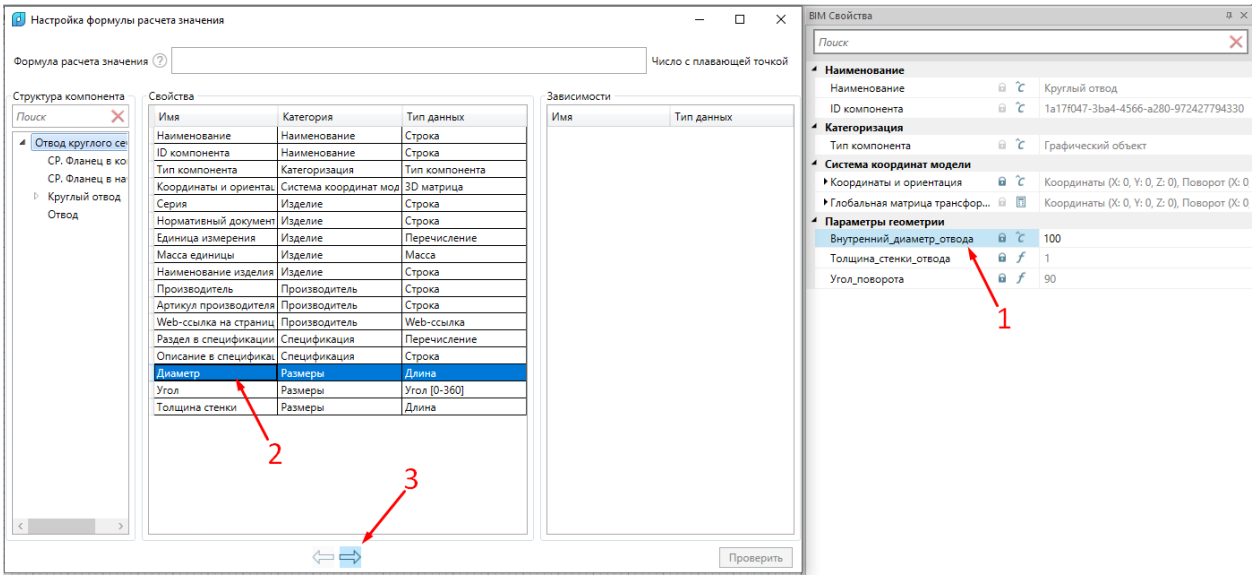


Параметризация геометрии

Для организации зависимости между свойствами компонента и параметрической графики следует выделить компонент (1), в поле «Структура компонента» выделить параметрическую графику («Круглый отвод») (2) и для каждого свойства задать значение в виде формулы. Для этого следует выбрать нужное свойство, нажать ПКМ и в контекстном меню выбрать команду «Задать значение в виде формулы» (3).



Рассмотрим свойство «Внутренний_диаметр_отвода» (1). Нам нужно его связать со свойством «Отвод круглого сечения» «Диаметр» (2). Выделяем свойство «Диаметр» (2), нажимаем кнопку «Стрелка вправо» (3). Свойство «Диаметр» переносится в область «Зависимости» и теперь может использоваться в поле «Формула расчета значения»



Так как свойство «Внутренний_диаметр_отвода» имеет тип данных число с плавающей точкой (как и все свойства параметрической графики), а свойство отвода «Диаметр» имеет тип данных «Длина», то задать прямую зависимость не получится. Для этого нам нужно

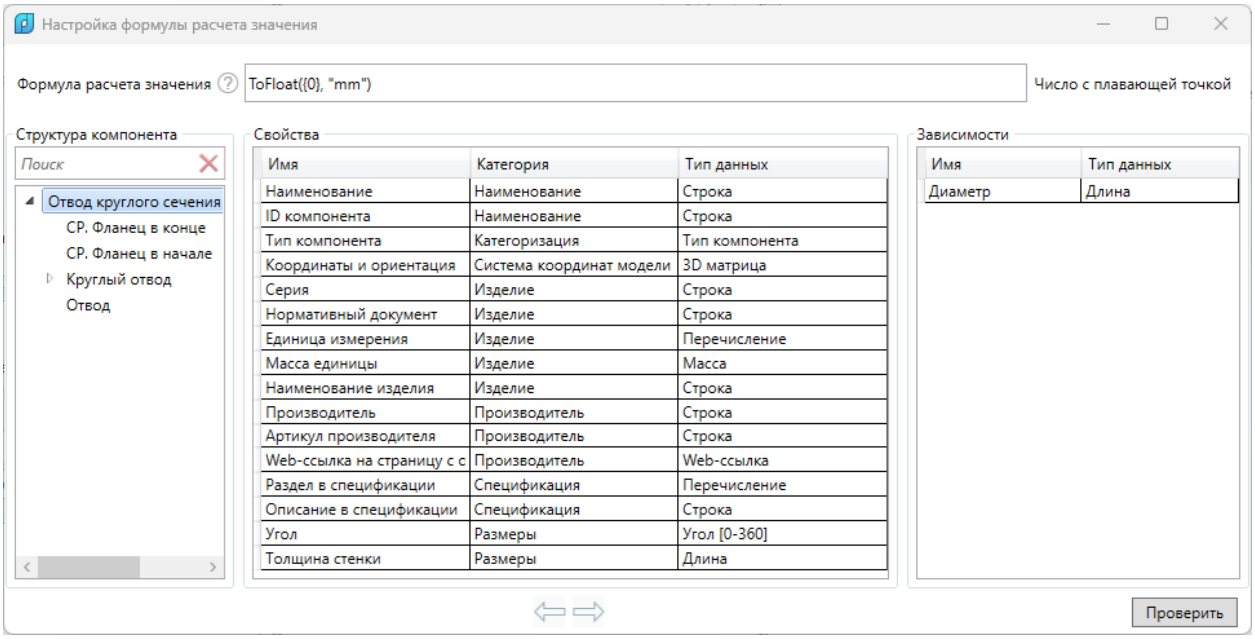
воспользоваться функцией «ToFloat». В поле «Формула расчета значения» задаем формулу:

ToFloat({0}, "mm")

где ToFloat() - функция конвертации типа данных, {0} - номер свойства «Диаметр», “mm” - размерность (см. описание в списке функций).

После этого следует нажать на кнопку «Проверить» и если ошибки не возникло, то нажимаем «Сохранить».

Для свойства «Толщина_стенки_отвода» производим аналогичные действия только в поле «Зависимости» выносим свойство «Толщина стенки».

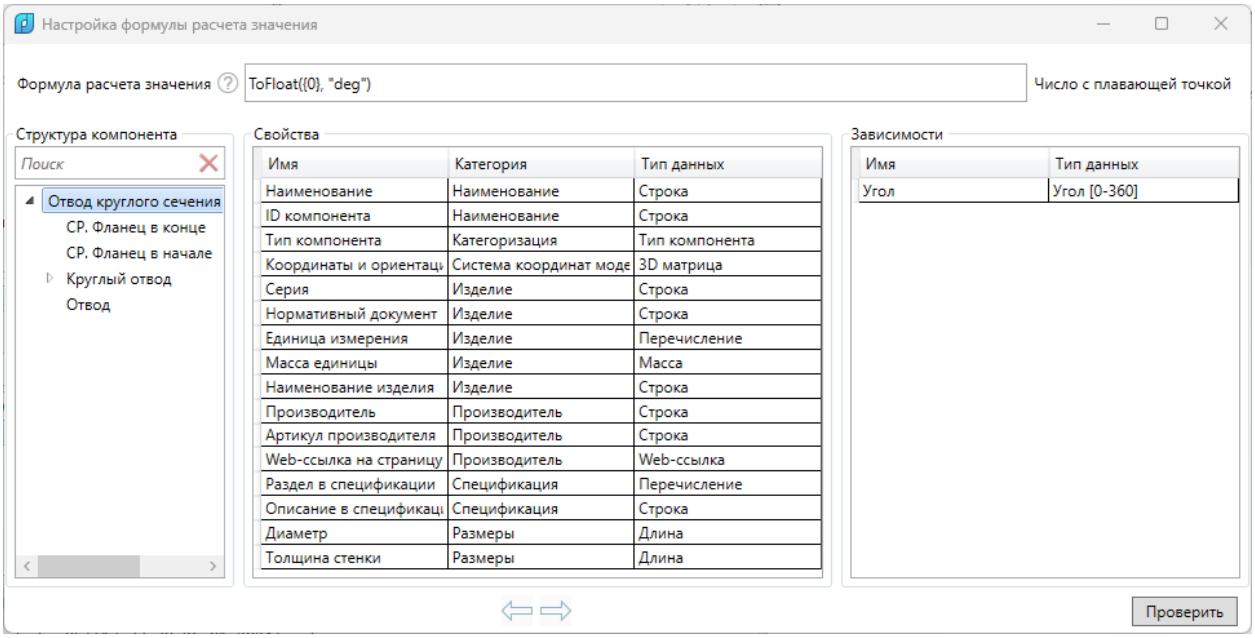


Для свойства «Угол поворота» различие заключается только в размерности - «deg». Формула будет иметь вид:

ToFloat({0}, "deg")

где ToFloat() - функция конвертации типа данных, {0} - номер свойства «Диаметр», “deg” - размерность (см. описание в списке функций).

В окне программы введенная формула выглядит следующим образом:



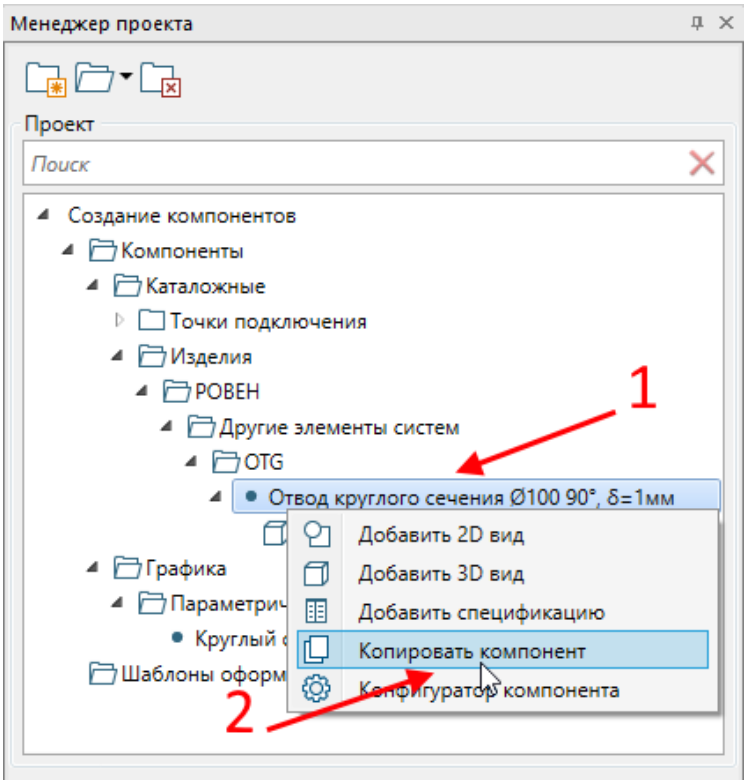
После выполнения описанных выше действий при изменении свойств «Диаметр», «Толщина стенки» и «Угол» изделия «Отвод круглого сечения» будет меняться и его геометрия (графическое отображение).

Получение новых типоразмеров

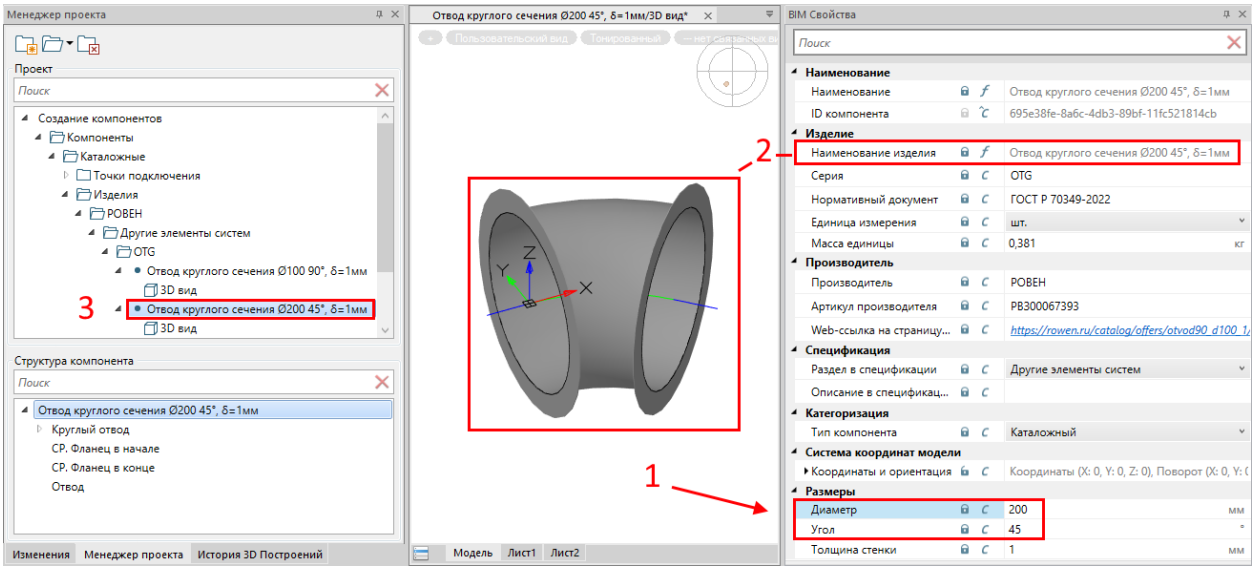
Преимущества использования параметрической графики становятся очевидными при формировании ряда типоразмеров какого-то изделия.

Для получения нового типоразмера следует скопировать компонент, убедившись, что все нужные части изделия запараметризованы (сами свойства копируемого компонента, параметрическая графика) и изменить у копии значения некоторых свойств.

Выбираем компонент в структуре проекта, который необходимо скопировать (1), щелкаем ПКМ и в контекстном меню выбираем команду «Копировать компонент» (2).



В случае использования параметрической графики в созданной копии достаточно изменить значения размерных свойств. Для примера введем: “Диаметр” = 200, «Угол» = 45 (1). Будет сразу готов новый типоразмер отвода: «Отвод круглого сечения Ø200 45°, δ= 1» (параметризацию наименования см. подробнее в разделе Формулы) со своей графикой (2) в структуре проекта (3).



В результате мы с минимальными усилиями получили новый типоразмер отвода.

Параметризация свойств

В приложении реализована возможность вычислять значение свойства от одного или множества других свойств. Это обеспечивает возможность полноценной параметризации. Реализовано два способа выполнить параметризацию «Установить как зависимое свойство» и «Задать значение в виде формулы».

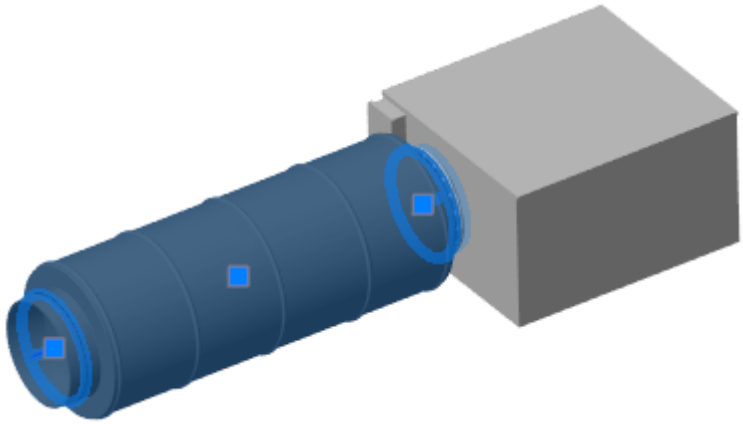
Первый вариант помогает быстро сделать прямую зависимость одного свойства от другого, когда надо переложить значение из одного свойства в другое. Это может понадобиться при задании габаритов (длины, ширины, радиуса), когда, при изменении свойства в одном из объектов, это значение должно автоматически установится в другое поле.

Второй вариант дает возможность задать зависимость одного поля от группы других свойств, при этом использовать арифметические операции над типом этого поля и набора функций. Например, имея длину и ширину прямоугольника, можно автоматически рассчитать площадь или построить сложную строку из нескольких строковых параметров.

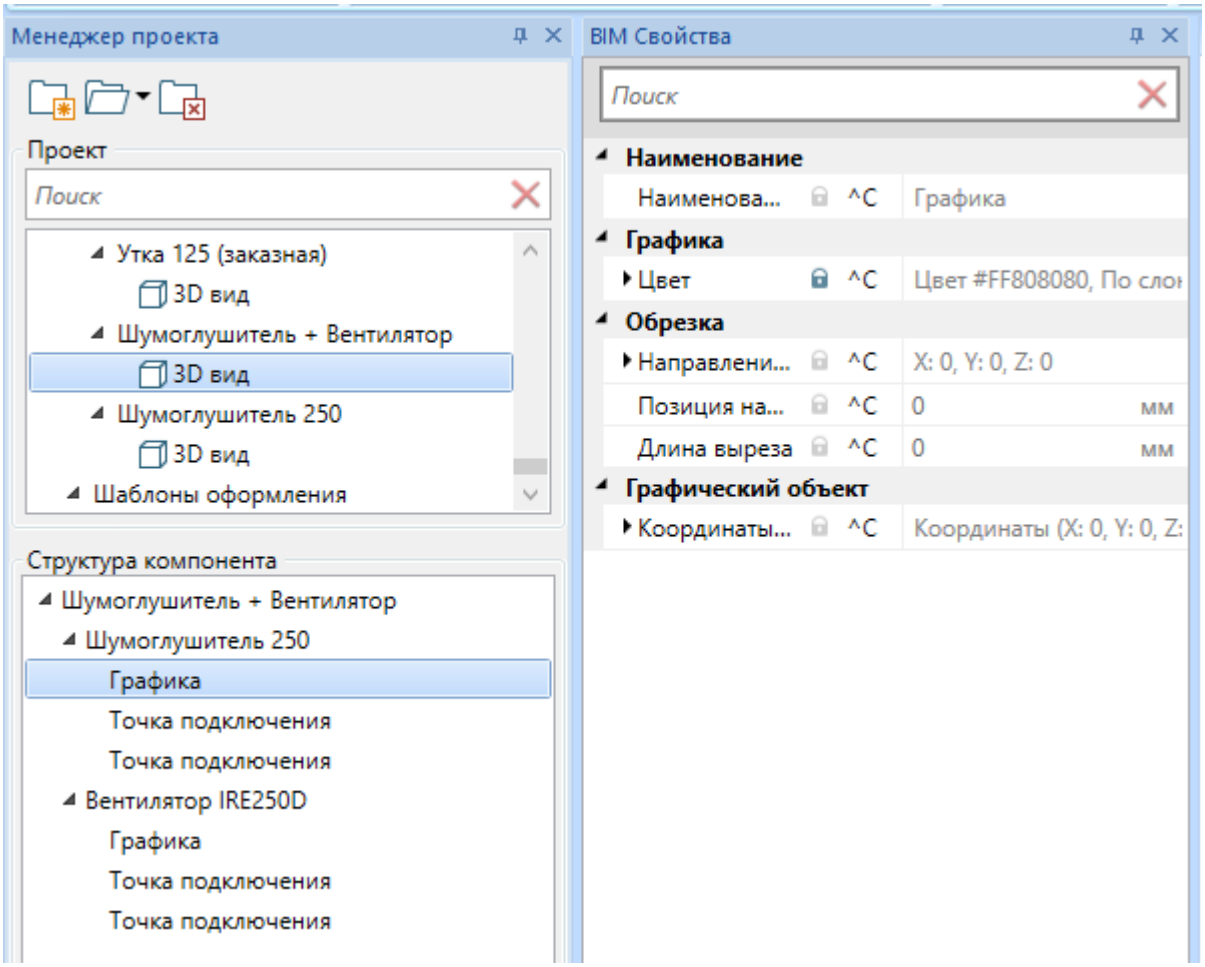
Зависимые свойства

В контекстном меню для свойств компонентов и экземпляров компонентов можно задавать зависимые друг от друга свойства. Данную возможность можно использовать для простой параметризации. Когда значение одного свойства должно напрямую задавать это же значение в другом свойстве у компонента или экземпляра.

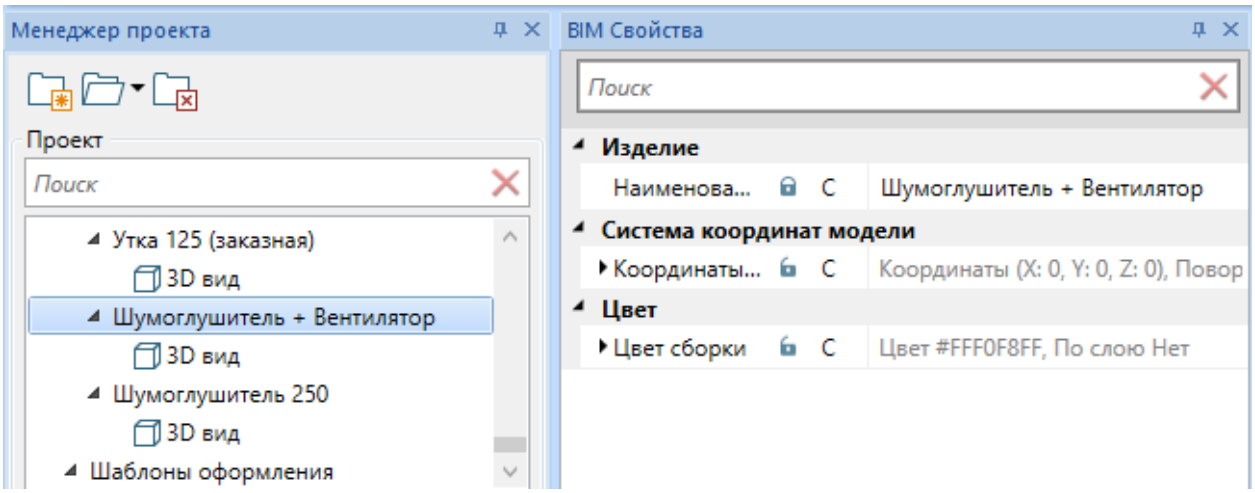
Рассмотрим пример работы зависимых свойств для сборки «Шумоглушитель» и «Вентилятор». В компоненте «Шумоглушитель + Вентилятор» размещены два объекта, имеющих графическое представление.



В панели «Менеджер проекта/Структура компонента» мы можем увидеть структуру нашей сборки. У «Шумоглушителя» и «Вентилятора» в объекте «Графика» есть параметр «Цвет».

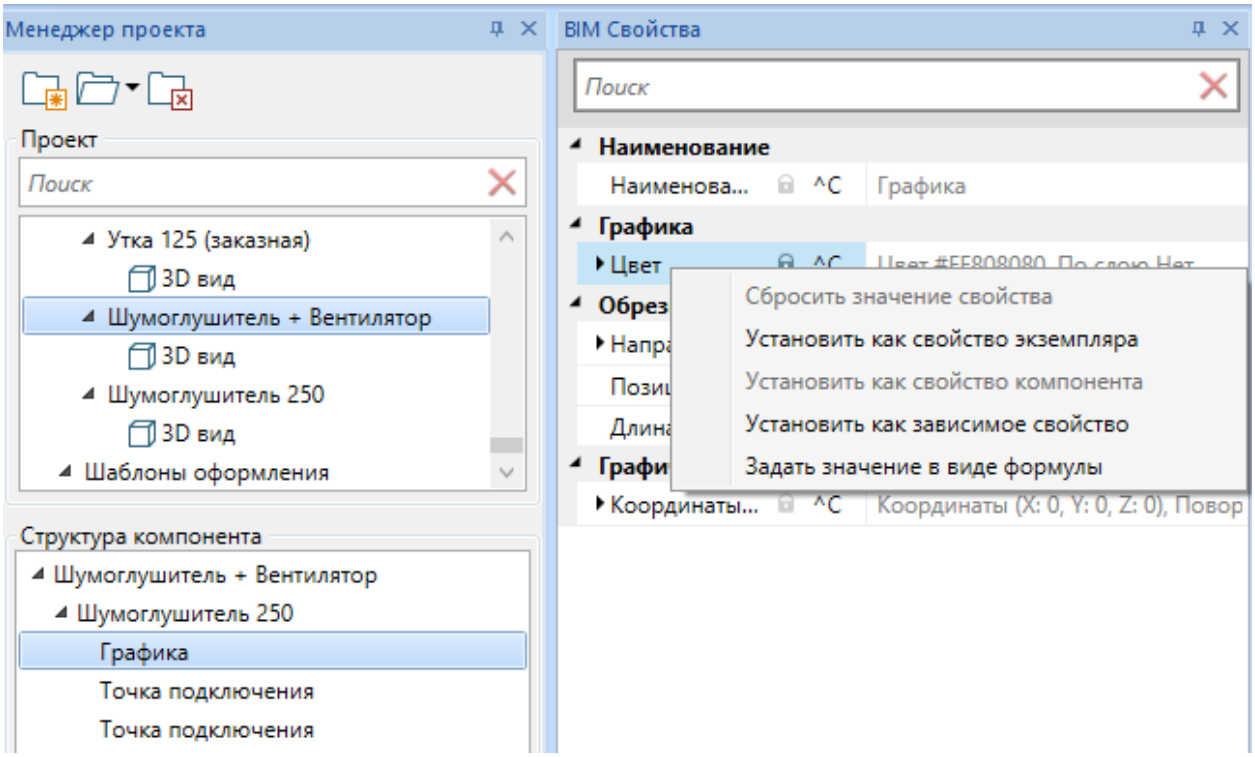


В компоненте «Шумоглушитель + Вентилятор» добавим новую пользовательскую опцию «Цвет объекта» с параметром «Цвет сборки» (создание пользовательских опций и свойств смотрите в разделе «Опции»). В итоге у сборки из двух элементов появился свой параметр «Цвет сборки».

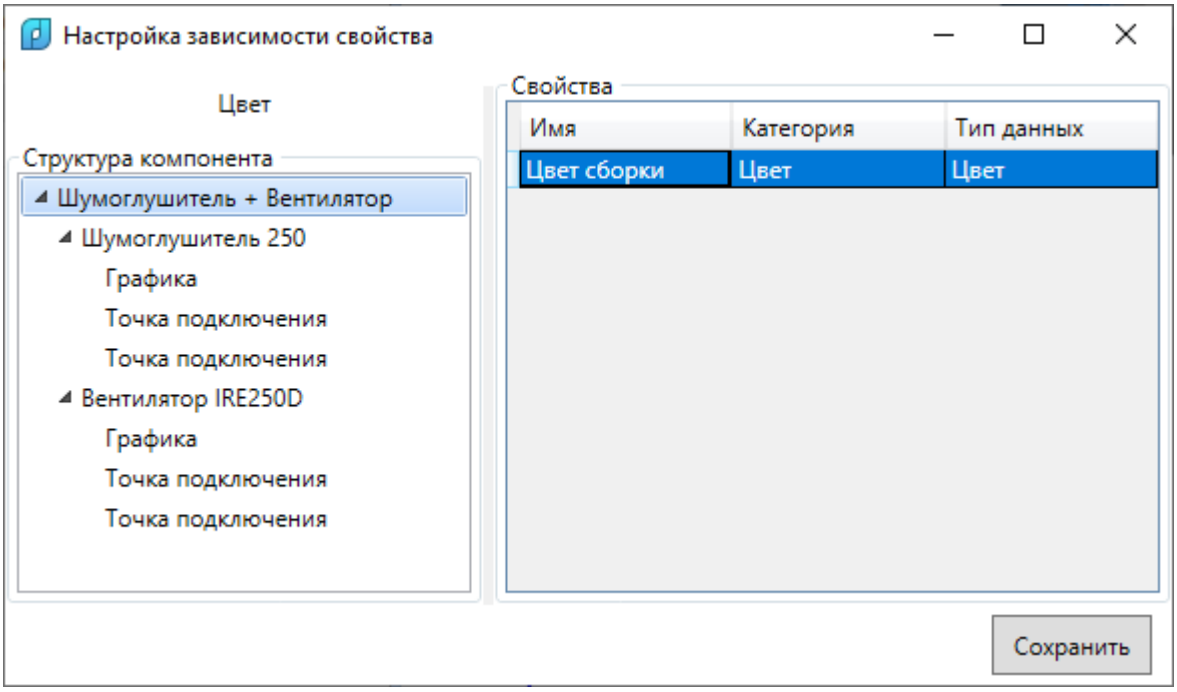


Зависимые свойства дают возможность настроить цвета шумоглушителя и вентилятора от общего свойства «Цвет сборки».

Для этого выберем графику шумоглушителя в панели «Структура компонента» и в странице свойств на поле «Цвет» выберем в контекстном меню пункт «Установить как зависимое свойство».

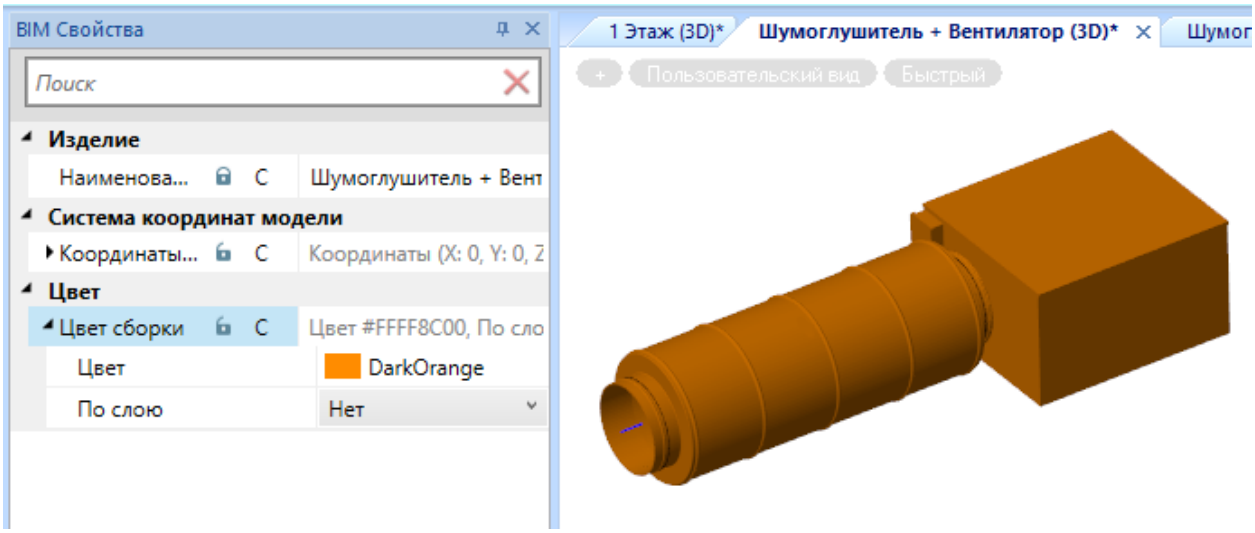


Для поля «Цвет» будет открыто диалоговое окно «Настройка зависимого свойства», где будет отображена структура компонента. В данном окне возможно указать свойство, из которого будет забираться значение.

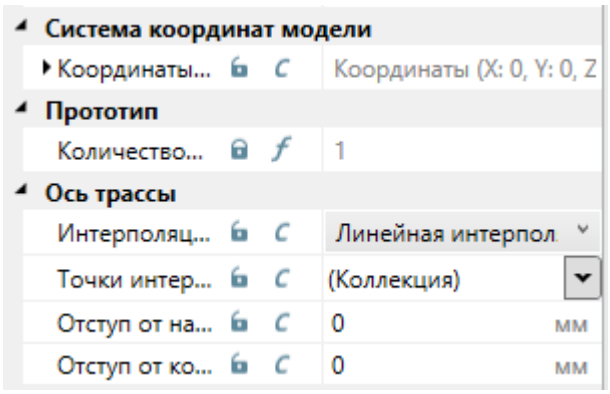


В окне отображены подходящие по типу свойства. После выбора свойства необходимо нажать кнопку «Сохранить». Выполним данную операцию для объекта «Вентилятор».

В итоге, если задавать свойство «Цвет сборки» у композитного компонента или его экземпляра, то будет изменяться цвет элементов, из которых состоит сборка (шумоглушителя и вентилятора).

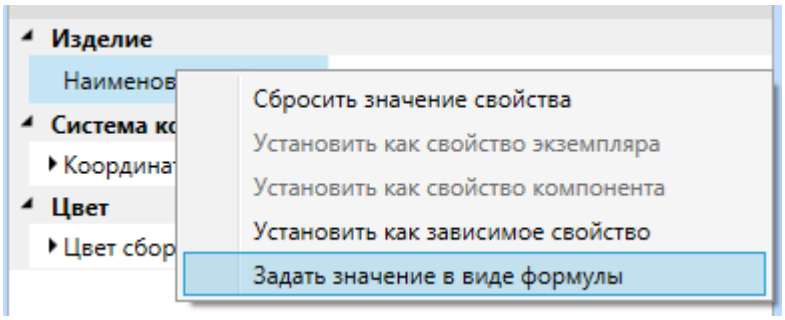


Если для поля задана параметризация через зависимое свойство или формулу, то в странице свойств отображается символ « *f* ». Для полей, значение которых задано константным значением, отображается символ « *C* »

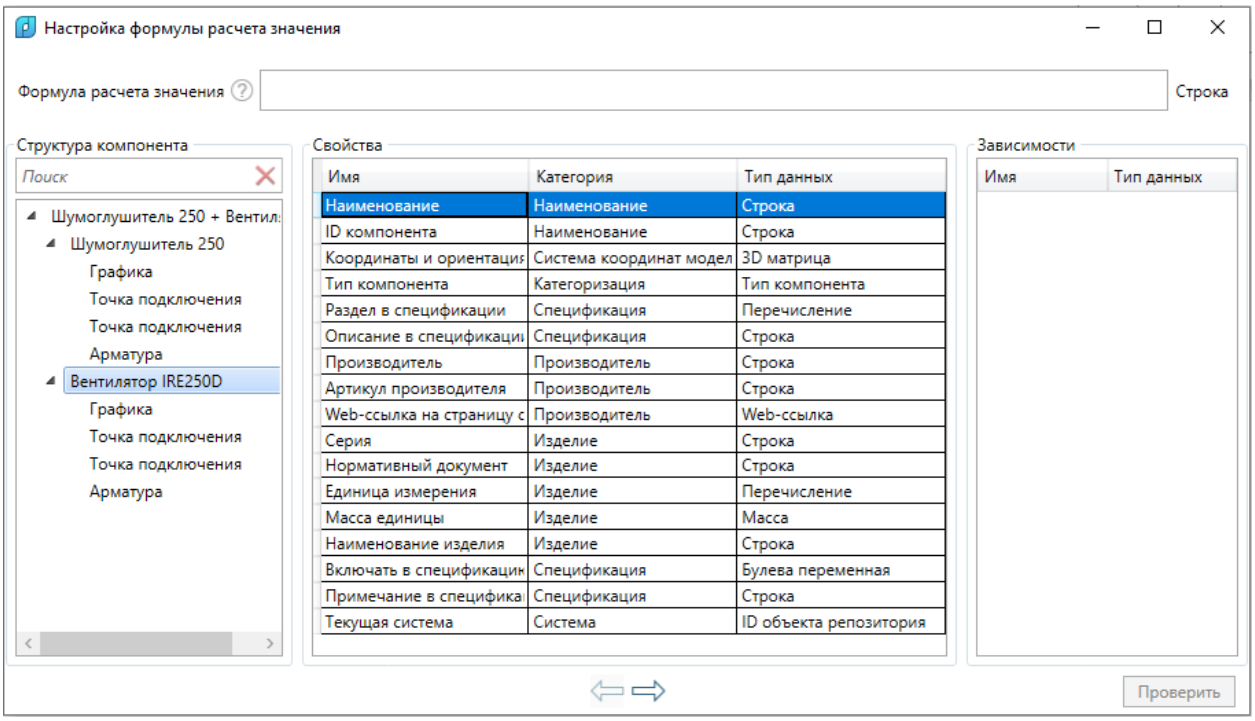


Формулы

В контекстном меню свойства можно выбрать пункт «Задать значение в виде формулы».



При вызове этого пункта будет открыто диалоговое окно «Настройка формулы расчета значений».



В левой области окна отображена «Структура компонента», включающая всю иерархию вложенных экземпляров.

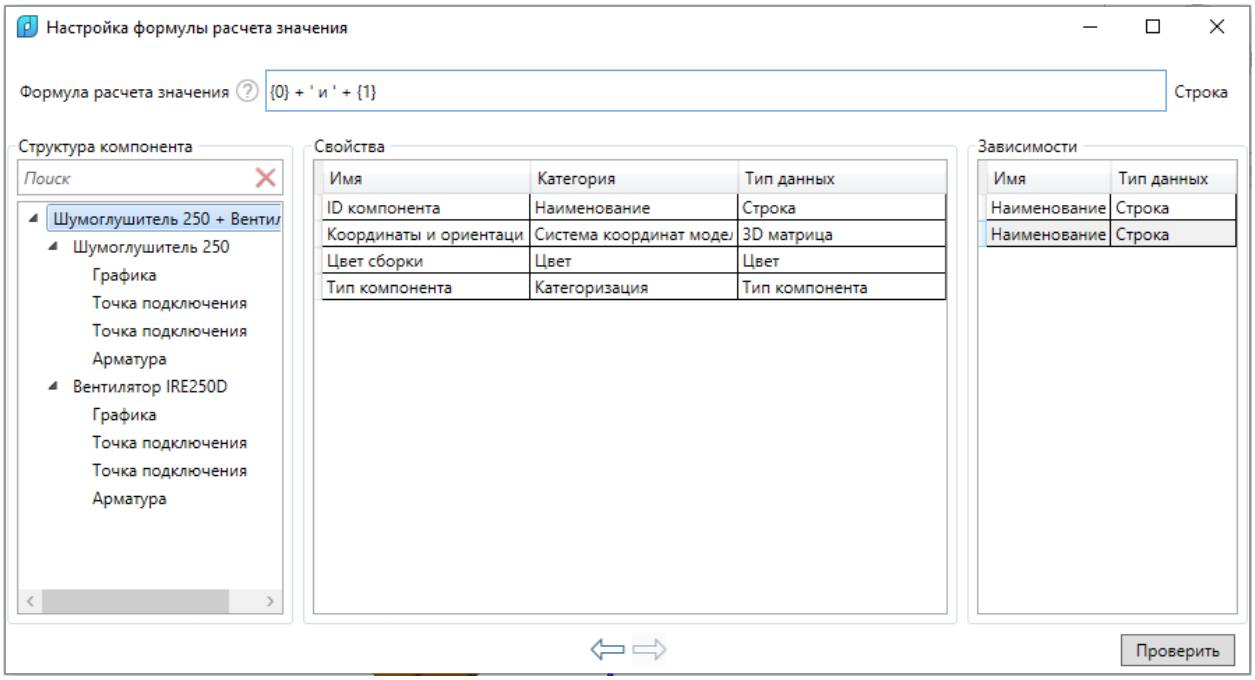
При выборе какого либо элемента в левой части окна в центральной вкладке отображаются свойства, которые можно использовать в формуле.

При нажатии на кнопку «⇨» свойство можно перенести в правую часть окна, где отображены «Зависимости». Зависимости - это список параметров, участвующих в формуле. Так же свойство можно добавить в «Зависимости» при помощи двойного клика левой клавиши мыши по нему.

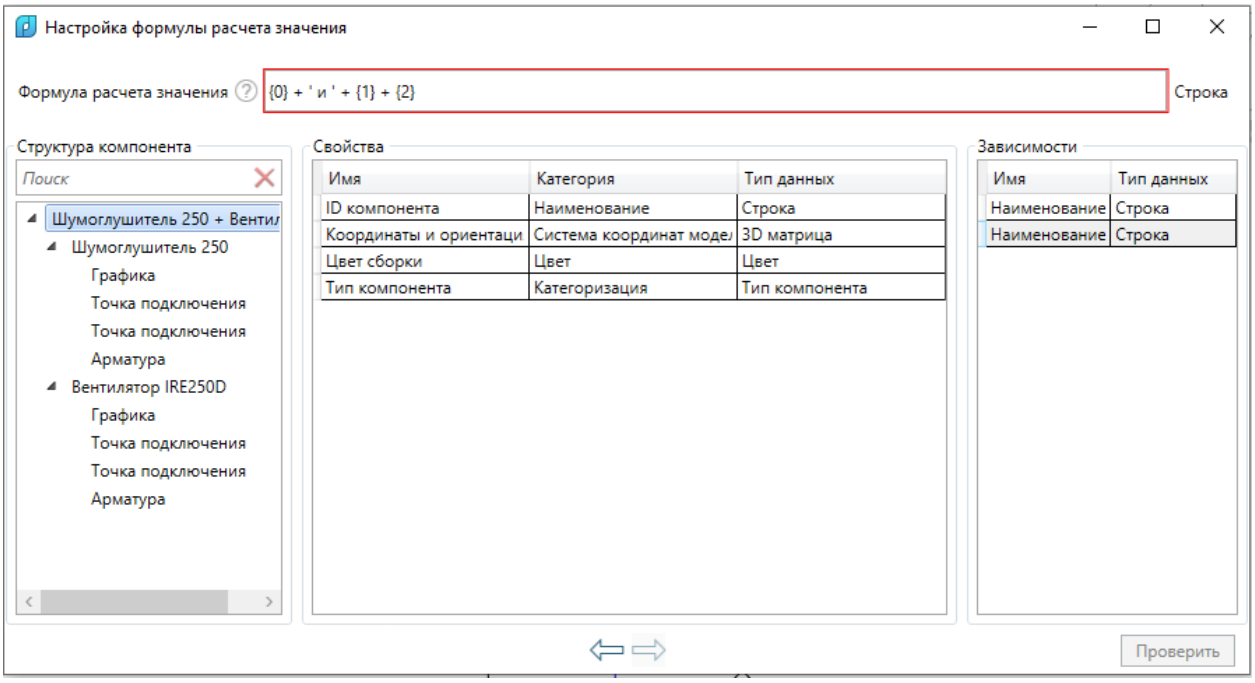
Для примера выше с шумоглушителем и вентилятором перенесем два свойства «Наименование» от шумоглушителя и вентилятора в зависимые свойства.

В строке формулы расчета можно использовать индексы параметра из списка «Зависимости» в фигурных скобках. Зависимости добавляются в строку расчета формул при помощи двойного клика левой клавиши мыши. Если типы данных позволяют, то можно использовать арифметические операции.

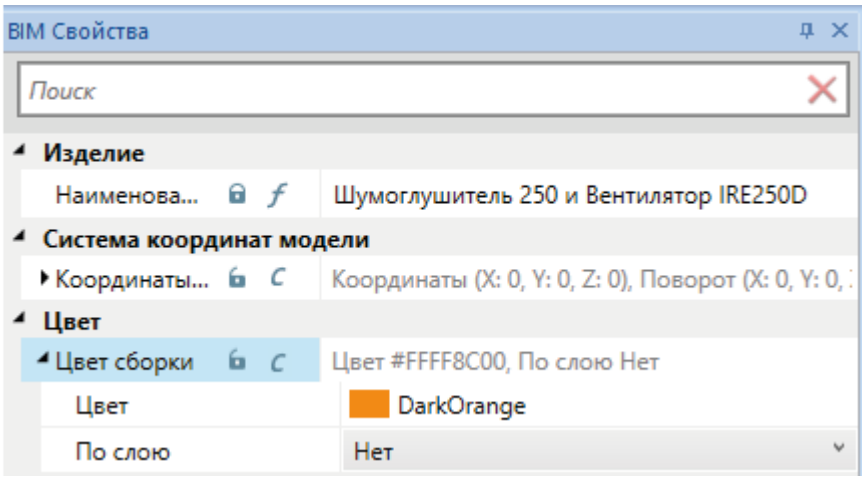
Настроим, чтобы имя сборки собиралось из имен шумоглушителя и вентилятора в примере выше.



После ввода формулы в строку «Формула расчета значения» необходимо нажать кнопку «Проверить». Если в формуле есть ошибки, то формула будет подсвечена красной рамкой. Для примера был добавлен несуществующий параметр из списка «Зависимостей».

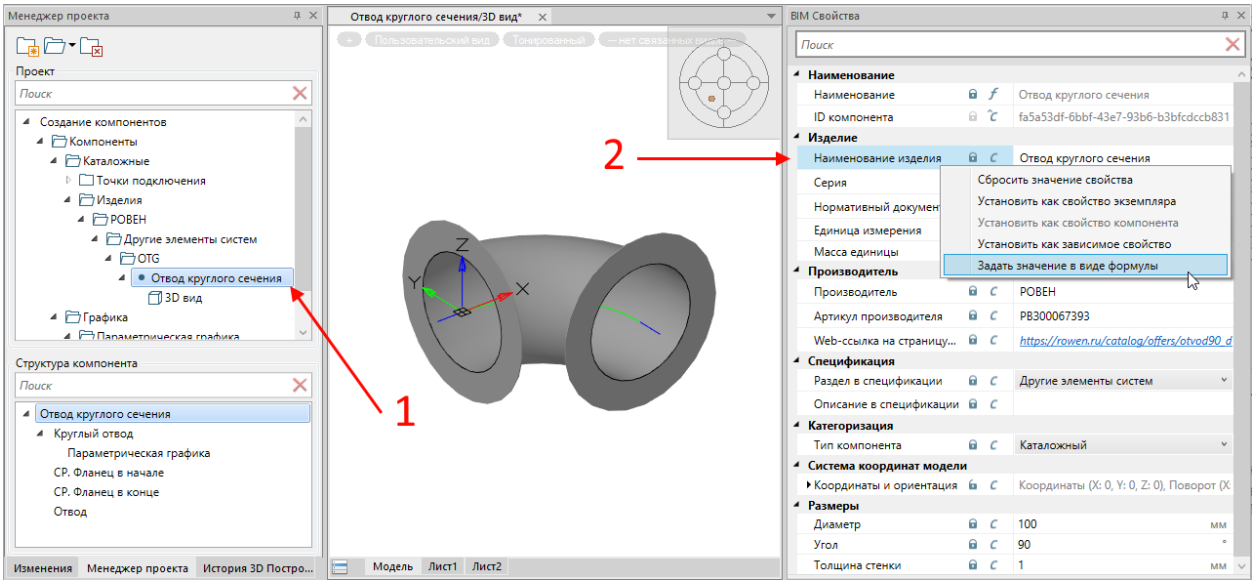


Если проверка формулы прошла успешно, то у диалогового окна появится кнопка «Сохранить». По ее нажатию в поле, для которого был вызван диалог, будет сохранена формула, а в странице свойств компонента или экземпляра будут автоматически пересчитаны новые данные. Поле будет помечено знаком «f», сигнализирующим, что данное поле вычислено по формуле.

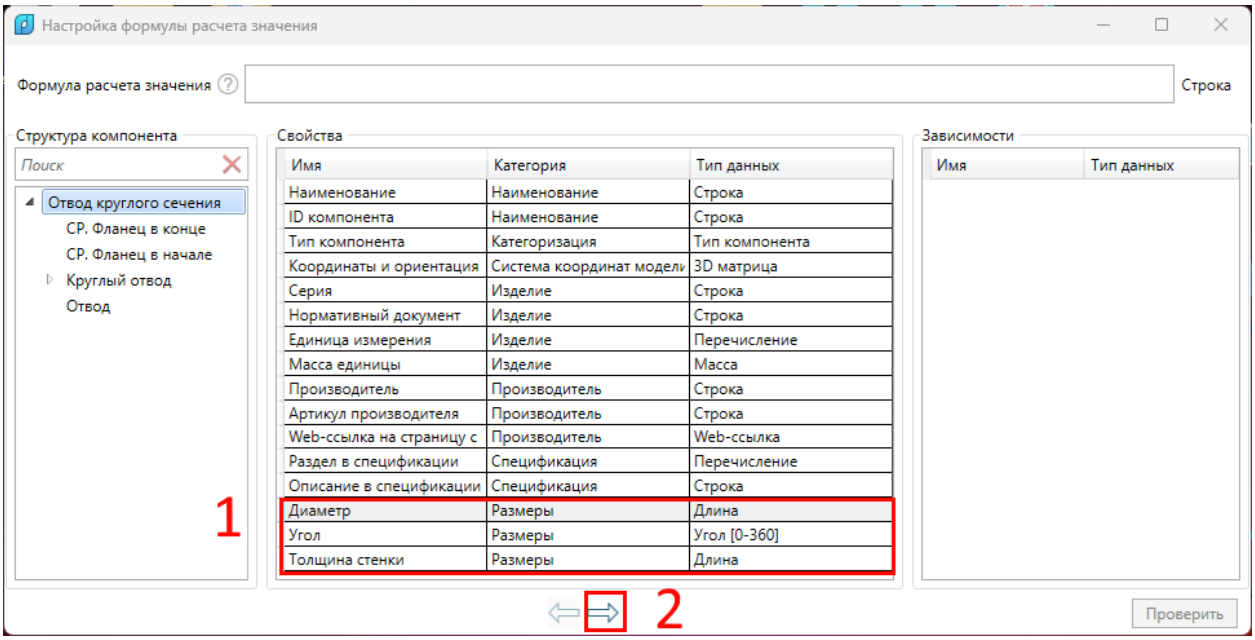


Рассмотрим также более сложный пример, у параметрического отвода (см. раздел Параметрическая графика) запараметризуем значение свойства «Наименование изделия» на значения свойств «Диаметр», «Угол» и «Толщина стенки», тогда при изменении размеров отвода наименование будет это учитывать.

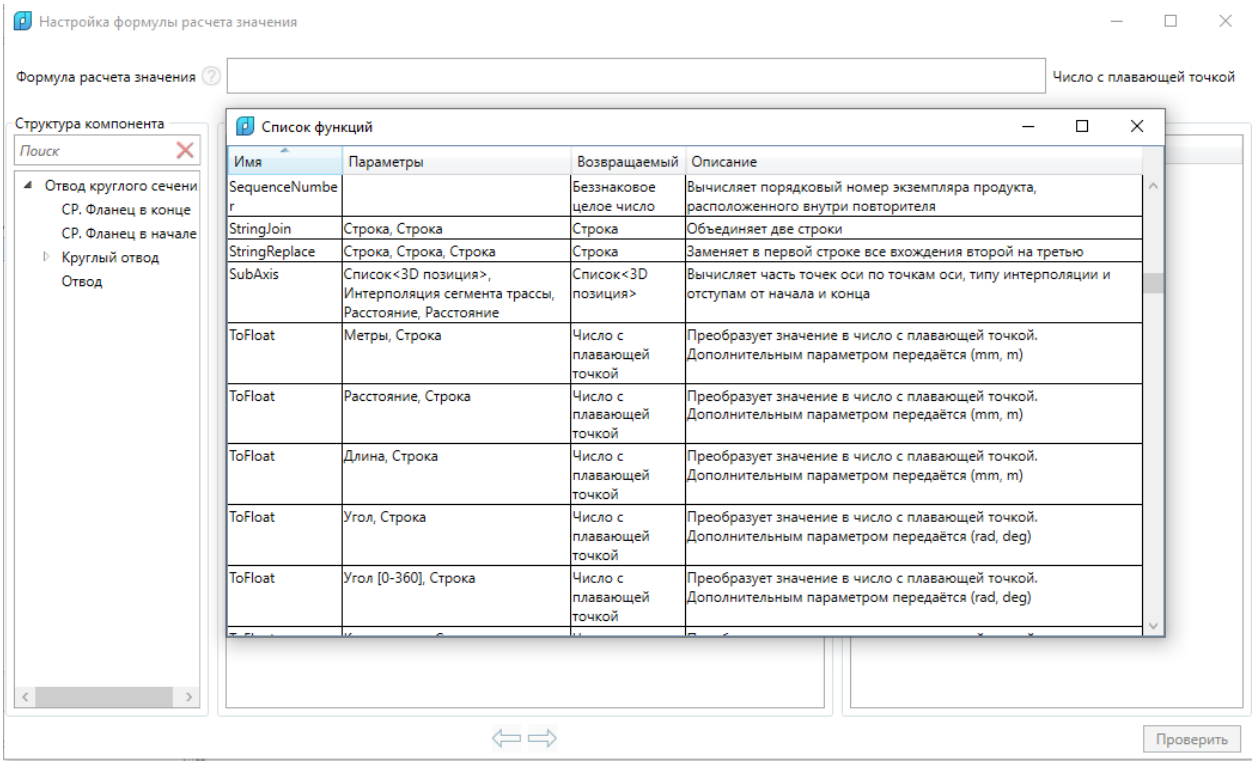
Для этого следует в панели «Менеджер проекта» выделить компонент «Отвод круглого сечения» (1), а в панели «BIM Свойства» выделить свойство «Наименование изделия» (2). Далее нужно нажать ПКМ и в контекстном меню выбрать команду «Задать значение в виде формулы»



В открывшемся окне «Настройка формулы расчета значения» необходимо по одному выделить свойства, которые будут участвовать в формуле (1) и поочередно перенести с помощью кнопки (2) в правое поле «Зависимости»



В окне «Настройка формулы расчета значения есть возможность посмотреть список доступных для использования функций, нажав на знак «?» (подробнее см. раздел Функции для формул)



Внимание!

Для задания формулы значения свойства необходимо учитывать типы данных, которые будут использоваться в формуле.

Так как свойство «Наименование» имеет тип данных «Строка», а свойства отвода «Диаметр», «Толщина стенки» имеют тип данных «Длина», и «Угол» имеет тип данных «Угол (0-360)», то задать прямую зависимость не получится. Для этого нам нужно воспользоваться функцией конвертацией типа данных «ToFloat».

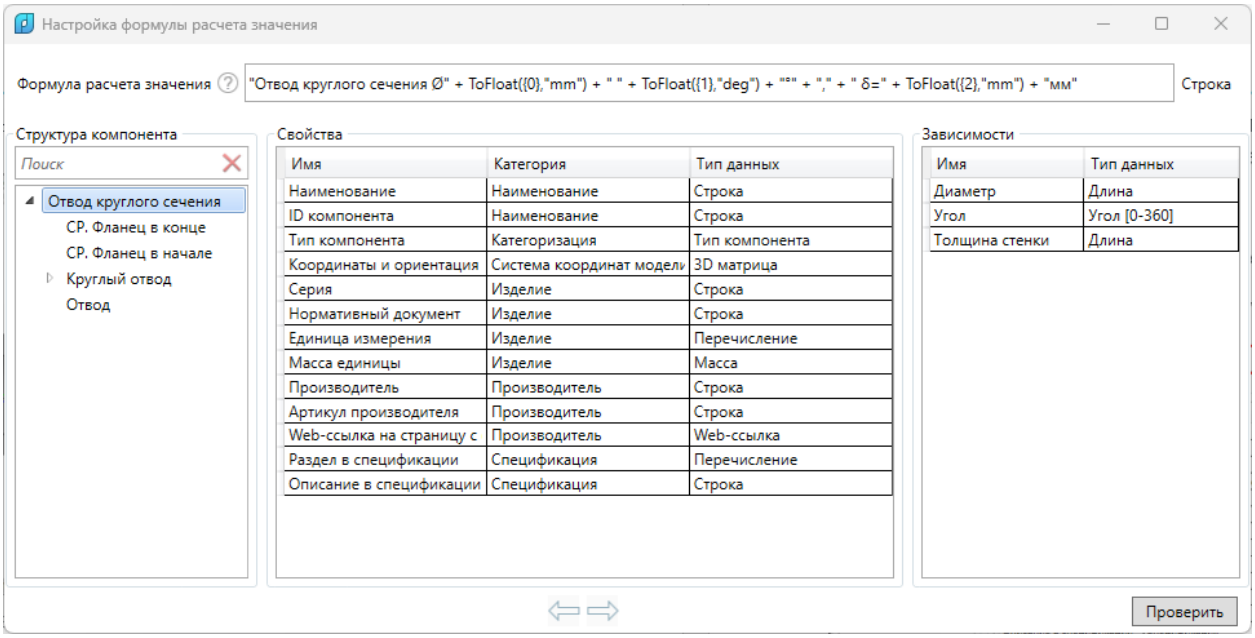
Вводить формулу можно с клавиатуры, а также выбирая двойным щелчком ЛКМ имена перенесенных свойств в поле «Зависимости» или имена функций из окна «Список функций».

В поле “Формула расчета значения” вводим:

"Отвод круглого сечения Ø" + ToFloat({0},"mm") + " " + ToFloat({1},"deg") + "°" + "," + " δ=" + ToFloat({2},"mm") + "мм",

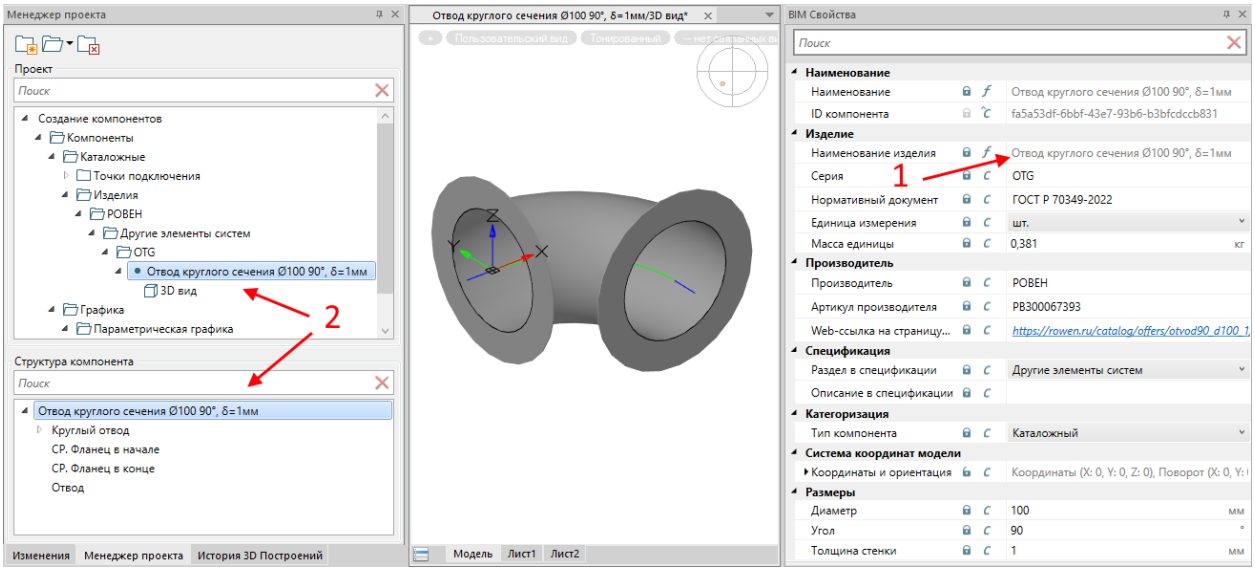
где ToFloat() - функция конвертации типа данных; {0}, {1} и {2} - это номера данных свойств (в нашем случае это “Диаметр”, «Угол» и «Толщина стенки»); “mm”, “deg“ - размерность (см. описание в списке функций); символы и знаки в кавычках, как "Отвод круглого сечения Ø", - текстовое поле, константа.

В окне программы введенная формула выглядит следующим образом:



После этого следует нажать на кнопку «Проверить» и если ошибки не возникло, то нажимаем «Сохранить».

После введения формулы заполнится параметр «Наименование изделия» в панели «BIM Свойства» (1), а также произойдет переименование компонента (2) в структуре проекта



Аналогичным образом можно запараметризировать любые другие свойства через панель «BIM Свойства» компонента.

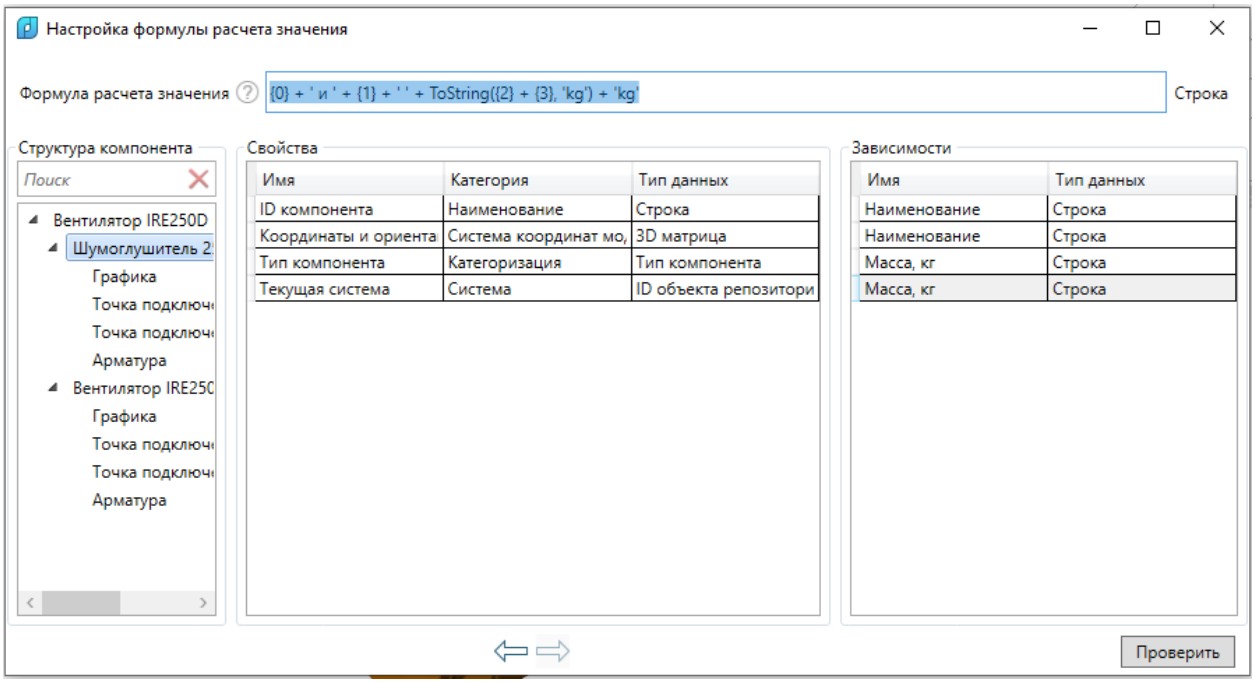
Функции для формул

В окне «Настройка формулы для расчета значений» часто может понадобиться приводить один тип данных к другому или отображать величину в различных единицах измерения. Для этого реализованы функции.

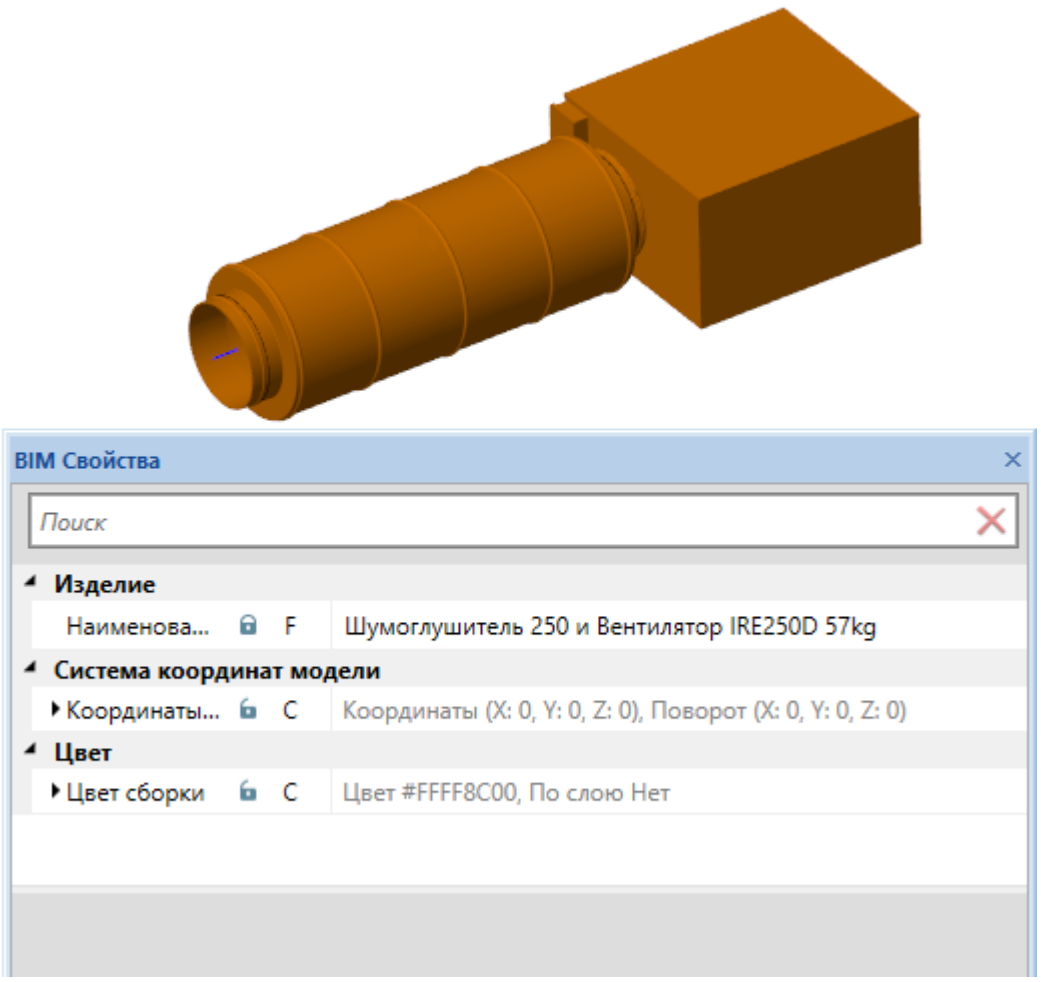
Одна из наиболее востребованных функций «ToString», которая позволяет привести любой тип данных к строковому значению и, при необходимости, указать размерность значения.

Для примера шумоглушителя и вентилятора выведем объединение двух наименований и просуммируем массу двух объектов. В результате получим общую массу сборки и отобразим ее в поле «Наименование».

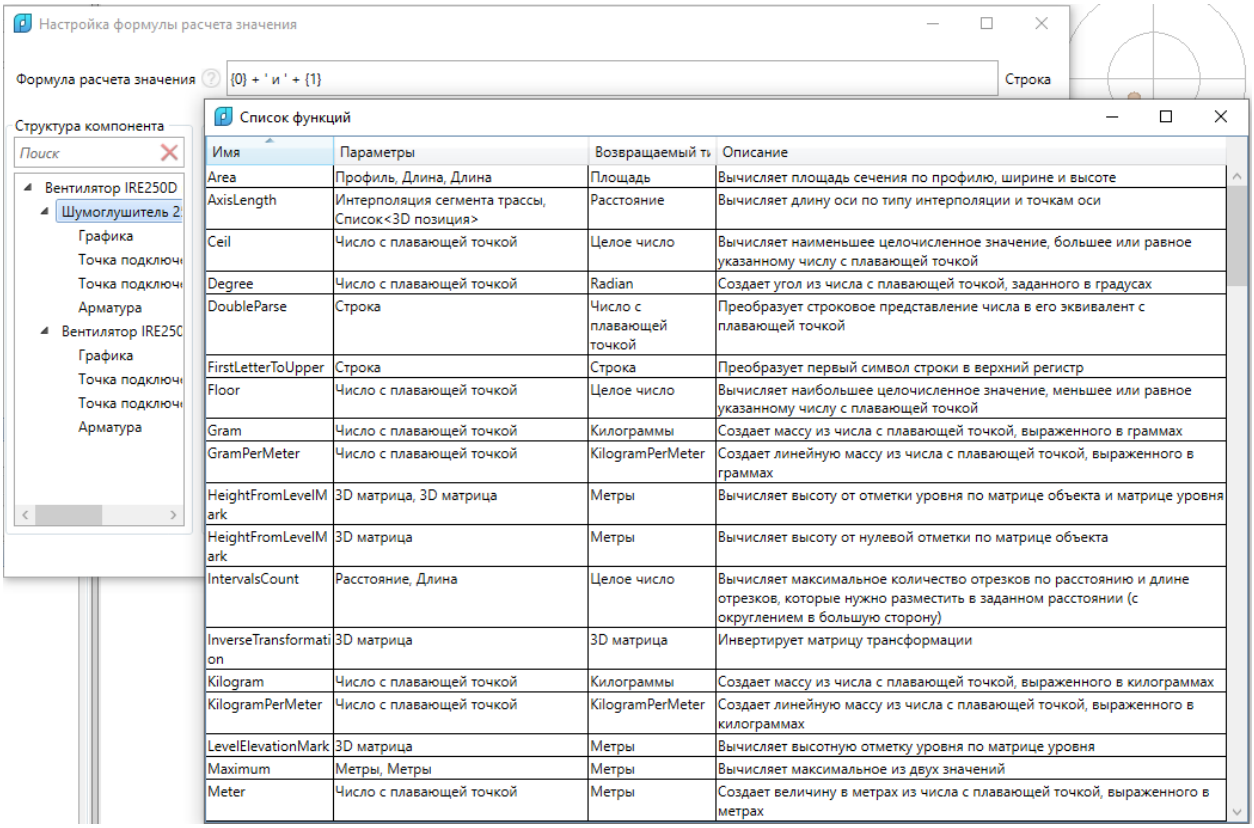
Для этого в список зависимостей добавим массы составляющих сборку частей. В формуле используем функцию «ToString», где вторым параметром указываем, что нам надо выдать значение в килограммах. В функцию подставляем сумму параметров масс.



В итоге в поле «Наименование» сборки из шумоглушителя и вентилятора будет отображена информация по именам элементов и сумма их масс в килограммах.



Весь перечень функций и их параметров можно посмотреть в окне подсказок, которое вызывается по кнопке "Список функций ". В данном списке указывается какой после применения функции (столбец «Имя») тип данных подается в функцию (столбец «Параметры»), а какой тип данных возвращается (столбец «Возвращаемый»).



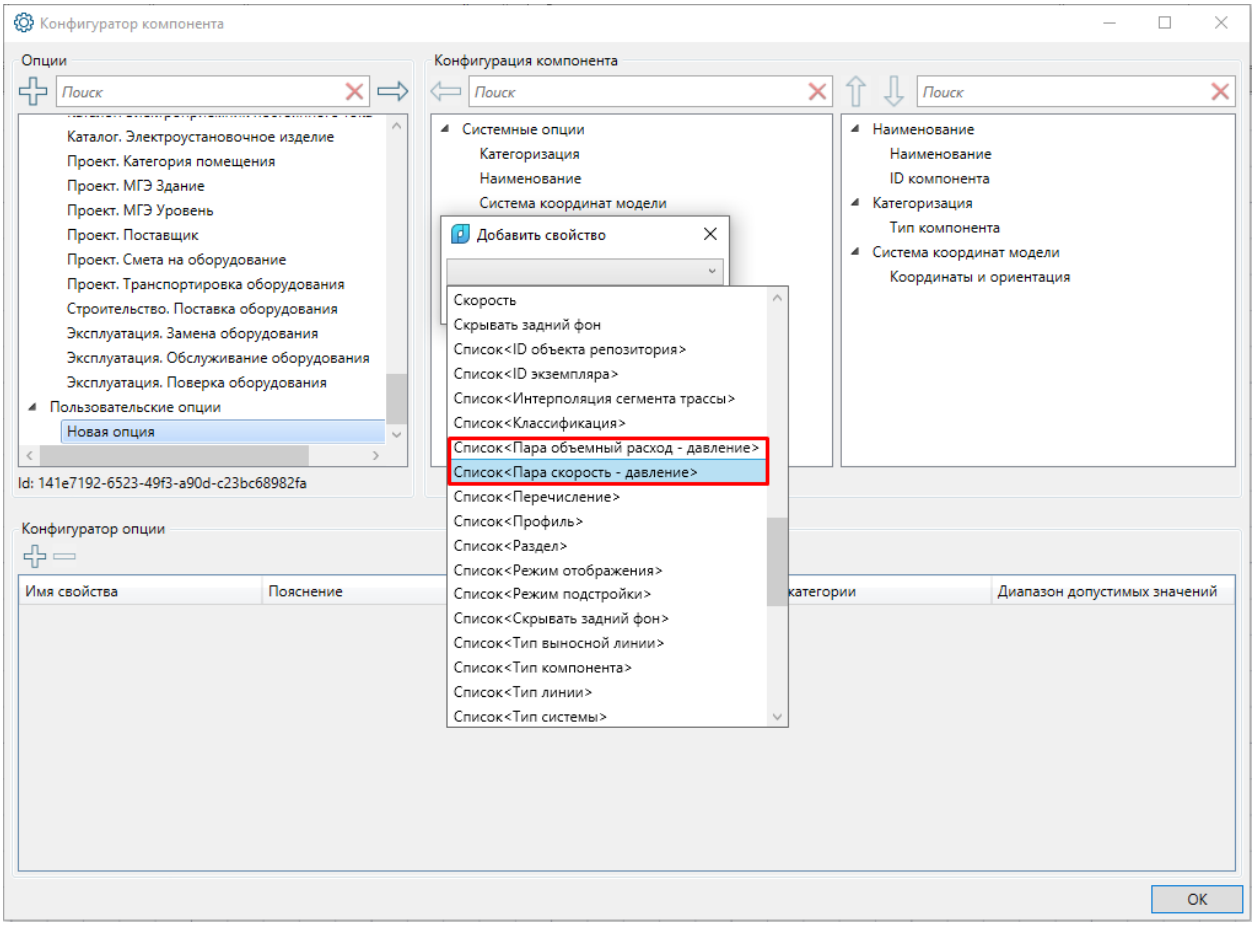
Имя	Параметры	Возвращаемый т	Описание
Area	Профиль, Длина, Длина	Площадь	Вычисляет площадь сечения по профилю, ширине и высоте
AxisLength	Интерполяция сегмента трассы, Список<3D позиция>	Расстояние	Вычисляет длину оси по типу интерполяции и точкам оси
Ceil	Число с плавающей точкой	Целое число	Вычисляет наименьшее целочисленное значение, большее или равное указанному числу с плавающей точкой
Degree	Число с плавающей точкой	Radian	Создает угол из числа с плавающей точкой, заданного в градусах
DoubleParse	Строка	Число с плавающей точкой	Преобразует строковое представление числа в его эквивалент с плавающей точкой
FirstLetterToUpper	Строка	Строка	Преобразует первый символ строки в верхний регистр
Floor	Число с плавающей точкой	Целое число	Вычисляет наибольшее целочисленное значение, меньшее или равное указанному числу с плавающей точкой
Gram	Число с плавающей точкой	Килограммы	Создает массу из числа с плавающей точкой, выраженного в граммах
GramPerMeter	Число с плавающей точкой	KilogramPerMeter	Создает линейную массу из числа с плавающей точкой, выраженного в граммах
HeightFromLevelMark	3D матрица, 3D матрица	Метры	Вычисляет высоту от отметки уровня по матрице объекта и матрице уровня
HeightFromLevelMark	3D матрица	Метры	Вычисляет высоту от нулевой отметки по матрице объекта
IntervalsCount	Расстояние, Длина	Целое число	Вычисляет максимальное количество отрезков по расстоянию и длине отрезков, которые нужно разместить в заданном расстоянии (с округлением в большую сторону)
InverseTransformation	3D матрица	3D матрица	Инвертирует матрицу трансформации
Kilogram	Число с плавающей точкой	Килограммы	Создает массу из числа с плавающей точкой, выраженного в килограммах
KilogramPerMeter	Число с плавающей точкой	KilogramPerMeter	Создает линейную массу из числа с плавающей точкой, выраженного в килограммах
LevelElevationMark	3D матрица	Метры	Вычисляет высотную отметку уровня по матрице уровня
Maximum	Метры, Метры	Метры	Вычисляет максимальное из двух значений
Meter	Число с плавающей точкой	Метры	Создает величину в метрах из числа с плавающей точкой, выраженного в метрах

Для быстрого переноса функции в поле с формулой, выполните двойной клик левой кнопкой мыши на строке с нужной функцией.

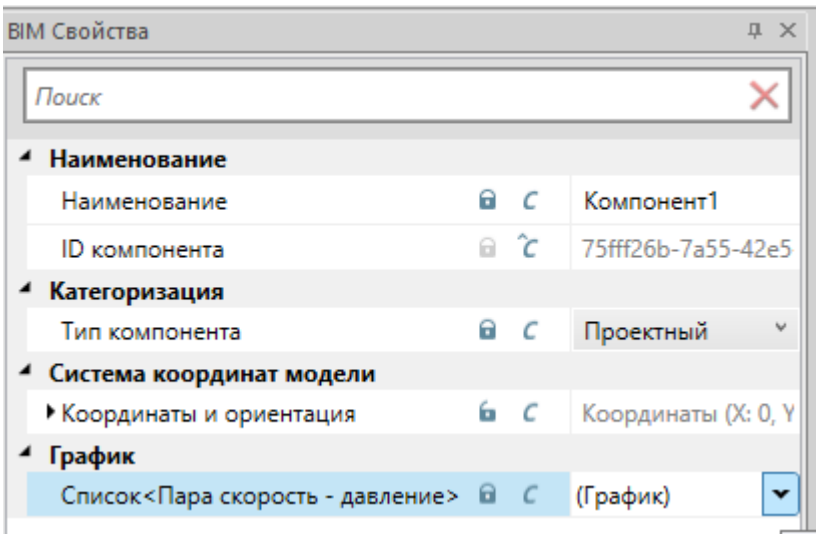
Редактор графиков и таблиц

Для некоторых типов оборудования есть возможность задавать графики потерь.

Для этого через "Конфигуратор компонента" создается пользовательская опция со свойством "Список <Пара объемный расход - давление>", либо "Список <Пара скорость - давление>".



Далее переходим в панель "BIM-свойства" компонента и открываем окно "Редактор графиков".



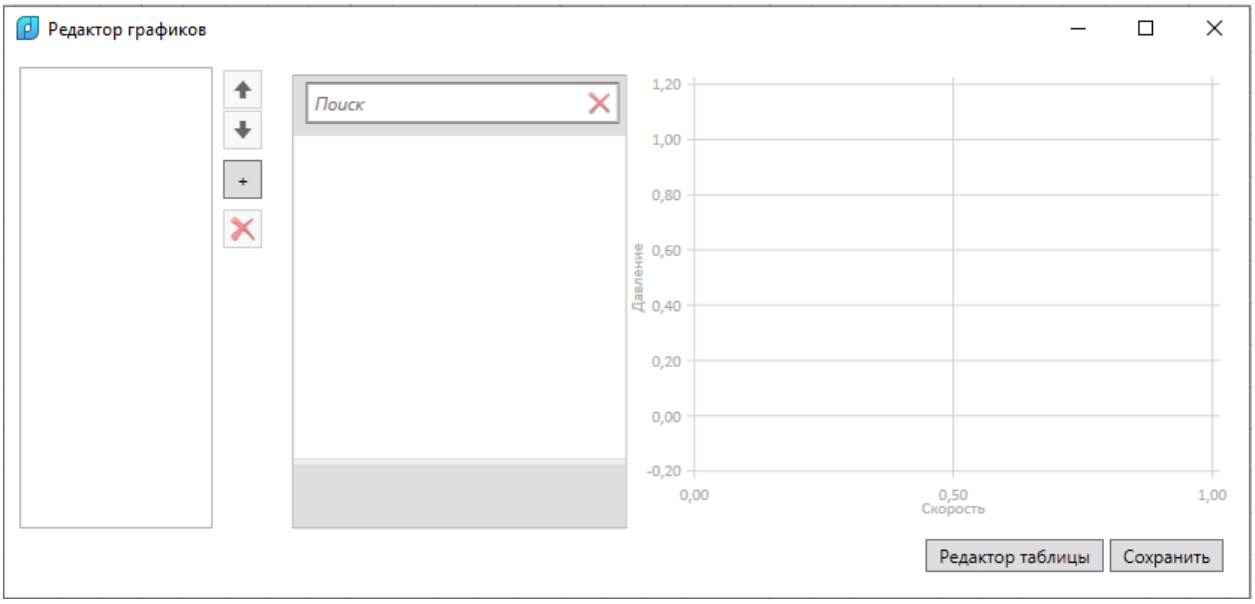
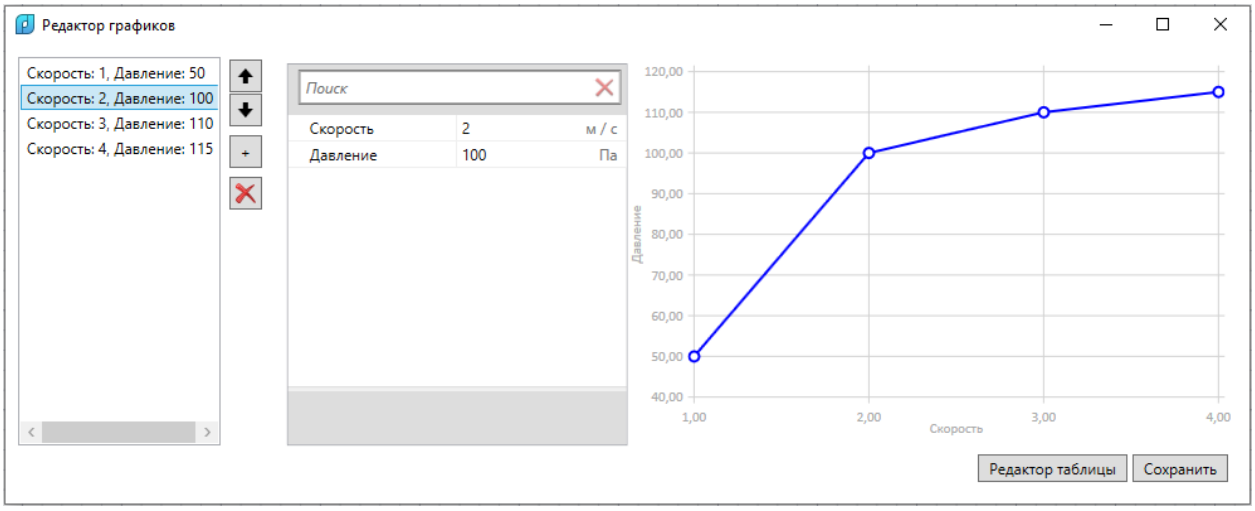
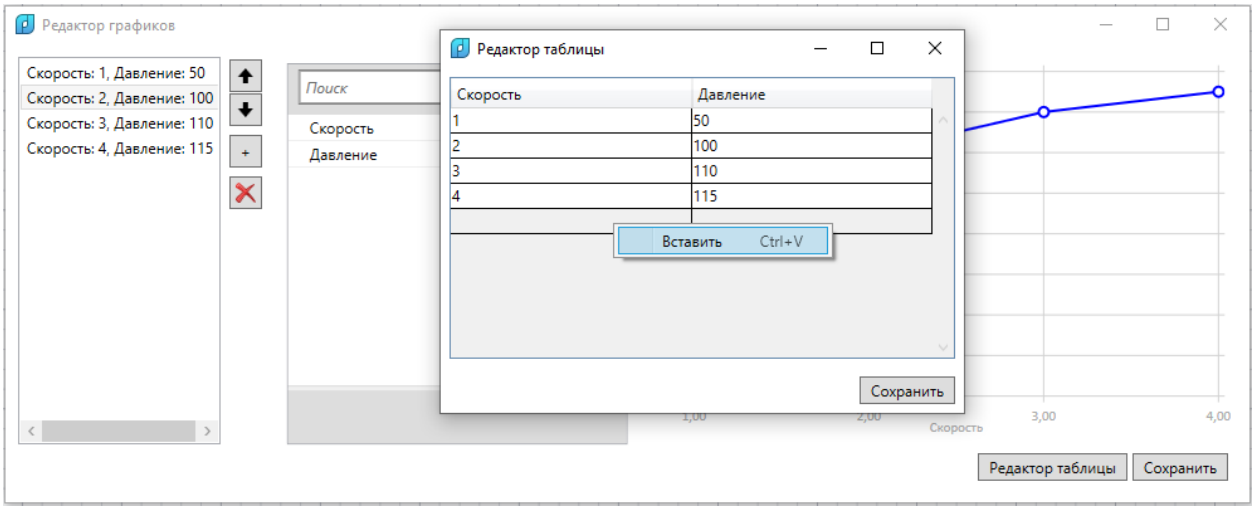


График создается по точкам. Для добавления координат используется кнопка +, для удаления - . Перемещение строк с данными осуществляется при помощи кнопок вверх и вниз .



Есть возможность скопировать данные из таблиц, созданных в MS Excel. Для этого при помощи кнопки "Редактор таблицы" вызывается окно, в которое вставляются скопированные данные. Для удаления данных можно использовать клавишу Delete клавиатуры компьютера.


Редактор графиков
Скорость: 1, Давление: 50
Скорость: 2, Давление: 100
Скорость: 3, Давление: 110
Скорость: 4, Давление: 115
Поиск
Скорость
Давление
Редактор таблицы
Скорость
Давление
1
50
2
100
3
110
4
115
Вставить Ctrl+V
Сохранить
3,00
4,00
Скорость
Редактор таблицы
Сохранить

Точки подключения

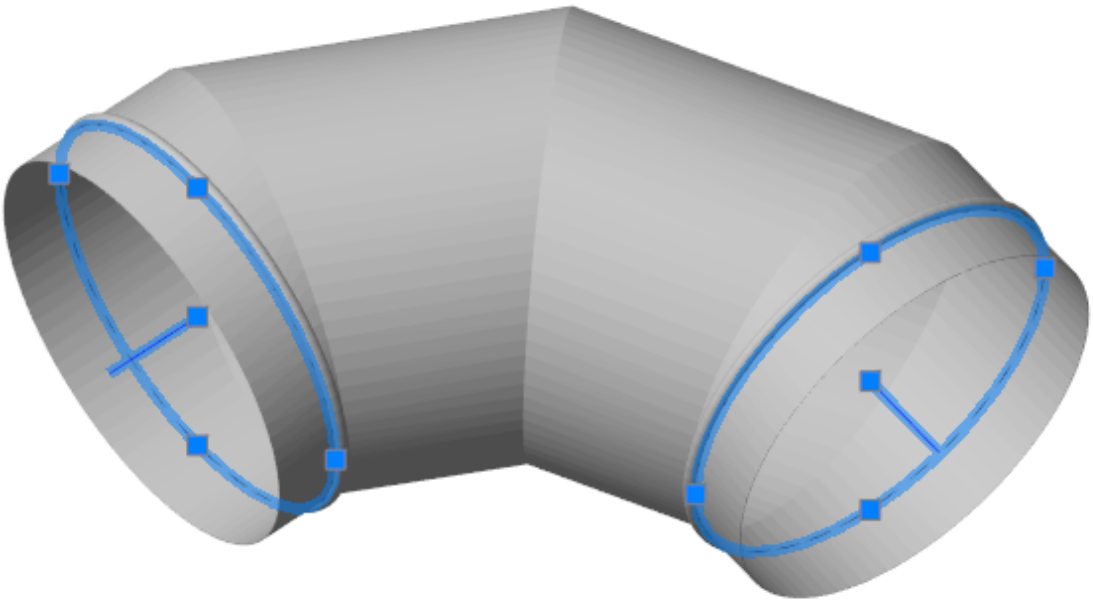
Для создания соединений между объектами в модели используются точки соединения. При подключении одной точки объекта к точке подключения другого объекта осуществляется ориентация, процесс вставки в трассы, врезки, что позволяет строить графы различных инженерных сетей и производить расчеты.

Внешний вид точек подключения

После загрузки графического представления компонента можно создать необходимое количество точек подключения оборудования.

Точки подключения могут быть эллиптического и прямоугольного профиля с соответствующими габаритами.

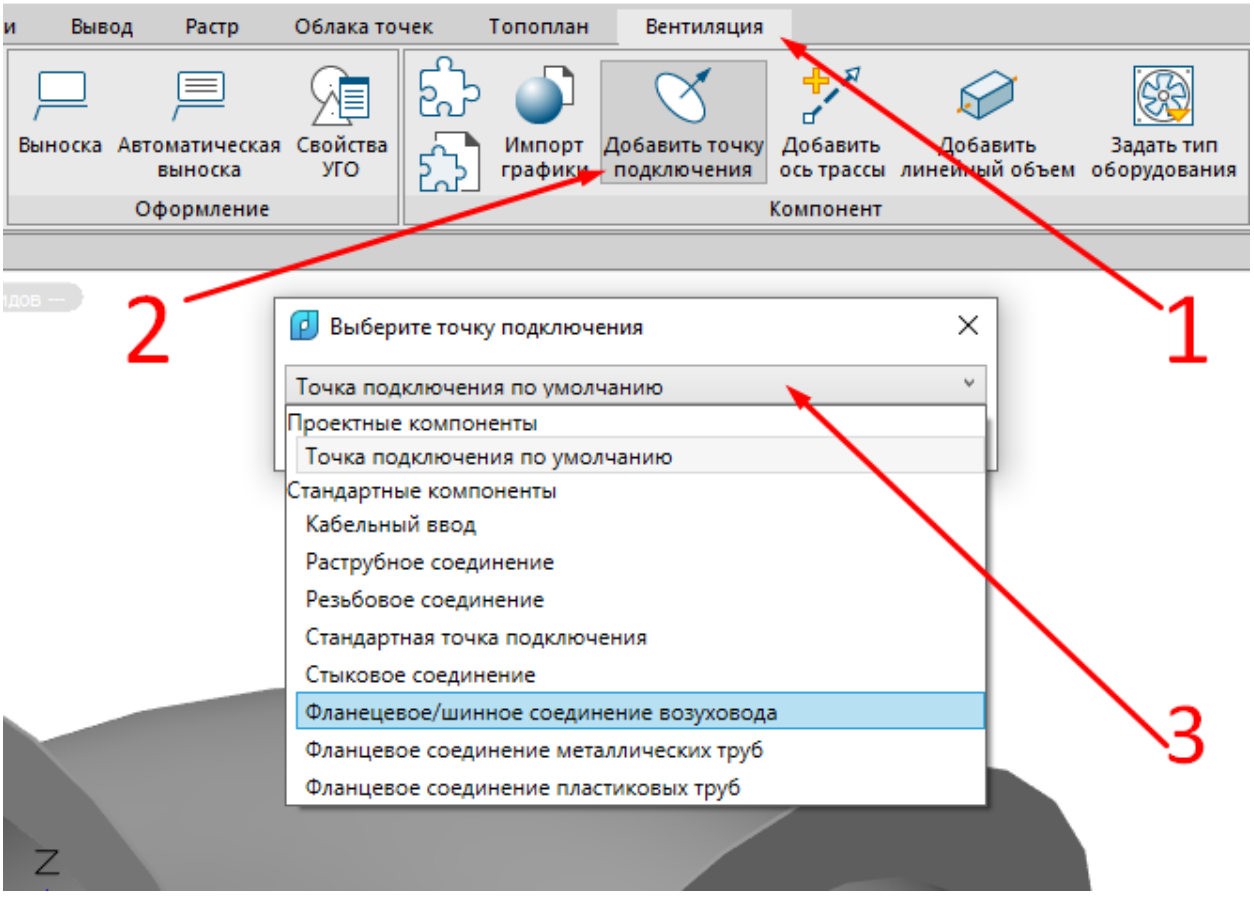
Также точка подключения имеет направление, которое должно указывать направление, от которого будет осуществляться подключение.



Создание точек подключения

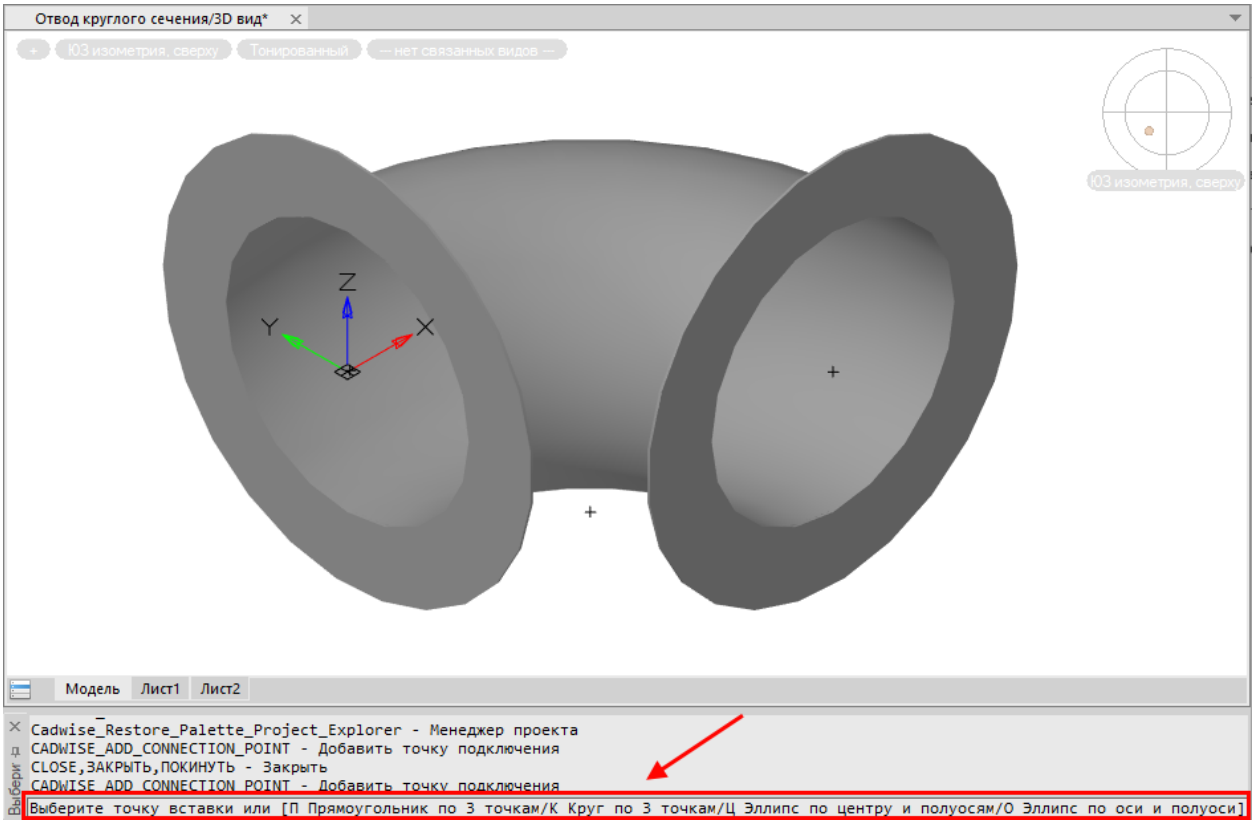
Если изделие будет иметь какие-либо соединения, то для их моделирования компоненту необходимо добавить «точки подключения». «Точка подключения» - это тоже компонент, экземпляры которого нужно разместить в компоненте изделия.

Добавить точку подключения можно через вкладку «Вентиляция» (1), нажав кнопку «Добавить точку подключения» (2) или воспользоваться этой же командой из контекстного меню 3D вида. В открывшемся окне следует выбрать компонент точки подключения (3).



В выпадающем списке отображаются компоненты точек подключения из текущего проекта и из базы стандартных точек подключения, поставляемой с программой.

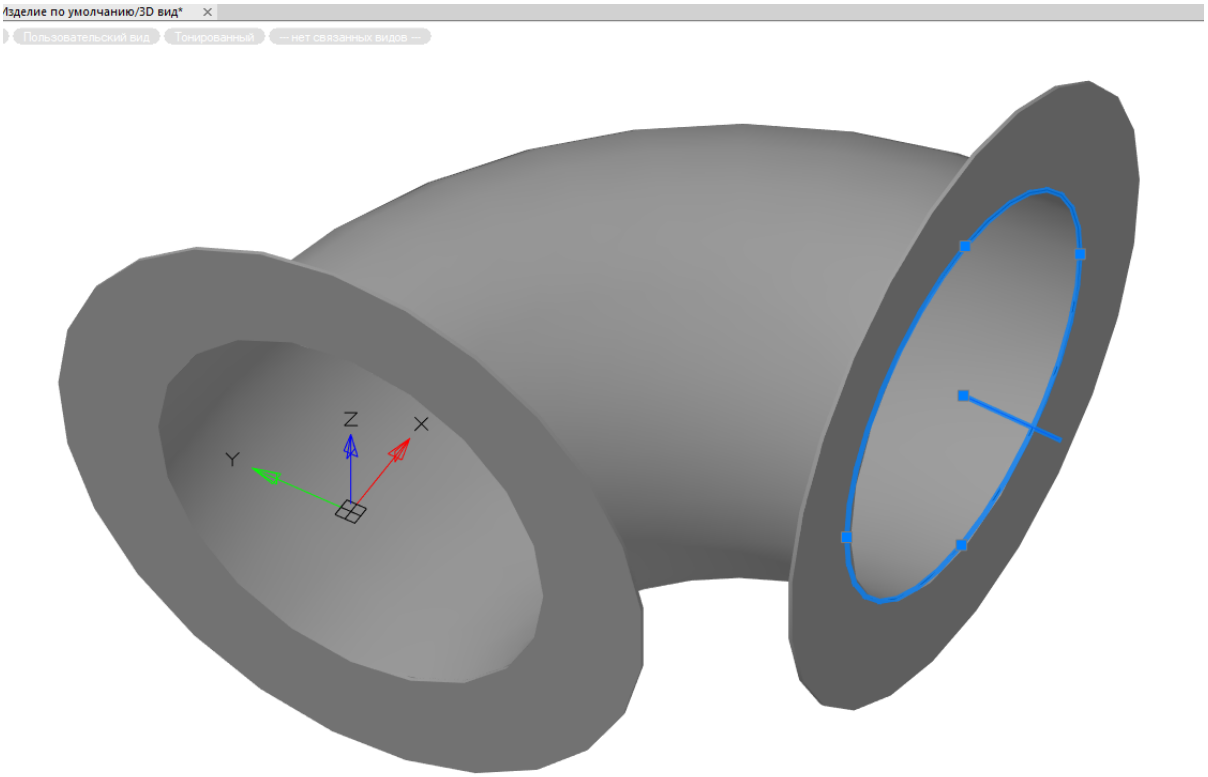
Далее в командной строке следует выбрать способ задания геометрии точки подключения: [П Прямоугольник по 3 точкам/К Круг по 3 точкам/Ц Эллипс по центру и полуосям/О Эллипс по оси и полуоси].



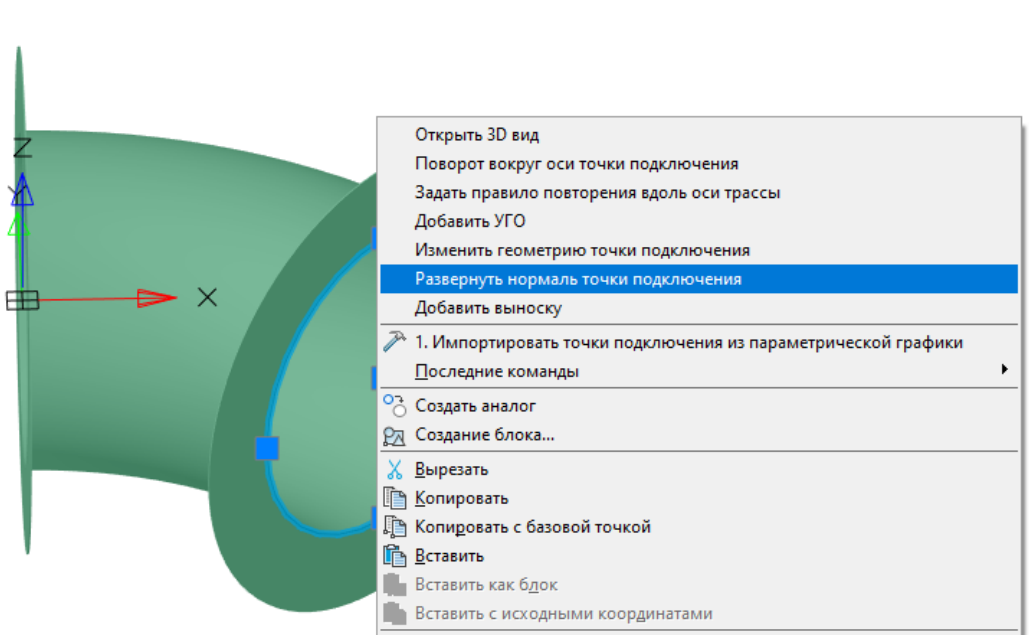
Можно создать прямоугольную точку подключения по трем точкам, круглую точку подключения по трем точкам, эллиптическую по центру и полуосям, эллиптическую по оси и полуоси.

Создавать точки подключения удобнее всего, используя оснап-точки графической сетки объекта по трем точкам. Направление точки в этом случае задается тем, в каком порядке указываются три точки (по часовой или против часовой стрелки).

Например, выбираем вариант «Круг по 3 точкам». Важно, чтобы при этом нормаль была направлена от тела компонента.

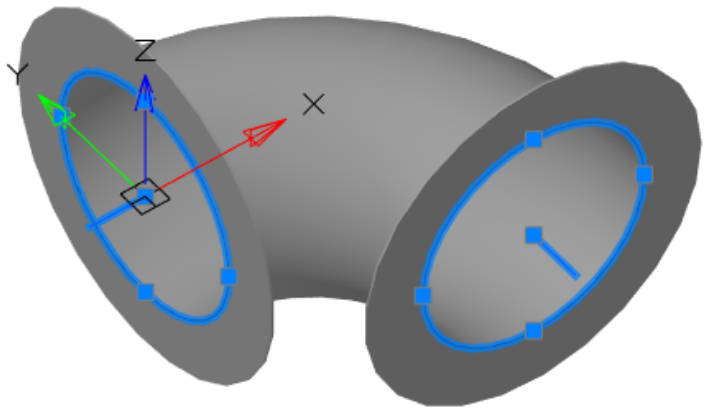


Направление точки можно изменить с помощью команды «Развернуть нормаль точки подключения». Нужно выделить точку на плане и вызвать команду «Развернуть нормаль точки подключения» из контекстного меню.

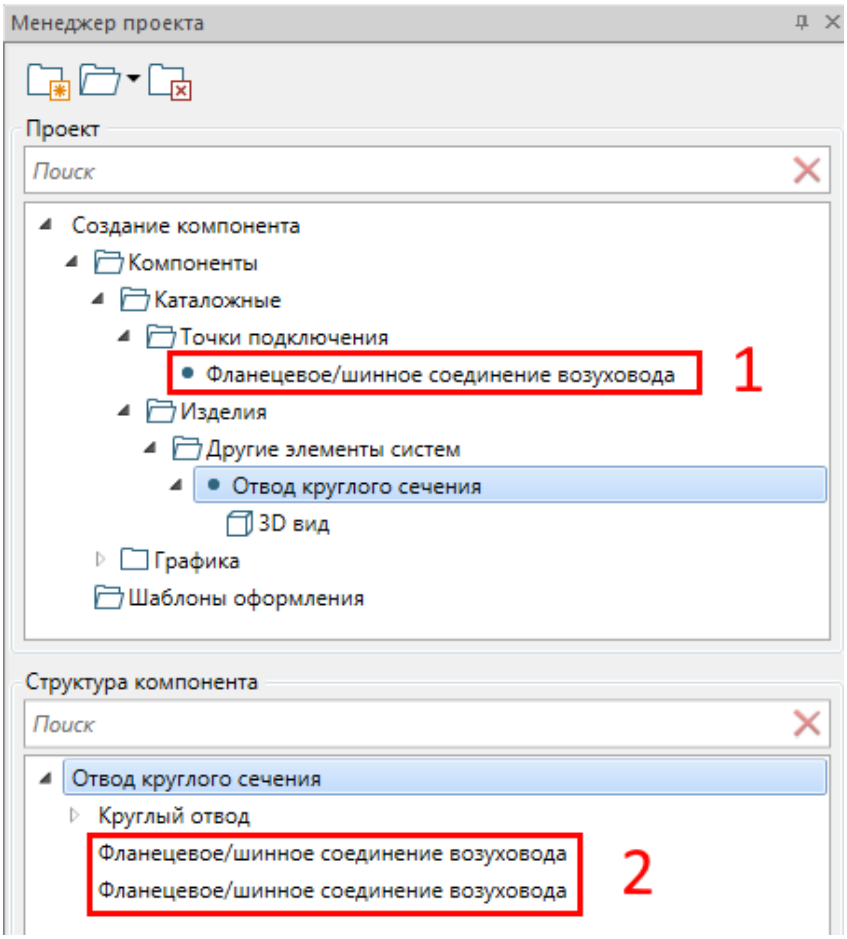


В результате действия команды изменится направление точки подключения, при этом другие параметры точки (координаты и ориентация, ширина и высота) останутся без изменений.

Аналогичным образом добавляем вторую точку подключения, но при этом может быть выбрана команда «Круг по точке».

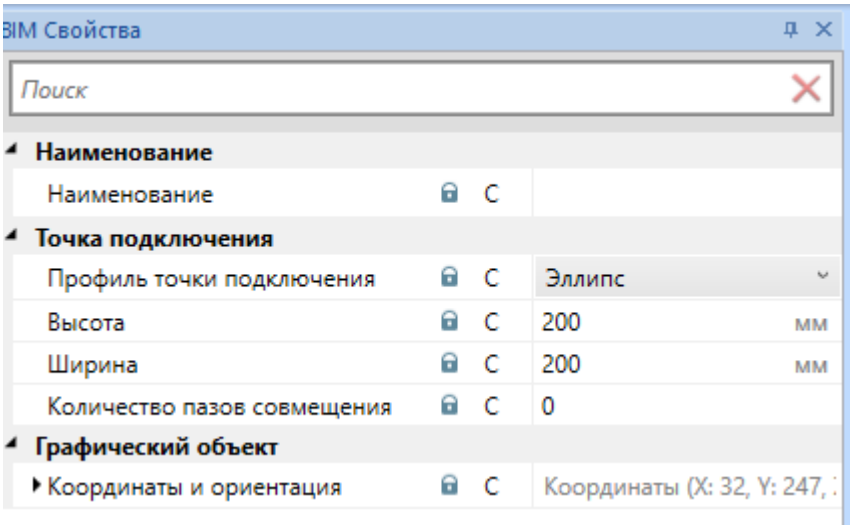


После создания точек подключения в структуре проекта появится компонент точки подключения «Фланцевое/шинное соединение воздуховода» (1), а в структуре компонента «Отвод круглого сечения» появятся экземпляры точки подключения по имени компонента (2).



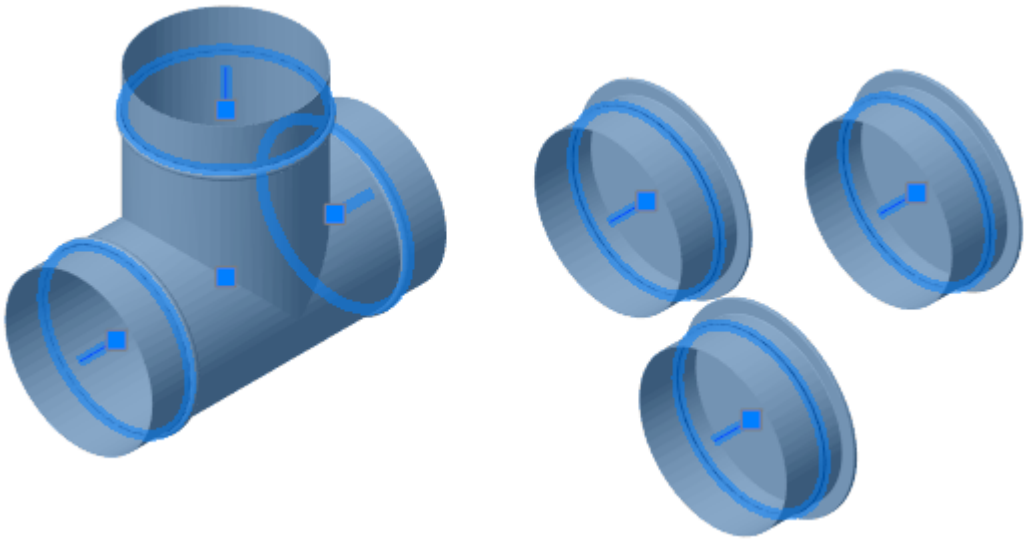
Страница свойств точки подключения

Страница свойств позволяет просматривать и редактировать параметры точки подключения. Возможно выбирать профиль точки подключения, габариты и количество пазов подключения, если подключение объекта должно быть дискретным вокруг оси вращения

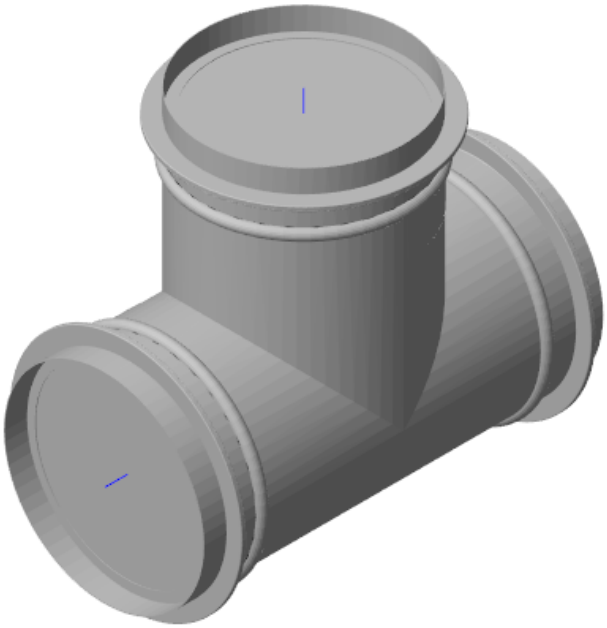


Подключение объектов

Точки подключения обеспечивают пространственное подключение объектов друг к другу. Установим на план несколько элементов с точками подключения.



Если схватить «Заглушку» за грип-точку от точки подключения и подключить к одной из точек подключения тройника, то произойдет автоматическая ориентация подключаемого объекта.

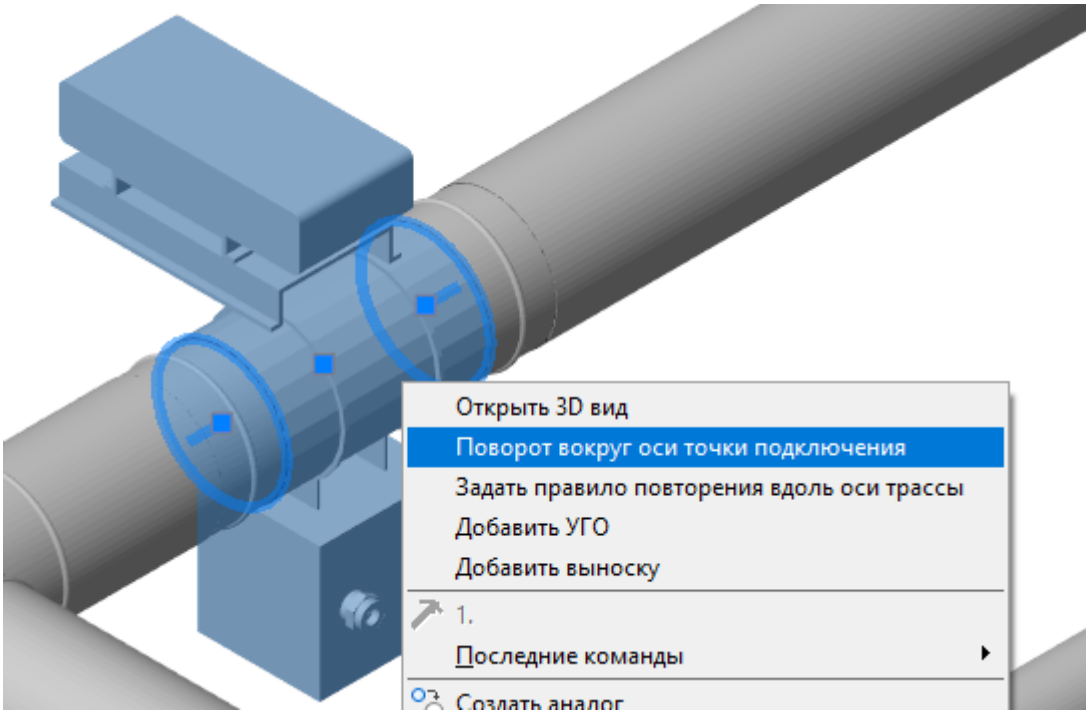


Поворот вокруг оси точки подключения

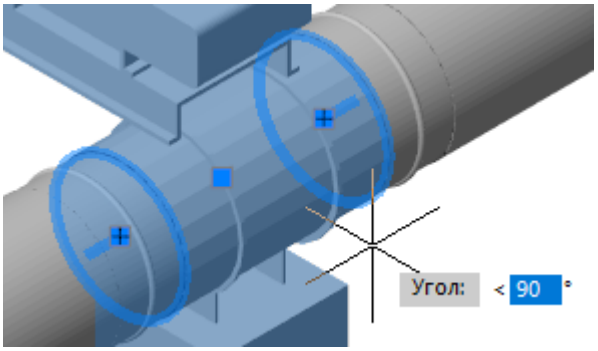
Для каждого экземпляра/элемента в пространстве компонента, если в этом элементе присутствуют точки подключения, есть возможность выполнить поворот элемента вокруг оси точки подключения.

При подключении объектов друг к другу элемент не всегда может нужным образом сориентироваться относительно оси точки подключения.

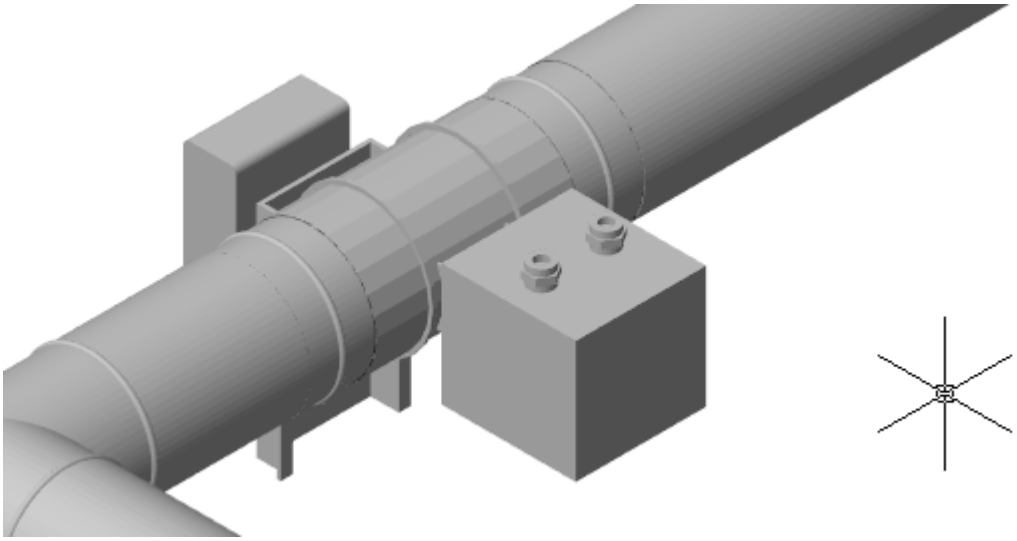
Для этого необходимо воспользоваться командой из контекстного меню элемента «Поворот вокруг оси точки подключения».



После вызова этой команды будет необходимо указать позицию точки подключения (в элементе их может быть несколько), для которой необходимо выполнить поворот. Далее указать угол поворота.



В результате выполнения этой команды элемент повернется вокруг оси точки подключения на указанный угол



Модель здания

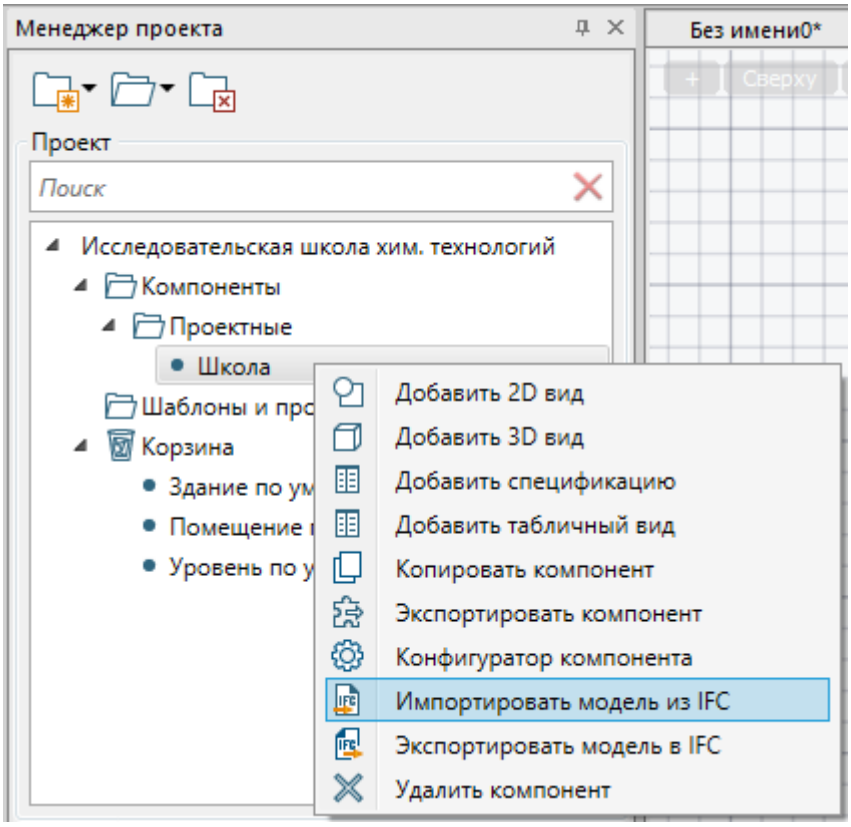
Программный комплекс позволяет создавать объекты, относящиеся к структуре здания. Для этого на главной панели инструментов расположен набор команд, которые позволяют добавить в компонент здание, добавить уровень, добавить помещение или импортировать структуру здания из имеющегося .ifc файла.

Импорт модели здания из IFC

В данном разделе описывается полноценный импорт модели из IFC в информационную модель проекта, когда данные загружаются в проект nanoCAD BIM Вентиляция и больше не зависят от исходного файла IFC. Импорт модели из IFC в виде графических примитивов для создания графического представления компонента описан в другом разделе.

Импортировать модель из IFC можно двумя способами:

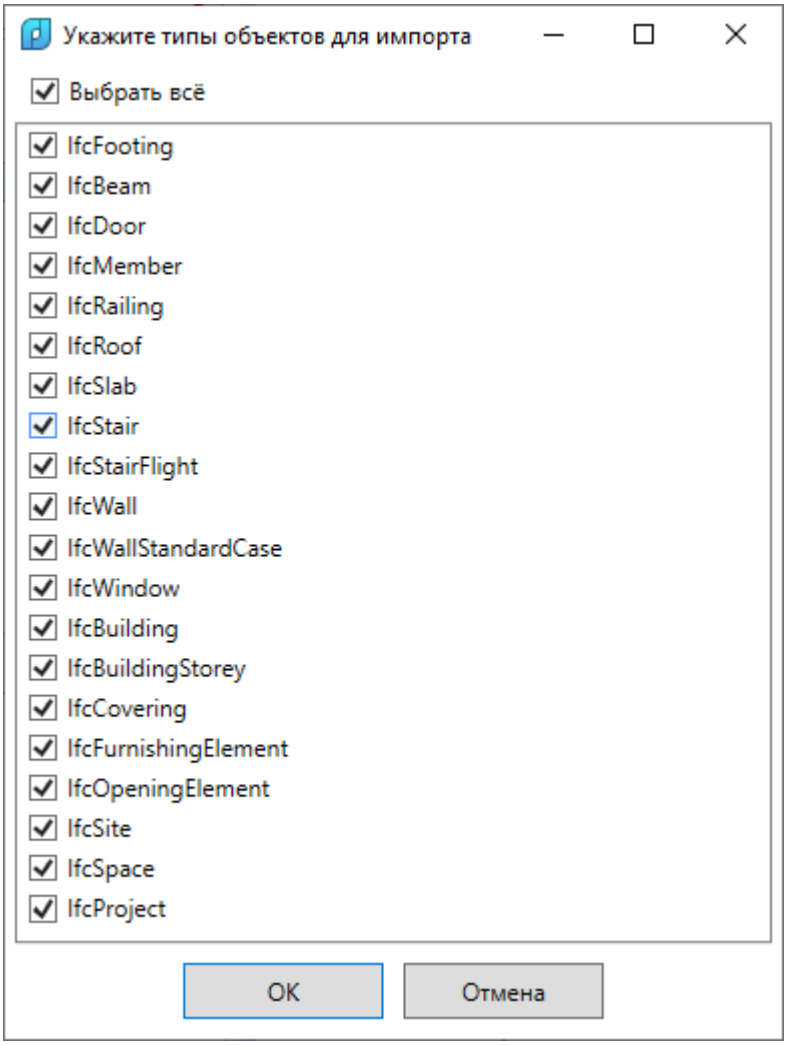
1. Правой кнопкой мыши вызвать контекстное меню компонента проекта и воспользоваться командой «Импортировать модель из IFC».



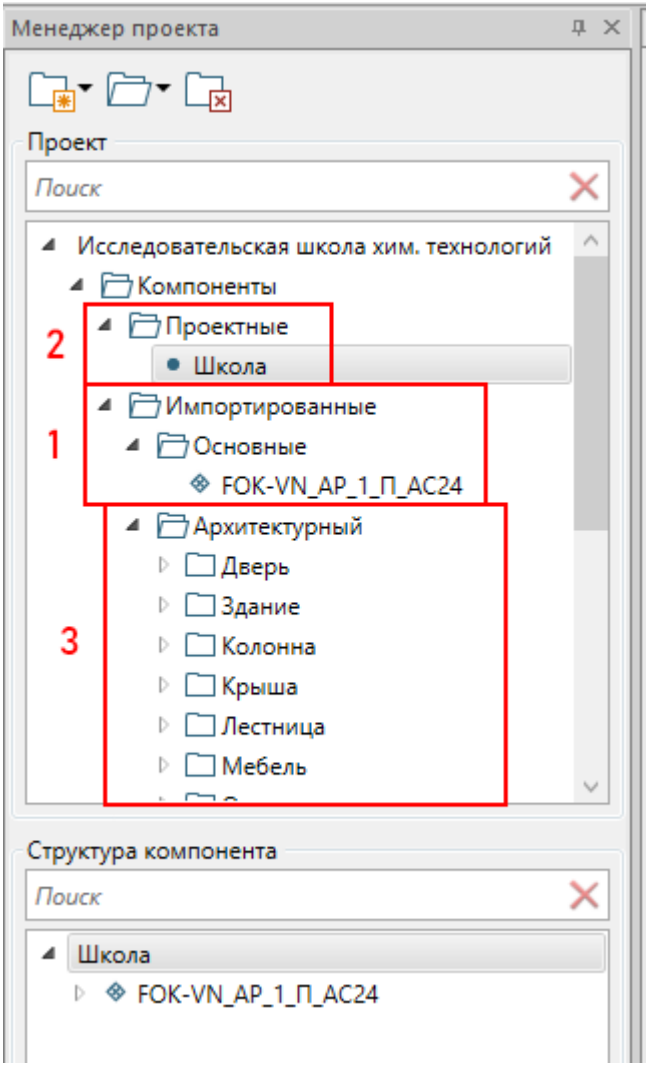
2. Открыть 2D или 3D-вид компонента и использовать команду «Импорт из IFC  » на главной панели инструментов.

Далее необходимо выбрать *.ifc файл в диалоговом окне, и программа произведет импорт данных из этого файла.

В процессе будет показано диалоговое окно с выбором классов объектов для импорта в текущий компонент. Импорт будет произведен только для объектов указанных IFC типов.



Элементы IFC при импорте становятся полноценными компонентами проекта: можно редактировать их BIM-свойства и менять графику. Импортированным компонентам назначается свойство *Тип компонента = «Импортированные»*, а в менеджере проекта они отображаются в разделе «Импортированные/Основные» (1). Экземпляр данного компонента размещается в компоненте проекта (2). Элементы, имеющие «архитектурные» IFC-классы, в менеджере проекта попадают в раздел «Импортированные/Архитектурный» (3).

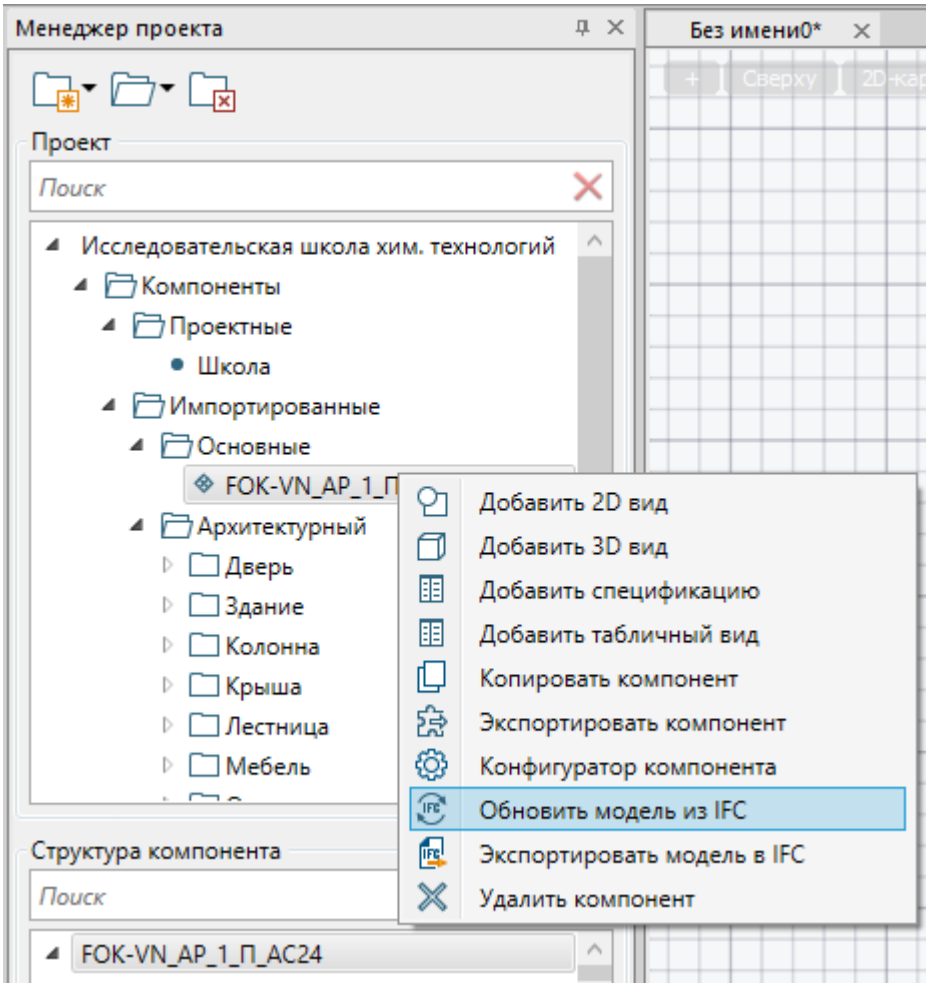


Если в *.ifc файле содержатся уровни, то программный комплекс автоматически создаст уровни, и все элементы здания или инженерных сетей из *.ifc файла будут размещены по своим уровням.

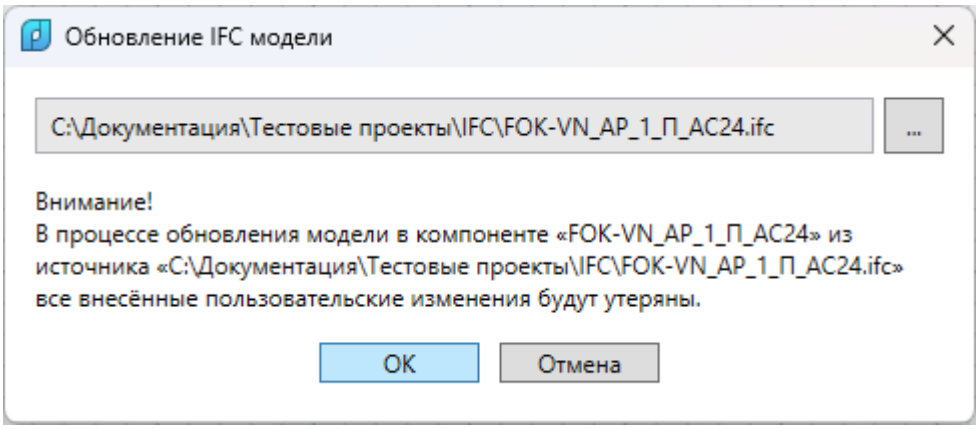
В текущей версии уровни в основных импортированных компонентах создаются для каждого импортированного *.ifc файла. Поэтому в списке уровней компонента проекта (где размещен экземпляр основного импортированного компонента) может наблюдаться дублирование уровней для одного и того же этажа, это нормально.

Обновление модели из IFC

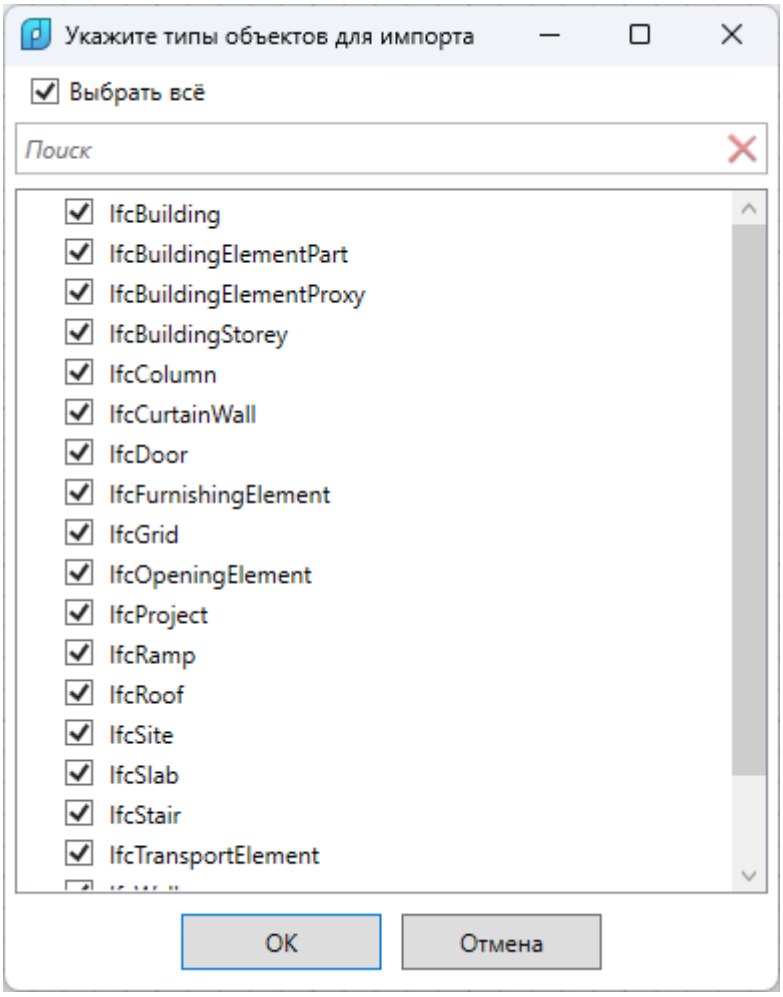
При необходимости обновить модель, импортированную из IFC, можно воспользоваться командой контекстного меню основного импортированного компонента «Обновить модель из IFC ».



В появившемся окне «Обновление IFC модели» необходимо указать путь до файла с изменениями и нажать «OK».

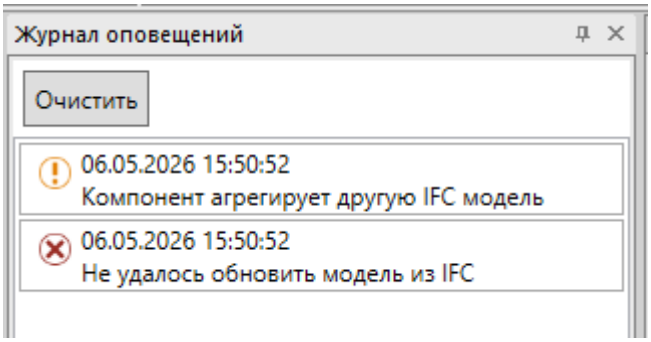


Далее будет показано окно, в котором необходимо выбрать объекты IFC, которые требуется обновить, и нажать кнопку «OK».



Особенности процесса обновления из IFC:

1. Для успешного процесса обновления модели необходимо, чтобы значение *Guid* обновляемой модели совпадало со значением *Guid* модели в файле IFC, из которого загружаются изменения. Если это условие не выполнено, в «Журнале оповещений» появится предупреждение: «Не удалось обновить модель из IFC».



2. Обновление происходит быстрее импорта модели из IFC, т.к. подгружаются только изменения, а не вся модель целиком.

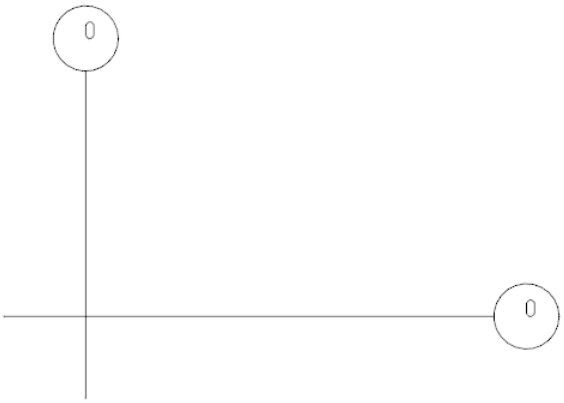
3. Все изменения, внесенные пользователем в основной импортированный компонент, будут удалены. Исключение составляют только добавленные пользовательские опции.

4. Если модель IFC была загружена как статическая графика, то процесс обновления для нее не будет выполняться.

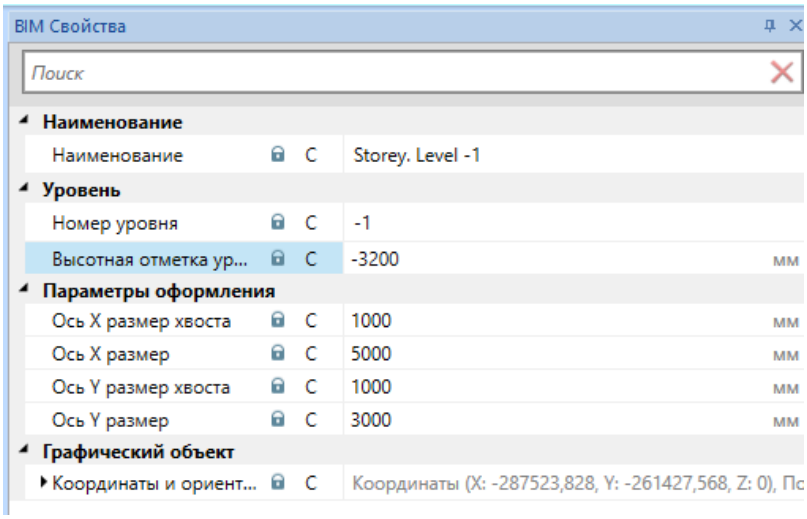
Уровни/этажи

Для ручного создания уровня/этажа необходимо воспользоваться командой главной панели инструментов «Добавить уровень 

». Программа попросит указать точку вставки этажа, в результате этого будет создан новый пустой уровень.



В панели «BIM свойства» можно задать необходимые параметры «Наименование», «Номер уровня», «Высотная отметка уровня», размеры осей и положение.



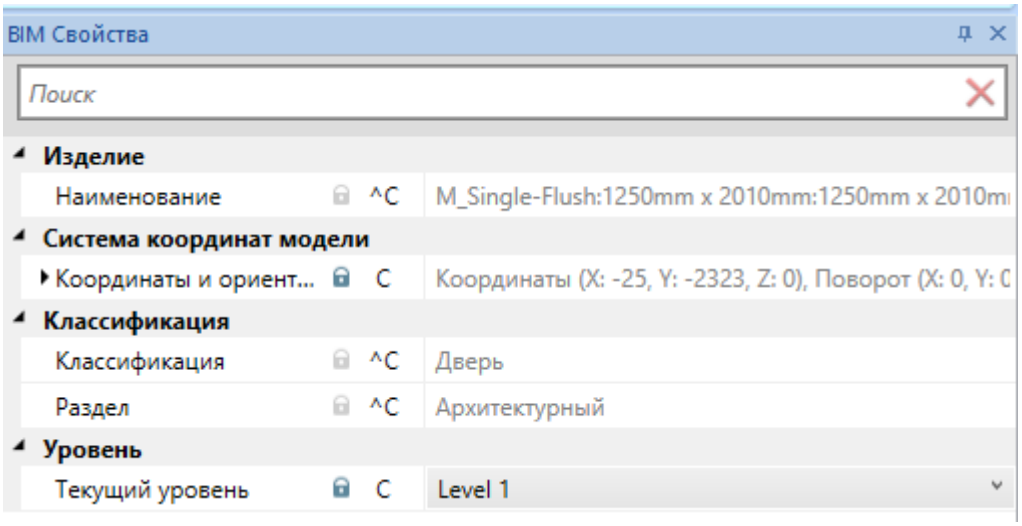
Если уровень/этаж был создан из .ifc файла, то все параметры будут заданы автоматически на основе информации, содержащейся в .ifc файле.

Уровень/этаж элемента

Если в текущем пространстве компонента находится один или несколько уровней/этажей, то всем экземплярам/элементам в этом компоненте будет автоматически добавлена «присоединяемая опция» с уровнем элемента.

Выбрав любой элемент в компоненте с уровнями, можно в странице свойств панели «BIM свойства» просмотреть и задать данный параметр.

Например, для импортированного здания выделим элемент «Дверь» и посмотрим его страницу свойств.

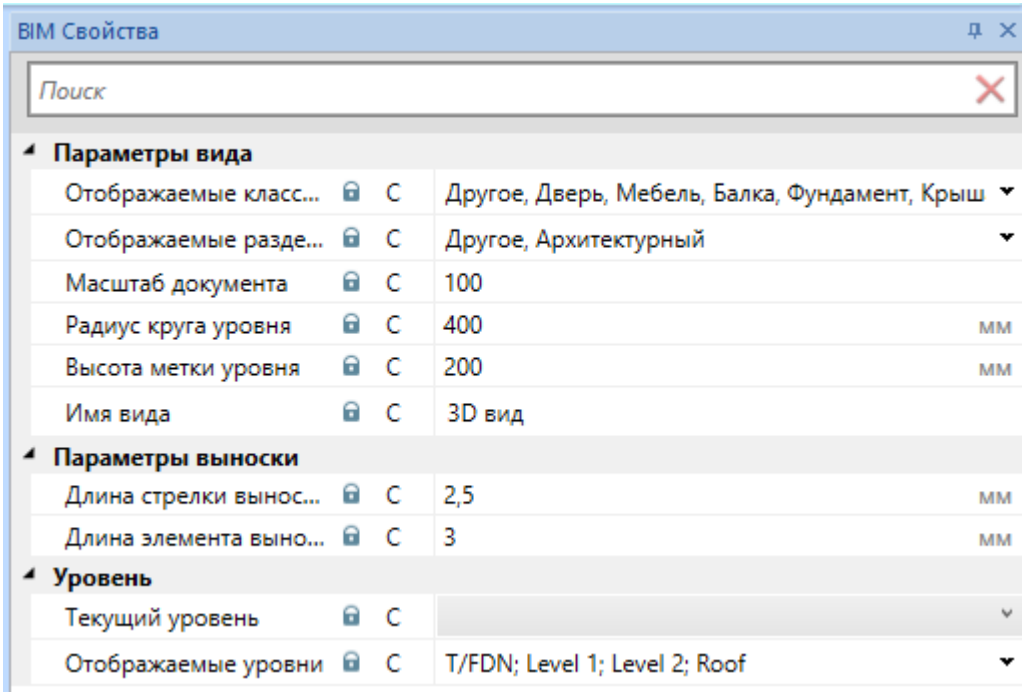


На странице свойств отображается параметр «Текущий уровень», в котором отображено, к какому уровню относится выбранный элемент.

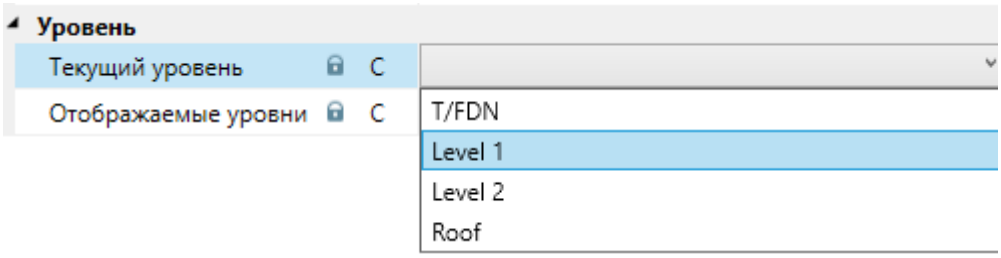
Используя это свойство, можно назначить элементу или группе элементов уровень, на котором расположен данный элемент.

Текущий уровень/этаж вида

Если открыть 2D или 3D вид компонента, в котором содержатся уровни, то можно будет увидеть группу свойств «Уровень».



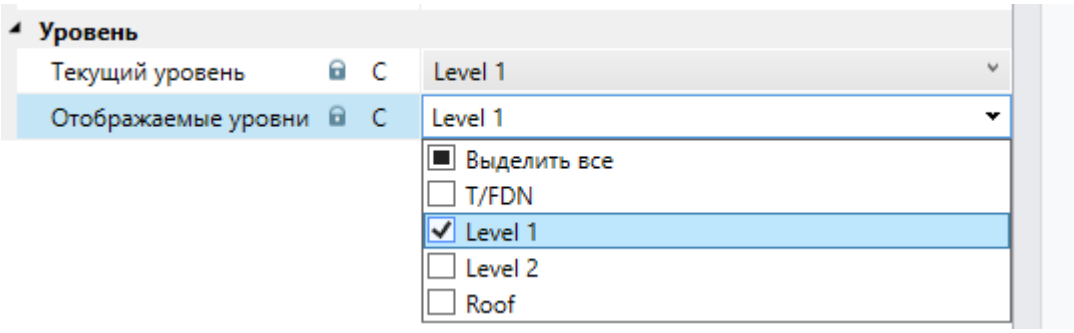
Для вида можно задать «Текущий уровень». Из выпадающего списка требуется выбрать нужный уровень.



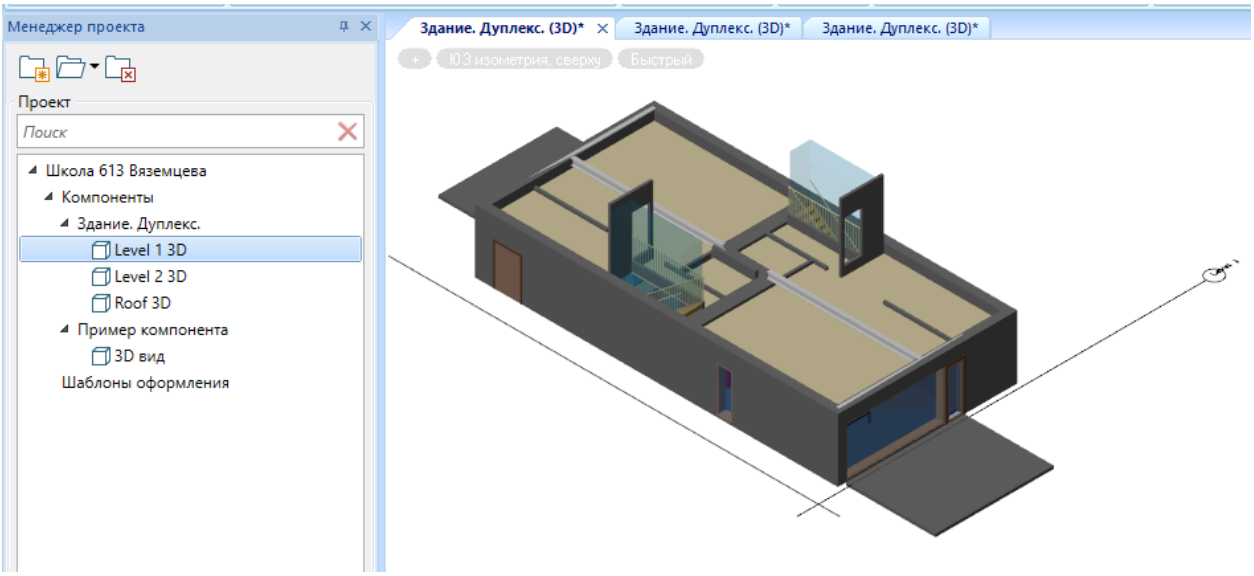
Выбранный уровень будет являться активным. При создании новых элементов и размещении их в пространстве компонента, данные элементы будут размещаться на активном/текущем уровне.

Отображаемые уровни/этажи

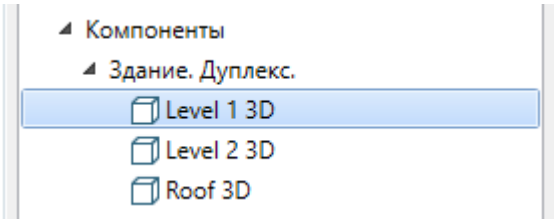
В странице свойств панели «BIM свойства» для компонента, содержащего уровни/этажи, в поле «Отображаемые уровни» можно выбрать отображаемые для данного вида уровни в списке.



При выборе отображаемых уровней на виде останутся только те элементы, которые расположены на данном виде.



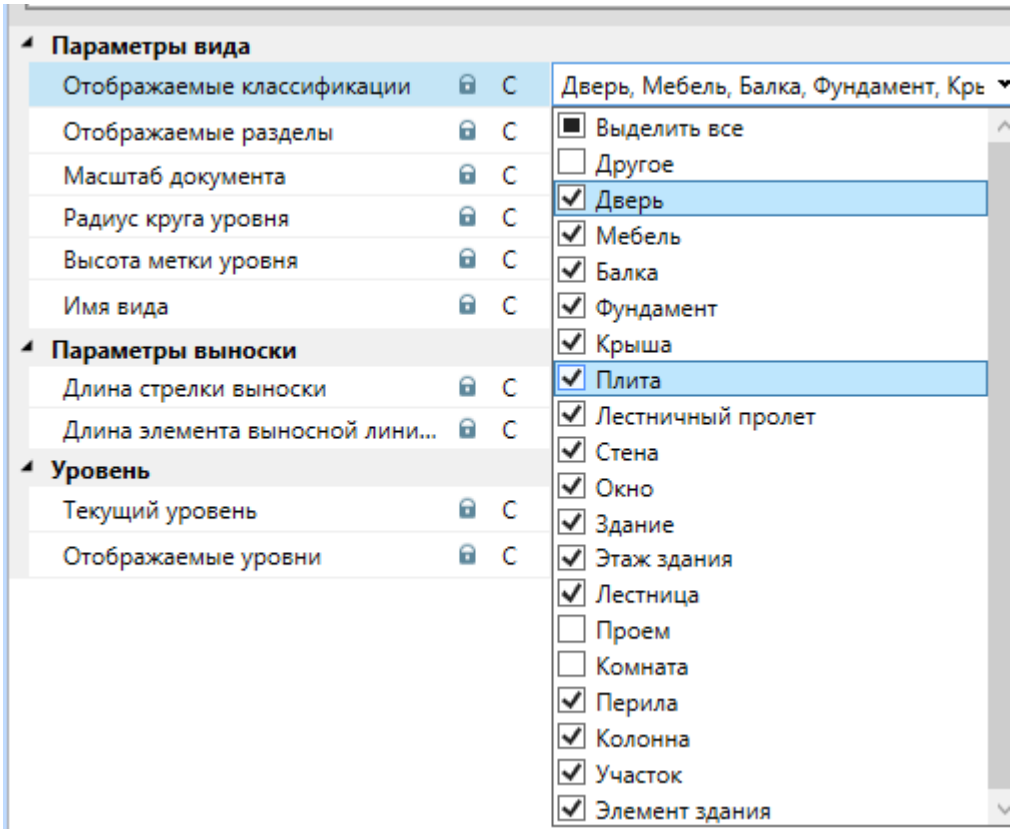
Один из способов создать поэтажную модель здания - это загрузить/создать компонент с уровнями и настроить множество видов для каждого уровня/этажа, где можно задать параметры «Текущий уровень» и «Отображаемые уровни» в требуемое значение.



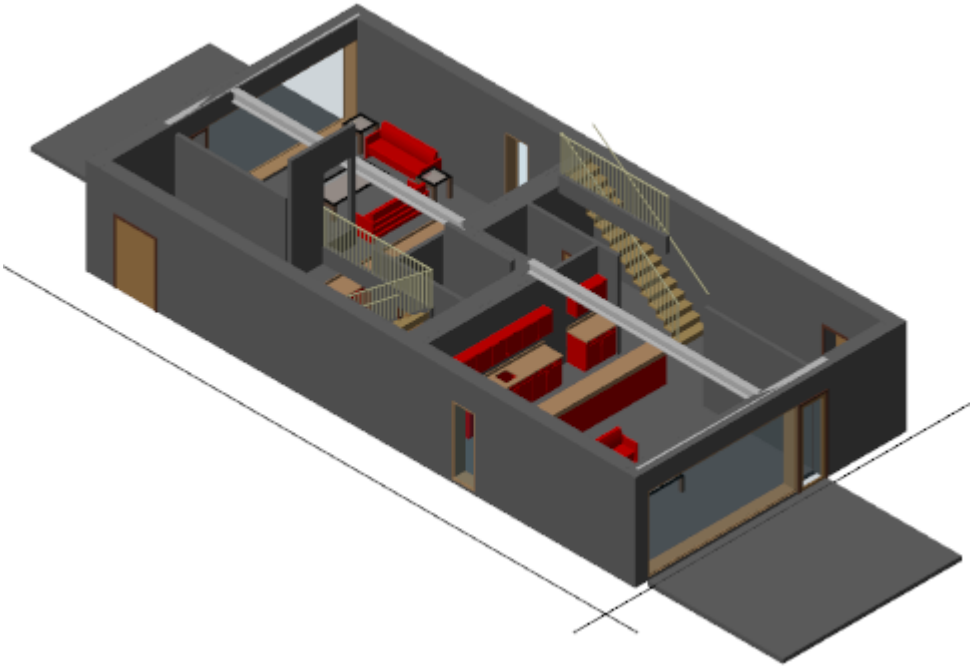
Отображение архитектурных элементов

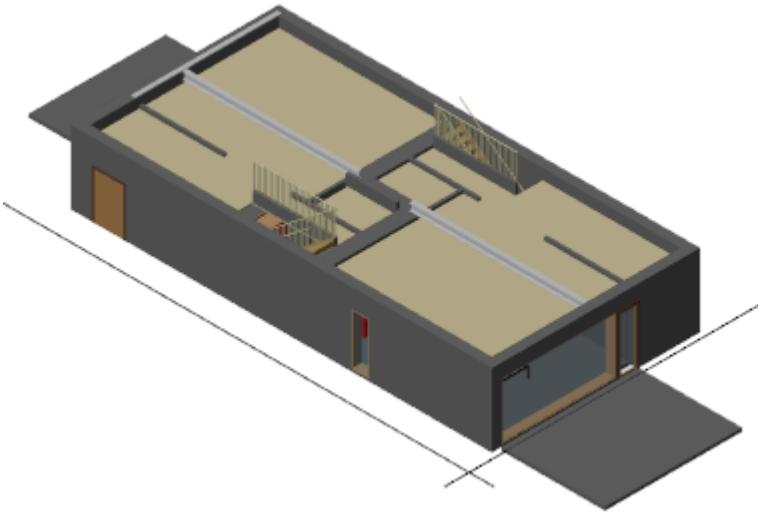
На странице свойств 2D и 3D видов присутствуют свойства «Отображаемые классификации» и «Отображаемые разделы».

В этих полях в выпадающем списке можно исключить из отображаемых на виде некоторые классы и разделы элементов ifc модели.



В этом случае будут скрыты ненужные элементы конструкции и наполнения здания.

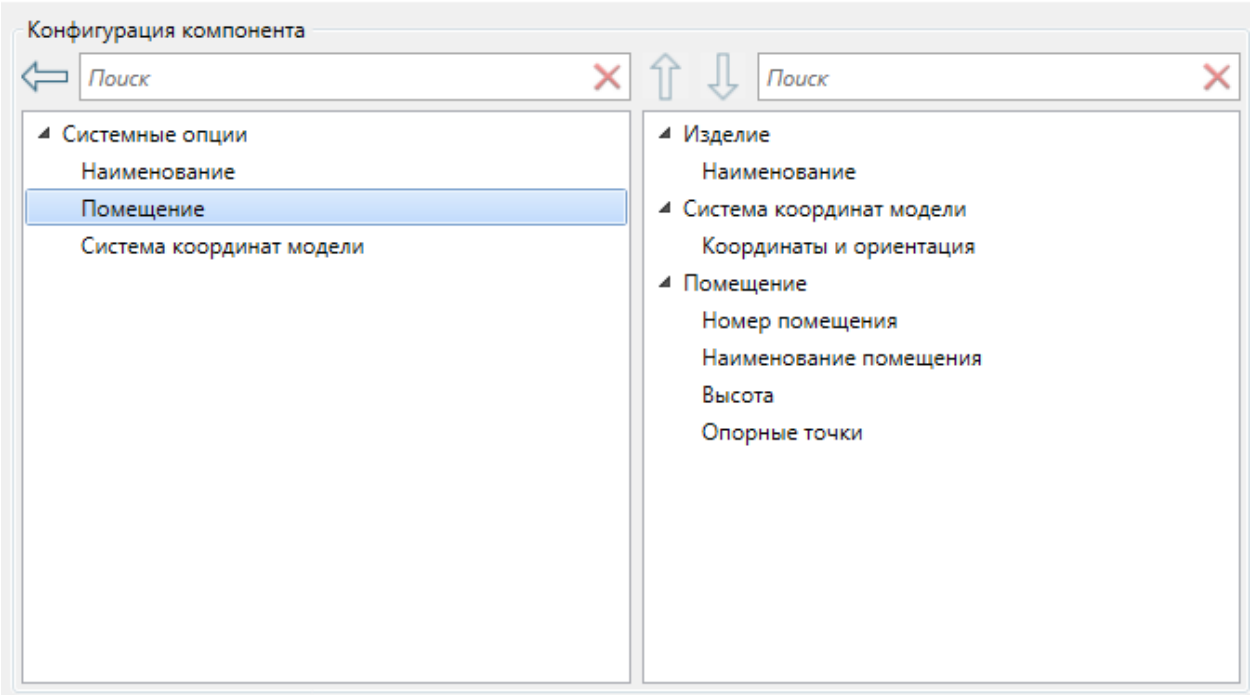




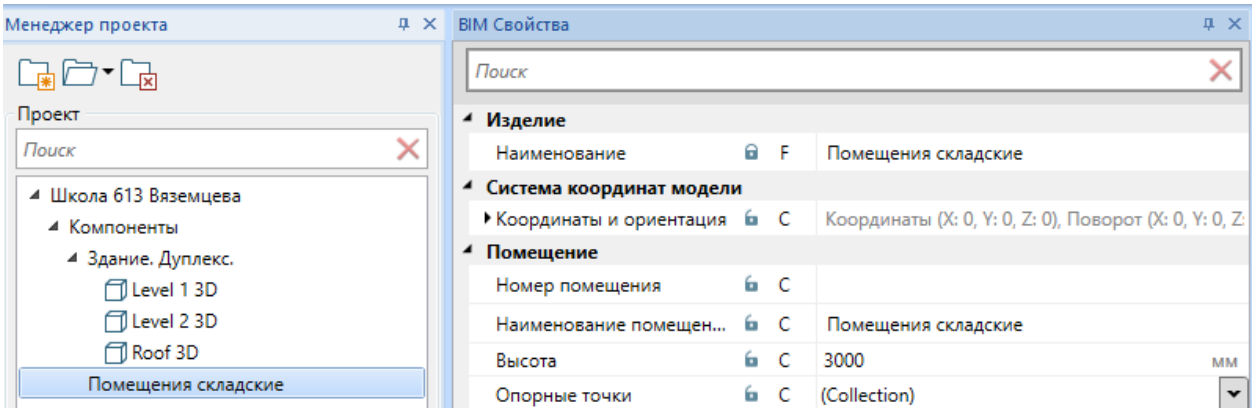
Добавление помещений

Для добавления помещений в пространство компонента сперва в проекте необходимо создать компонент с опцией «Помещение» и задать значения по умолчанию для данного типа помещения. Опция «Помещение» является системной.

Второй способ - импортировать данные компоненты с прототипами помещений из другого проекта или базы данных прототипов помещений.

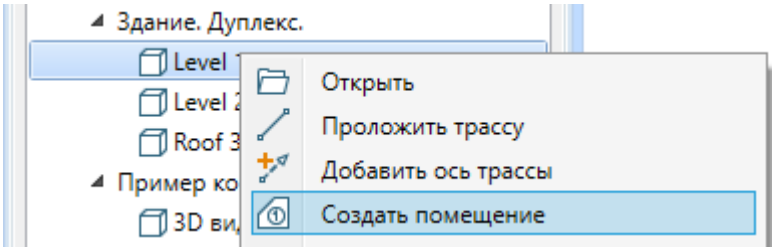


Зададим параметры созданного компонента с помещением.

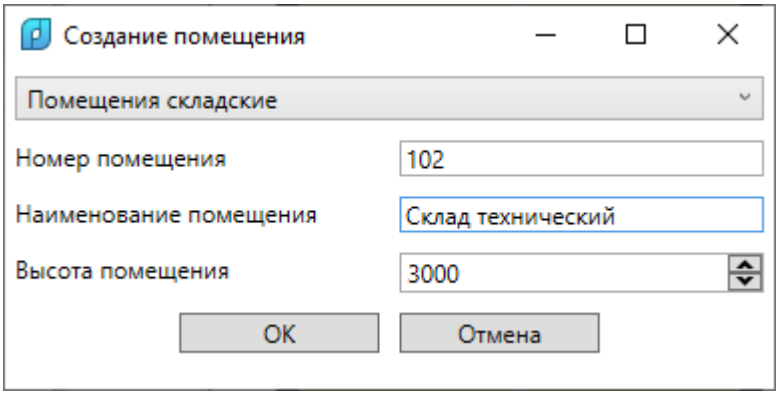


Когда в проекте есть набор компонентов помещений, для создания помещений в пространстве компонента здания на каком либо этаже необходимо воспользоваться

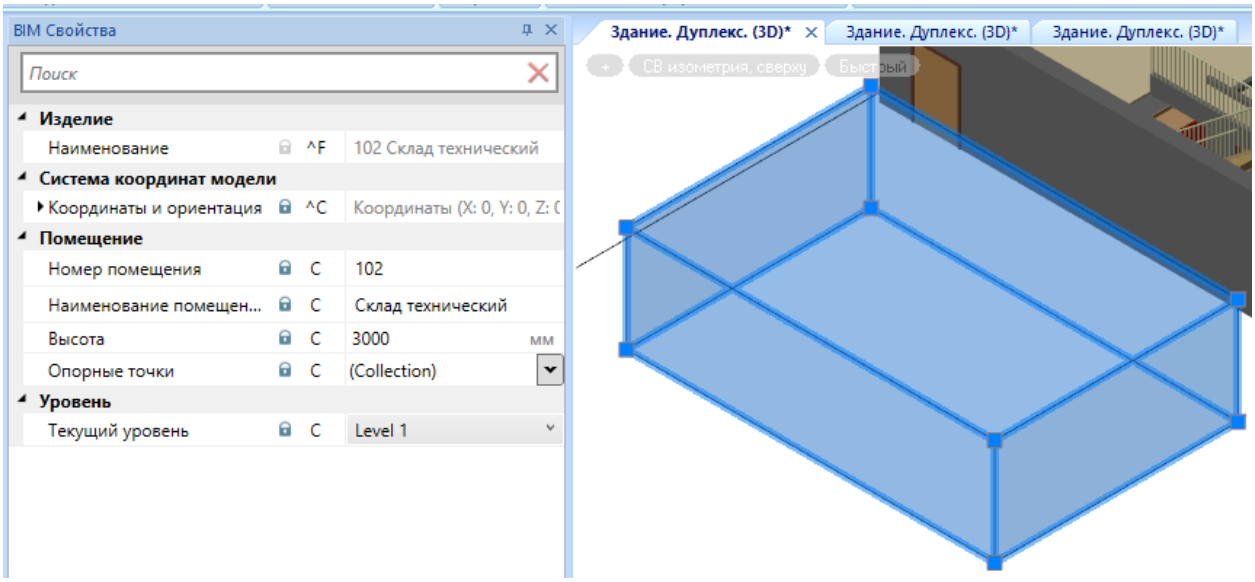
командой «Добавить помещение » главной панели инструментов или воспользоваться аналогичной командой из контекстного меню вида компонента.



При вызове этой команды на виде компонента будет отображено диалоговое окно «Создание помещения»



В окне необходимо выбрать компонент с типовым помещением, задать номер и наименование помещения и изменить высоту при необходимости. После нажатия кнопки «OK» будет запущен процесс создания контура помещения.



После ввода контура помещения будет создано помещение, представляющее пространство с заданной высотой и профилем основания.

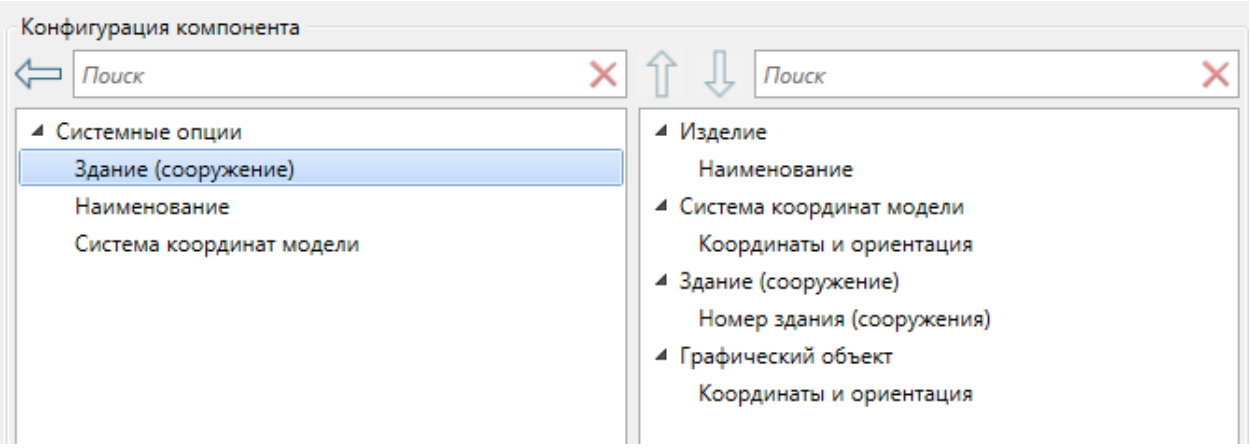
Добавление здания

Для того, чтобы была возможность для уровней/этажей назначить некоторый общий объект «Здание», это здание необходимо создать отдельно. При импорте из IFC будут перенесены уровни, а информация по «Зданию/сооружению» не будет содержаться в файле. В случае, если уровни/этажи создаются самостоятельно, то также будет необходимо создать здание.

Принадлежность уровней и этажей к тому или иному зданию может понадобиться при создании отчетных документов, когда требуется создавать отдельные отчетные документы по этажам, зданиям или всему проекту. Сам же проект предусматривает любое количество различных зданий в своем составе.

Для добавления здания в проект необходимо создать под него отдельный компонент в панели «Менеджер проекта».

После этого в «Конфигураторе компонента» необходимо добавить опцию «Здание/Сооружение». Наличие данной опции позволяет трактовать данный компонент модели как здание с параметрами «Наименование» и «Номер здания/сооружения».

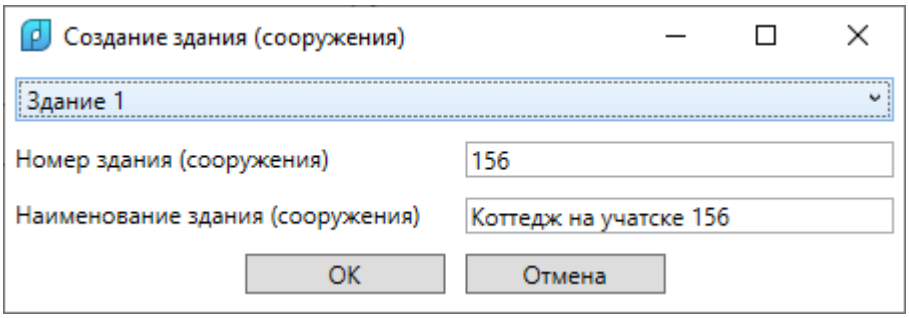


Есть несколько вариантов организации работы для проектирования модели здания/сооружения.

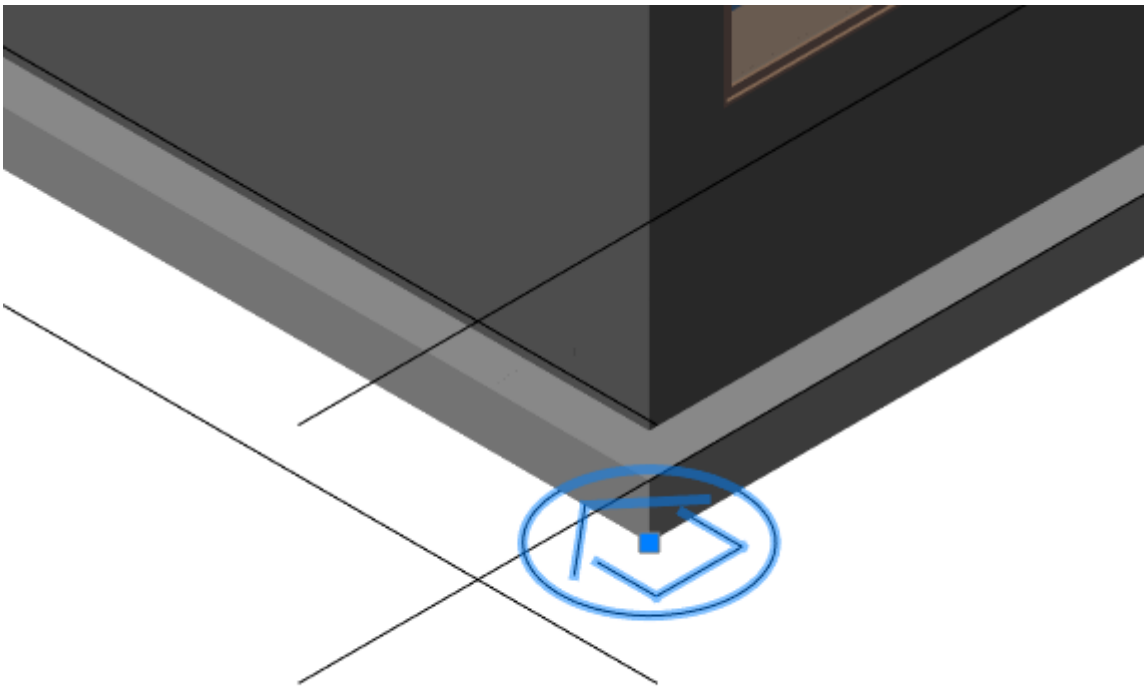
Расположение каждого этажа в отдельном компоненте менеджера проекта с последующим объединением компонентов этажа в компоненте, представляющем всю модель здания. Каждый компонент содержит свой трехмерный вид и поэтажный план этажа. Настройка фильтров не требуется. Далее в компоненте модели здания можно проводить требуемые расчеты.

Построение всех этажей изначально в едином компоненте. Создание множества видов под каждый этаж и настройка фильтров для отображения трехмерной модели или поэтажного плана нужного уровня/этажа.

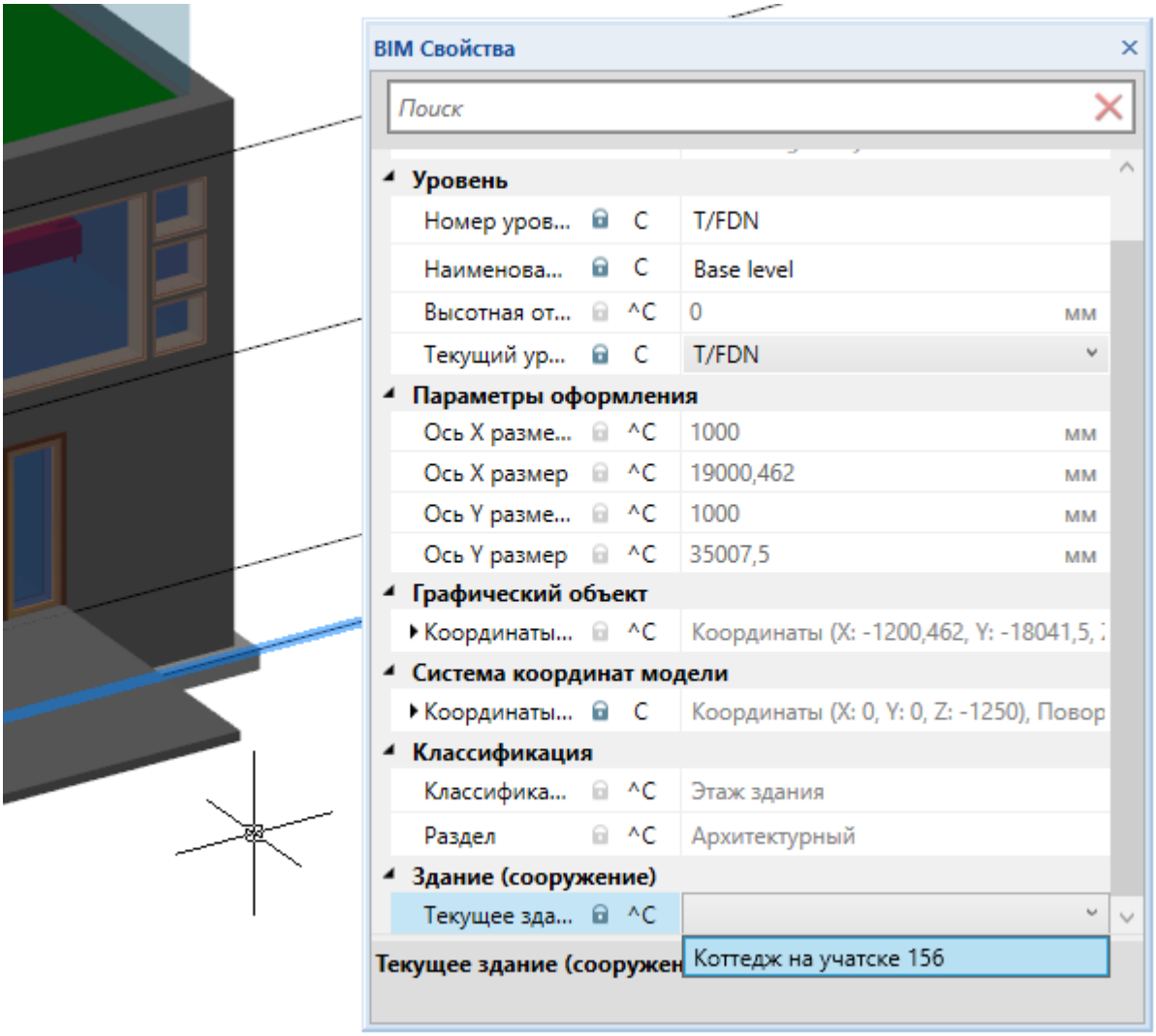
В обоих этих вариантах в компонент, содержащий уровни/этажи необходимо добавить экземпляр созданного здания. Для этого необходимо встать на трехмерный вид компонента и воспользоваться командой главной панели инструментов «Добавить здание ». При вызове этой команды будет показано диалоговое окно, в котором потребуется ввести номер здания и сооружения.



Нажав кнопку «OK», потребуется разместить условное представление здания на виде модели с уровнями/этажами.

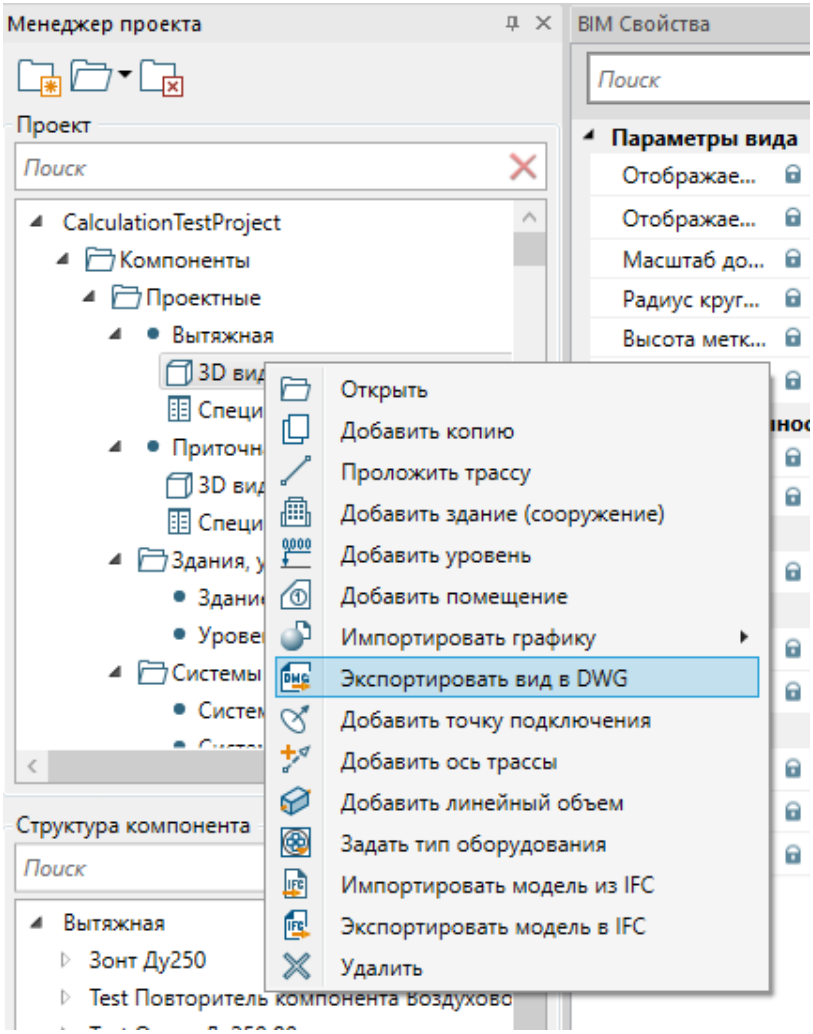


После этой операции для уровней/этажей, расположенных в модели данного компонента, появится возможность задавать привязку этажа к зданию/сооружению в странице свойств уровня/этажа

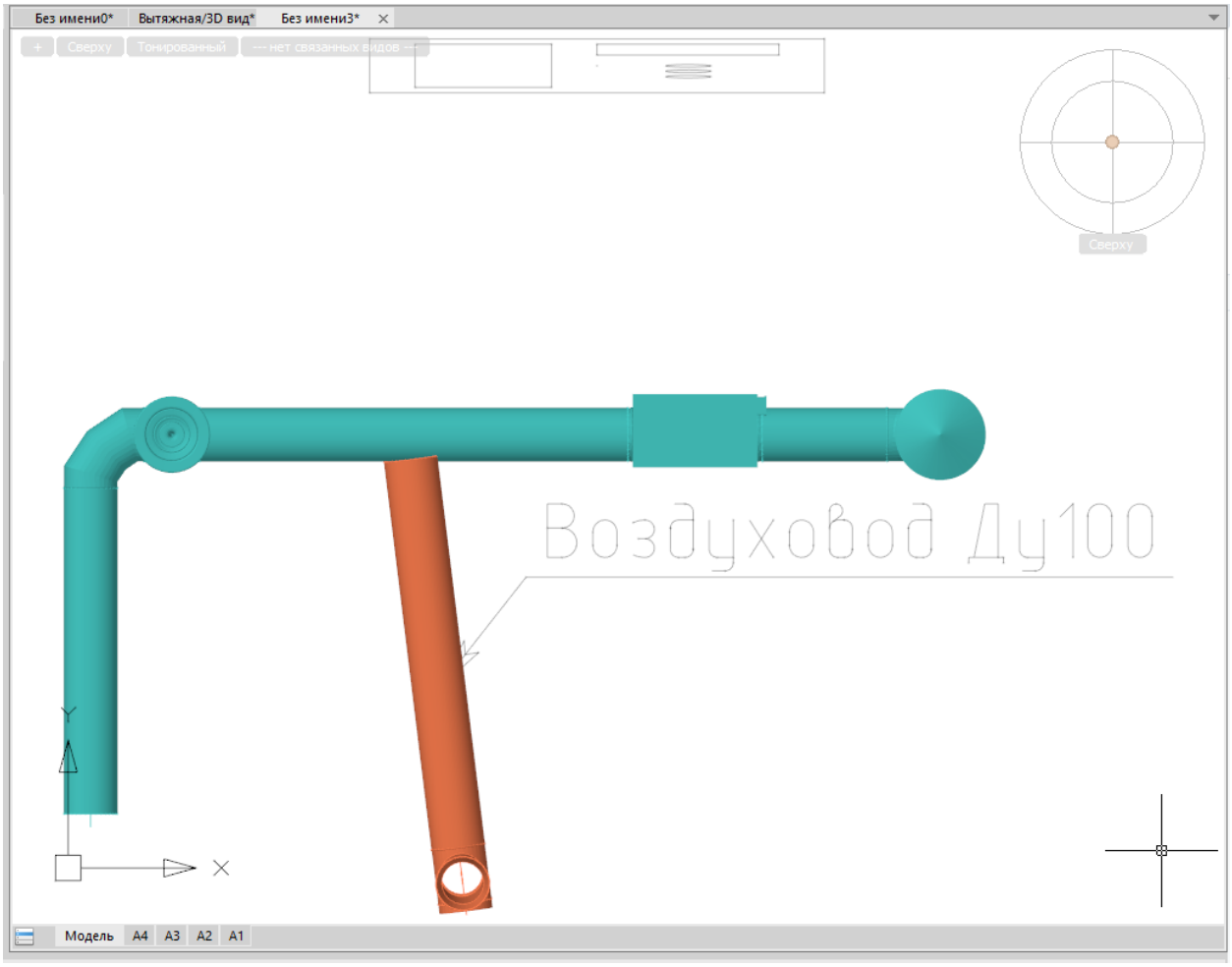

BIM Свойства
Поиск
Уровень
Номер уров... C T/FDN
Наименова... C Base level
Высотная от... ^C 0 мм
Текущий ур... C T/FDN
Параметры оформления
Ось X разме... ^C 1000 мм
Ось X размер ^C 19000,462 мм
Ось Y разме... ^C 1000 мм
Ось Y размер ^C 35007,5 мм
Графический объект
Координаты... ^C Координаты (X: -1200,462, Y: -18041,5,
Система координат модели
Координаты... C Координаты (X: 0, Y: 0, Z: -1250), Повор
Классификация
Классифика... ^C Этаж здания
Раздел ^C Архитектурный
Здание (сооружение)
Текущее зда... ^C
Коттедж на участке 156
Текущее здание (сооружен

Экспорт вида в DWG

Для экспорта вида в DWG необходимо воспользоваться командой на главной панели инструментов «Экспорт в dwg  » или пунктом в контекстном меню «Экспортировать вид в DWG». При этом вид обязательно должен быть открыт.



После выполнения команды вид экспортируется в отдельный dwg-документ:


Без имени0*
Вытяжная/3D вид*
Без имени3*
Сверху
Тонированный
--- нет связанных видов ---
Сверху
Воздуховод Ду100
Модель
A4
A3
A2
A1

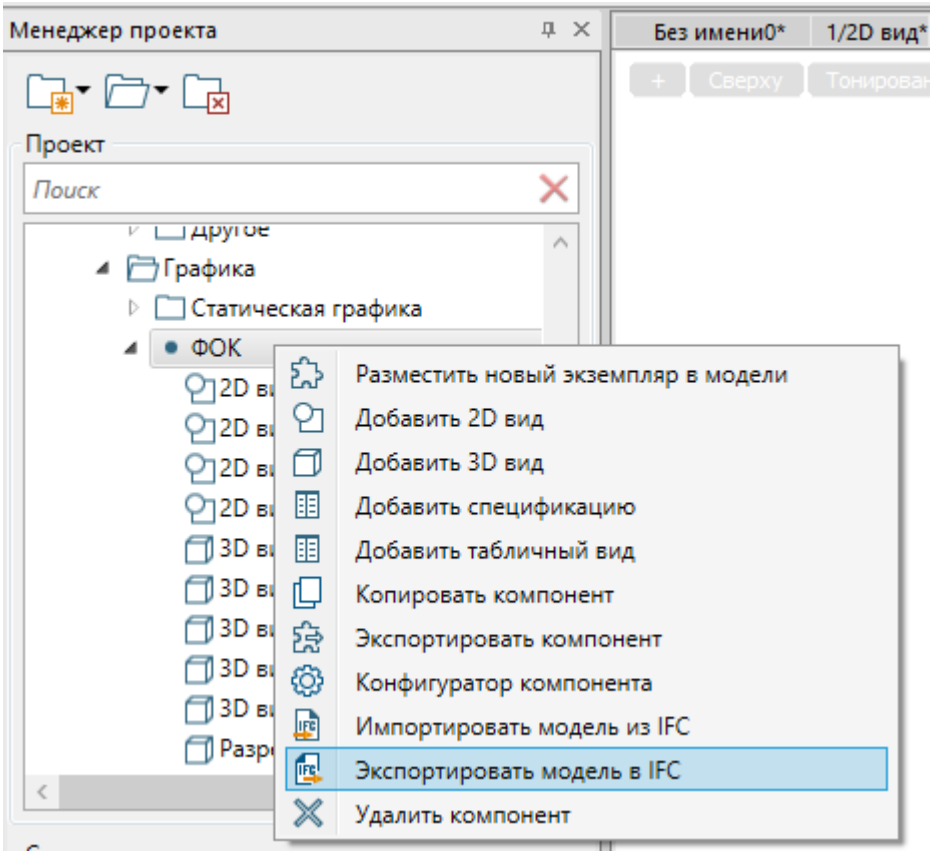
Экспорт модели в IFC

В nanoCAD BIM Вентиляция осуществляется поддержка Open BIM через экспорт/импорт моделей в формате IFC (в текущей версии модель экспортируется в формате IFC4).

Экспортировать модель в IFC формат можно двумя способами:

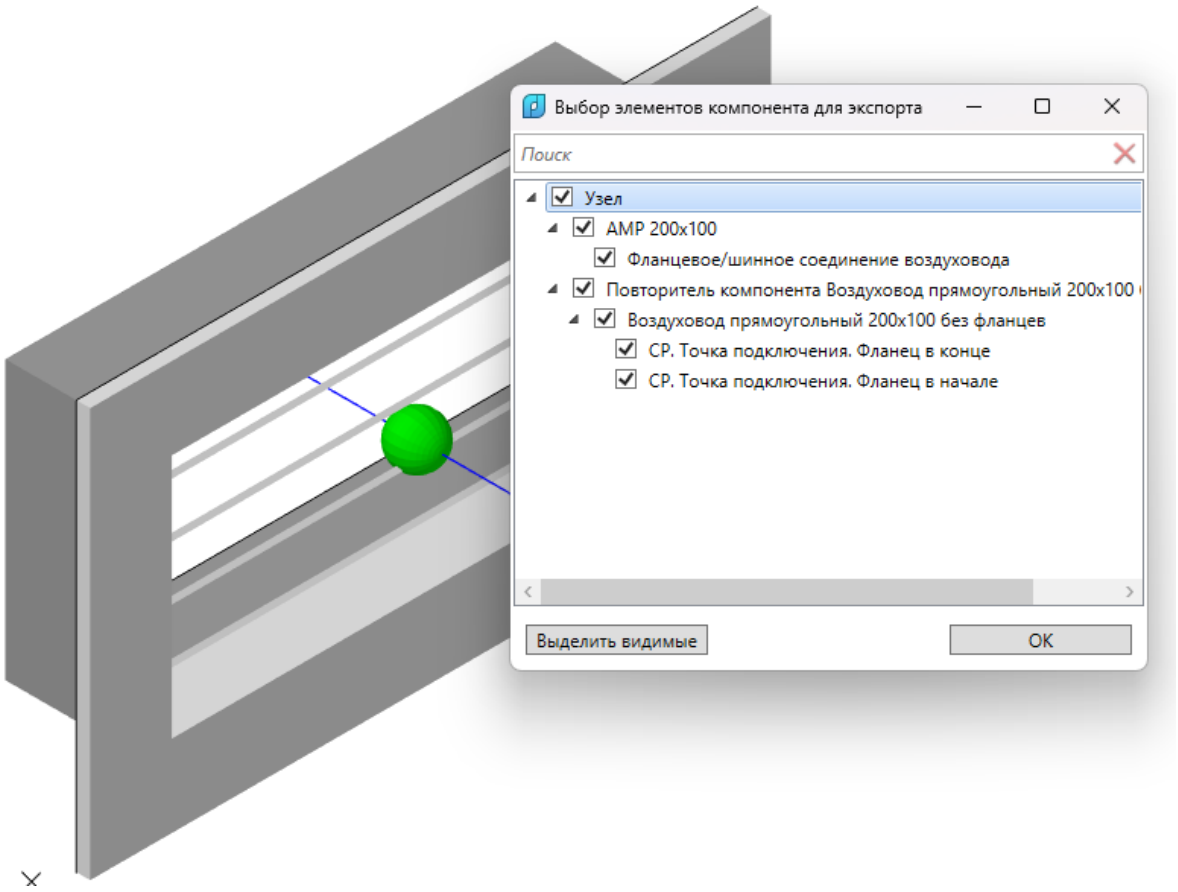
1. Воспользоваться командой главной панели инструментов «Экспорт в IFC ». Работает для открытого вида компонента.

2. Вызвать контекстное меню компонента и выбрать команду «Экспортировать модель в IFC».

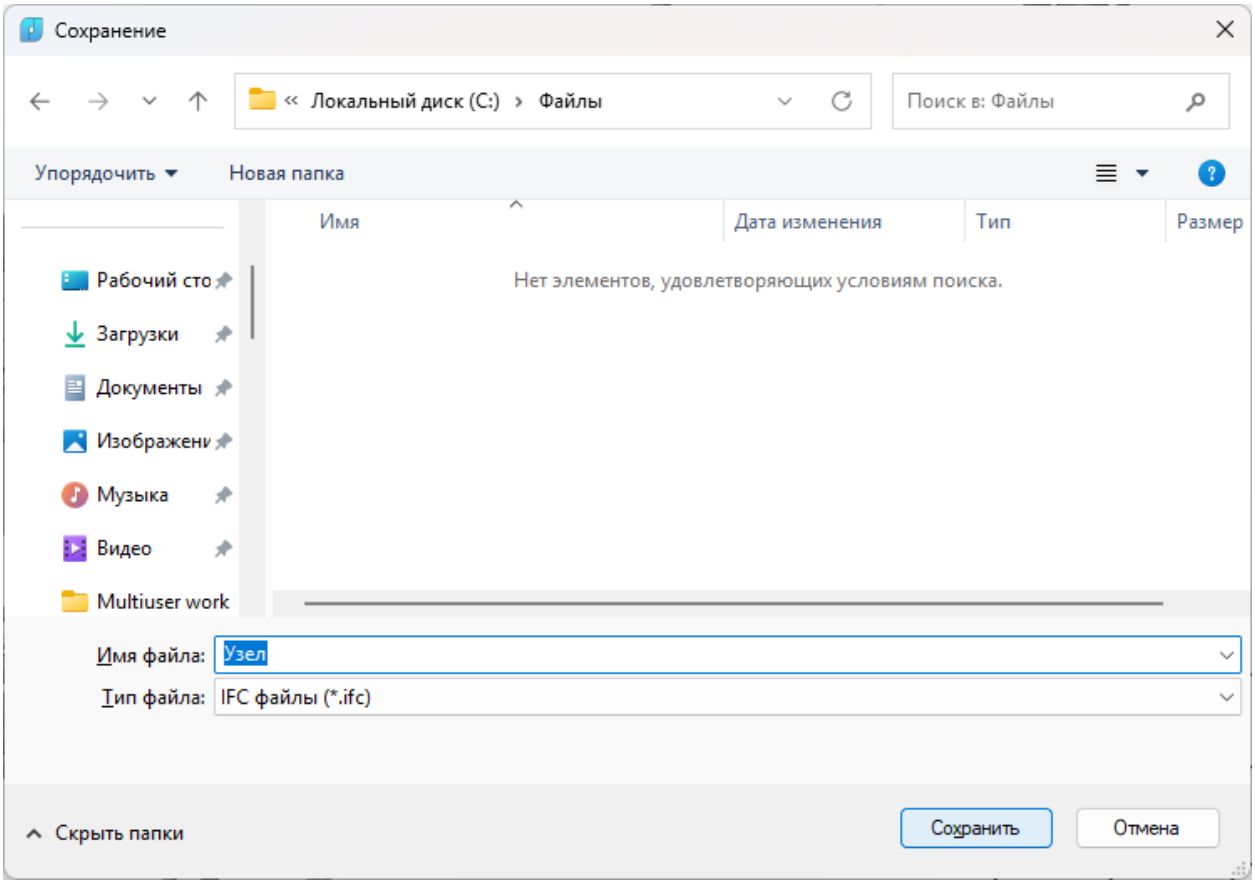


Далее будет открыто окно «Выбор элементов компонента для экспорта», в котором представлен список экспортируемых компонентов.

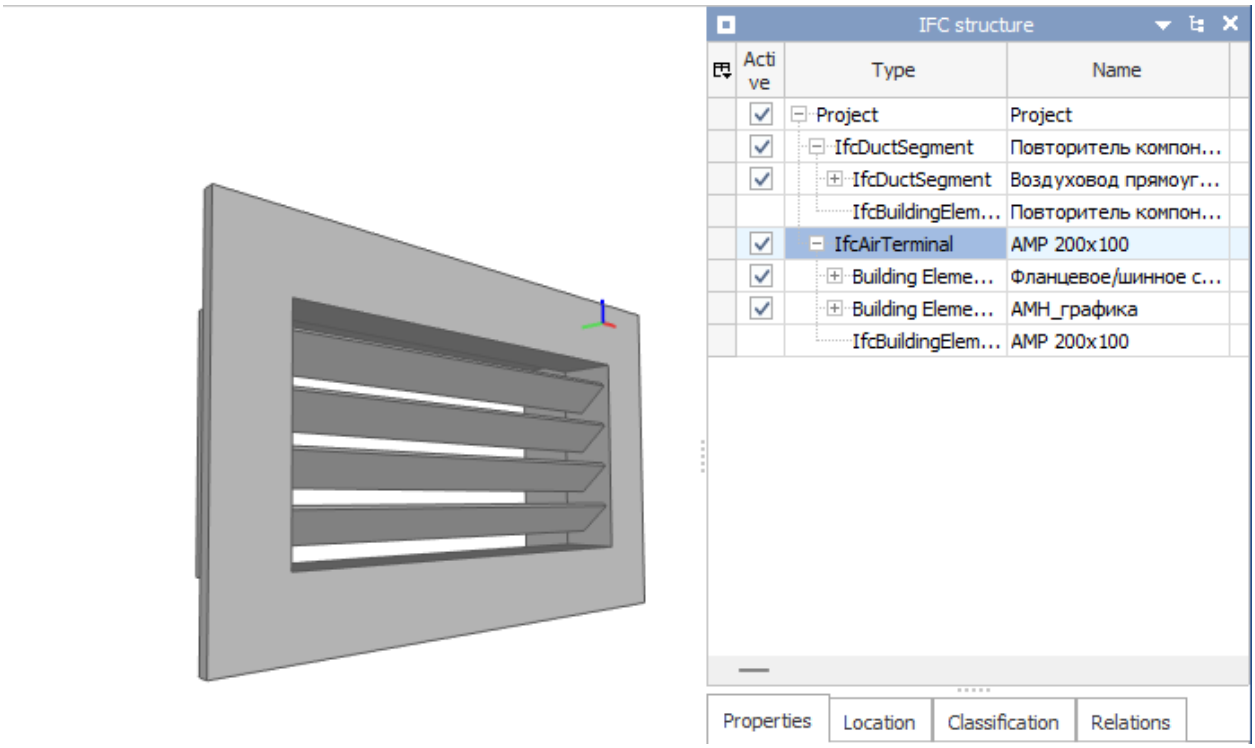
По умолчанию будут выделены все компоненты, которые можно экспортировать. В случае, если какие-то компоненты не нужно выгружать в IFC файл, можно снять выделение вручную.



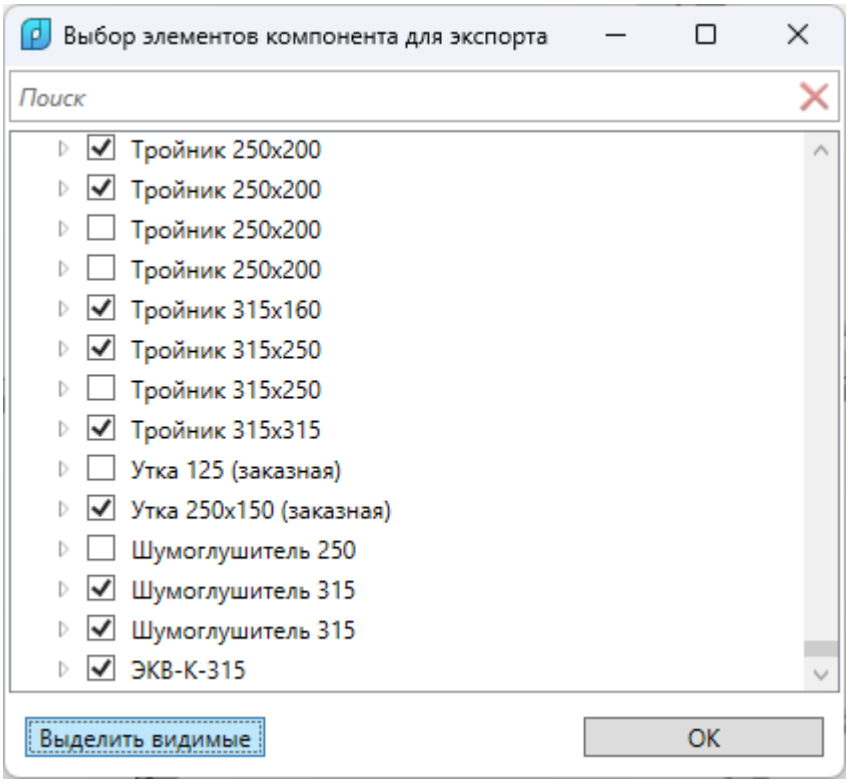
Далее откроется окно, в котором необходимо выбрать место хранения экспортируемого файла и его имя.



В результате будет произведена выгрузка данных в указанный IFC файл, который можно открыть в любой из программ для просмотра IFC моделей.



Если необходимо выгрузить в IFC модель системы вентиляции, например, только для выбранного этажа, то нужно открыть 2D или 3D вид данного этажа и в окне выбора компонентов для экспорта воспользоваться кнопкой «Выделить видимые». В этом случае выделенными останутся только компоненты открытого вида.



Маппинг IFC при экспорте модели

Маппинг - это процесс сопоставления данных из модели, созданной в nanoCAD BIM Вентиляция, с требованиями и структурой формата IFC.

Система использует файл маппинга ifcMap.json, который определяет соответствие между элементами модели и классами IFC. Файл используется не только при экспорте, но и при импорте из IFC.

Файл находится по следующему пути: «C:\ProgramData\Nanosoft\nanoCAD BIM Вентиляция x64 (номер версии)\ifcMap.json» и может быть изменен или дополнен по предпочтениям пользователя.

Файл имеет следующую структуру:



1 – "Mappings" – корневой элемент, содержащий массив всех сопоставлений.

2 – "IfcDuctSegment", "IfcDuctFitting".... – классы IFC.

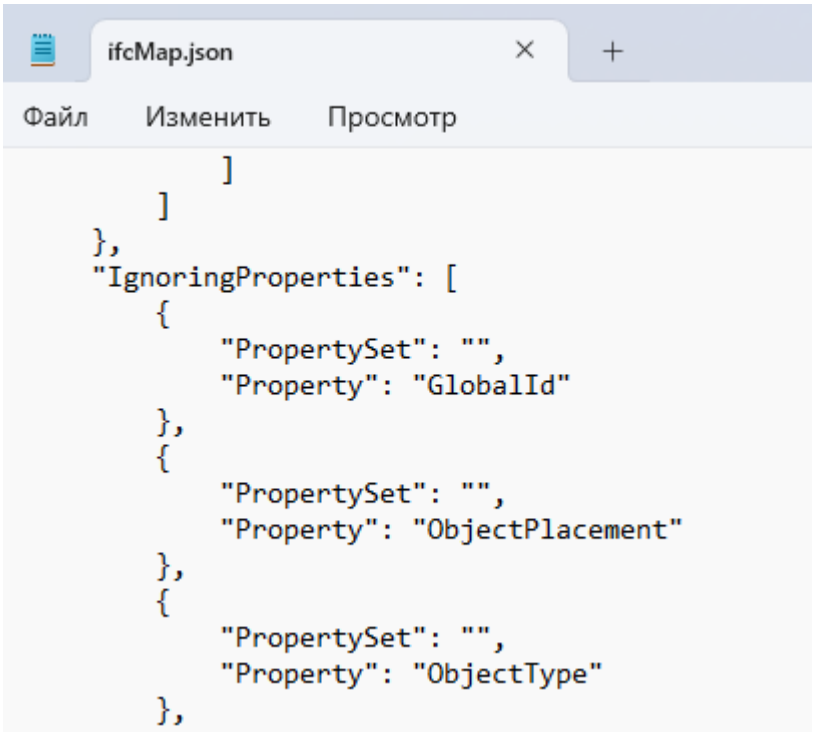
3 – Различные маппинги в один класс IFC.

4 – "FamilyName" – название опции компонента.

5 – "PropertiesValues" – свойство опции компонента.

Один маппинг может содержать несколько опций или свойств опций. В таком случае необходимо, чтобы выполнялось условие наличия в компоненте всего, что указано в маппинге.

В конце файла присутствует набор свойств "IgnoringProperties", определяющий свойства элементов, которые не импортируются из IFC в nanoCAD BIM Вентиляция.



При работе с файлом формата .json можно использовать маски - «*» и «?» (например, "Серия": "Воздуховод**").

Символ «*» заменяет любой набор символов (количество от нуля и более).

Символ «?» заменяет один любой символ.

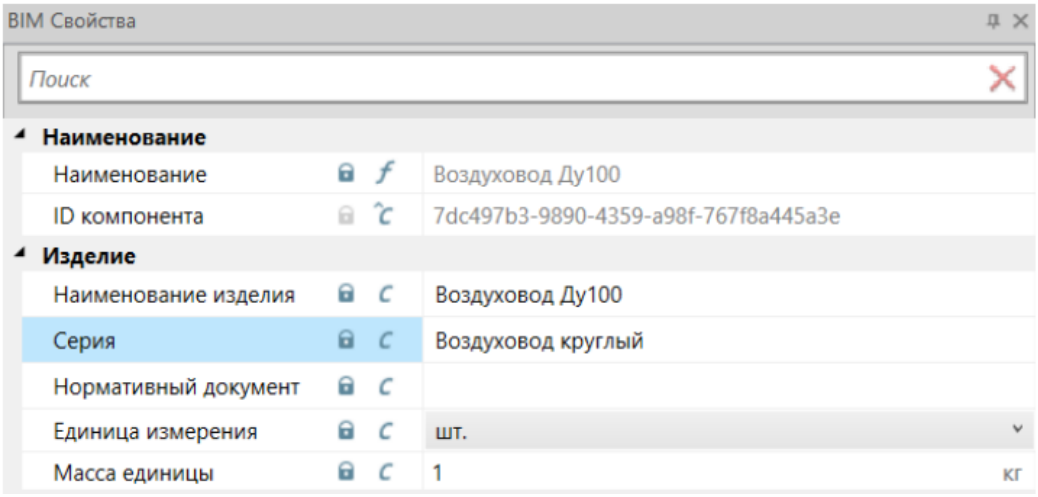
Пример использования символа «*» приведен в таблице:

Воздуховод*		*установка*	
Подходит	Не подходит	Подходит	Не подходит
Воздуховод прямоугольный Воздуховод круглый	Прямоугольный воздуховод Круглый воздуховод	Вентиляционная установка ВЕРОСА 300 Парогенераторная установка ПУСК 1000	Вент. уст. Парогенераторная уст.

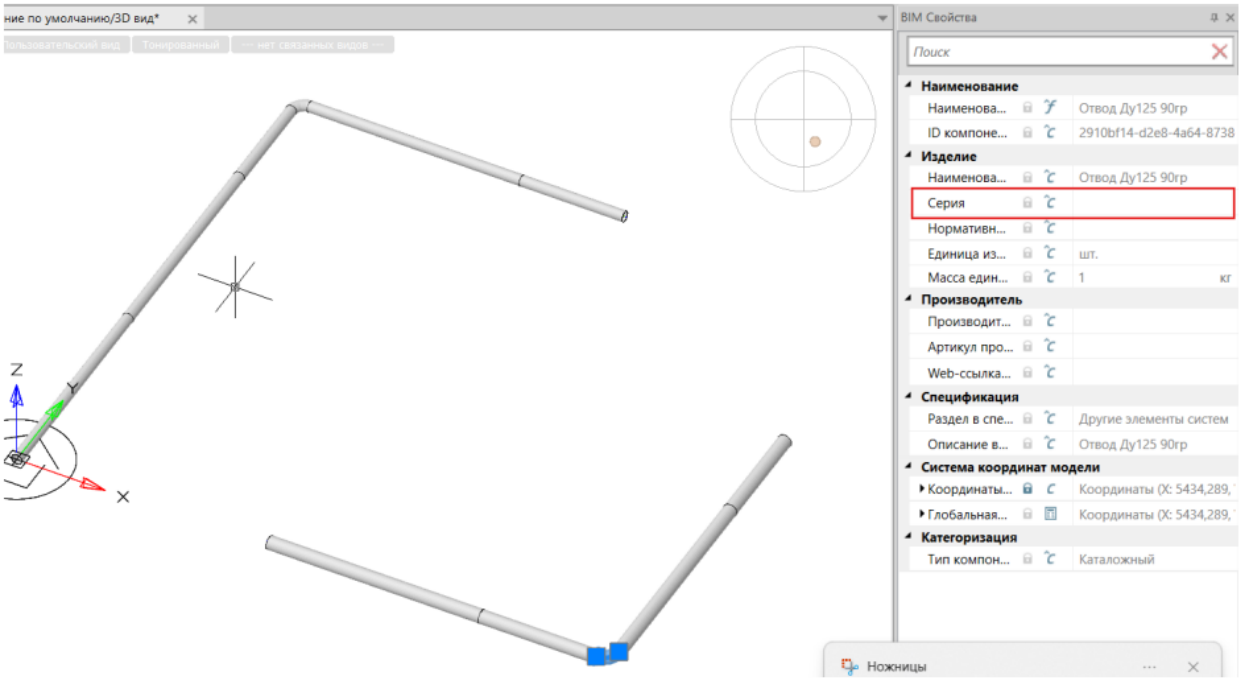
Если для какого-либо элемента нет четко установленных правил, к какому классу IFC его можно отнести, то данный элемент попадает в «неклассифицированные объекты» - "Building Element Proxy".

Рассмотрим для примера маппинг элемента «Воздуховод». Для того, чтобы элементы попадали в класс IFC "IfcDuctSegment", необходимо, чтобы у элемента значение в свойстве «Серия» начиналось со слова «Воздуховод» и далее любое произвольное количество символов.

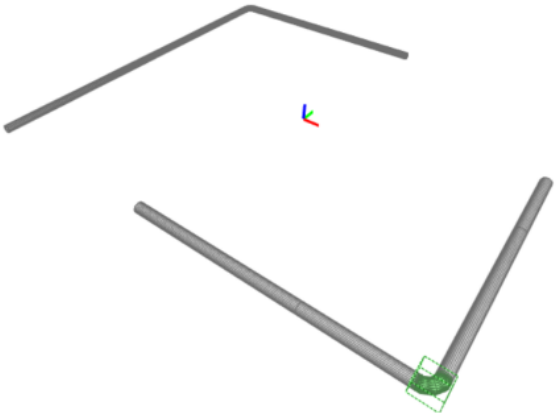
```
"Mappings": {
    "IfcDuctSegment": [
        [
            {
                "FamilyName": "Каталог. Изделие",
                "PropertiesValues": {
                    "Серия": "Воздуховод*"
                }
            }
        ],
```



Далее рассмотрим два участка трассы и для одного отвода значение свойства «Серия» оставим пустым.



Экспортируем файл в IFC и откроем его. Видим, что отвод без серии попал в класс "Building Element Proxy", а корректный отвод – в класс "IfcDuctFitting".



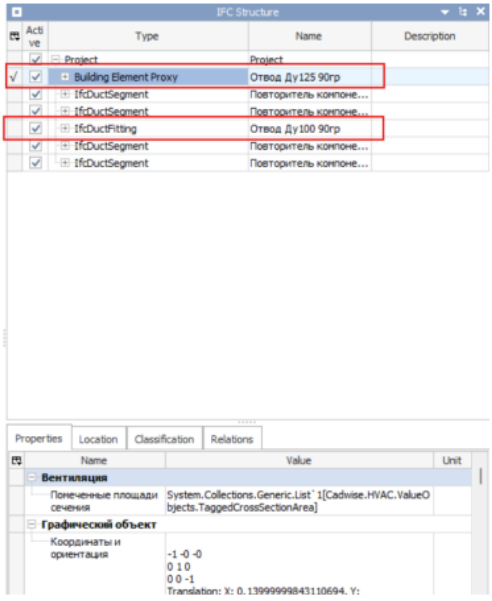


Таблица маппинга по категориям:

Фактическая категория	Тип оборудования nanoCAD BIM Вентиляция	Категория IFC	Параметр обязательный для заполнения	Маска заполнения
Воздуховоды	Воздуховод	IfcDuctSegment	Каталог. Изделие «Серия»	Воздуховод*
Трубы	Воздуховод	IfcPipeSegment	Каталог. Изделие «Серия»	Труб*
Заглушки	Заглушка	IfcDuctFitting	Каталог. Изделие «Серия»	Заглушк*
Крестовины	Крестовина			Крестовина*
Муфты	Переход			Муфта*
Ниппели	Переход			Ниппель*
Отводы, угольники	Отвод			Отвод*
Переходы	Переход			Переход*
Врезки	Тройник			Врезка*
Тройники	Тройник			Тройник*
ВРУ, решетки забора воздуха	Воздухораспределитель/ Воздухозаборник	IfcAirTerminal	"FamilyName": "Воздухораспределитель"*	Воздухораспределитель
Зонты	Вход в систему	IfcAirTerminal	Каталог. Изделие «Серия»	Зонт*
Фильтры	Арматура/Активное оборудование	IfcFilter	Каталог. Изделие «Серия»	Фильтр*
Конденсаторы	Арматура/Активное оборудование	IfcCondencer	Каталог. Изделие «Серия»	Конденсатор*
Компрессоры	Арматура/Активное оборудование	IfcCompressor	Каталог. Изделие «Серия»	Компрессор*
Фанкойлы	Арматура/Активное оборудование	IfcCoil	Каталог. Изделие «Серия»	Фанкойл*
Чиллеры	Арматура/Активное оборудование	IfcChiller	Каталог. Изделие «Серия»	Чиллер*
Испарители	Арматура/Активное оборудование	IfcEvaporator	Каталог. Изделие «Серия»	Испарители*
Испарительные охладители	Арматура/Активное оборудование	IfcEvaporativeCooler	Каталог. Изделие «Серия»	Испарительные охладители*
Рекуператоры	Арматура/Активное оборудование	IfcAirToAirHeatRecovery	Каталог. Изделие «Серия»	Рекуператор тепла*
Кондиционеры	Воздухораспределитель/ Воздухозаборник	IfcAirToAirHeatRecovery	Каталог. Изделие «Серия»	Кондиционер*
Теплообменники	Арматура/Активное оборудование	IfcHeatExchanger	Каталог. Изделие «Серия»	Теплообменник*
Бойлеры	Арматура/Активное оборудование	IfcBoiler	Каталог. Изделие «Серия»	Бойлер*
Заслонки	Арматура/Активное оборудование	IfcDamper	Каталог. Изделие «Серия»	Заслонка*
Клапаны всех видов	Арматура/Активное оборудование		Каталог. Изделие «Серия»	*Клапан*
Вентиляторы (*если встраиваемые = **арматура**, если оканчивают систему = **вход в систему***)	Арматура/Активное оборудование *либо* Вход в систему	IfcFan	Каталог. Изделие «Серия»	Вентилятор*
Задвижки	Арматура/Активное оборудование	IfcValve	Каталог. Изделие «Серия»	Задвижка*

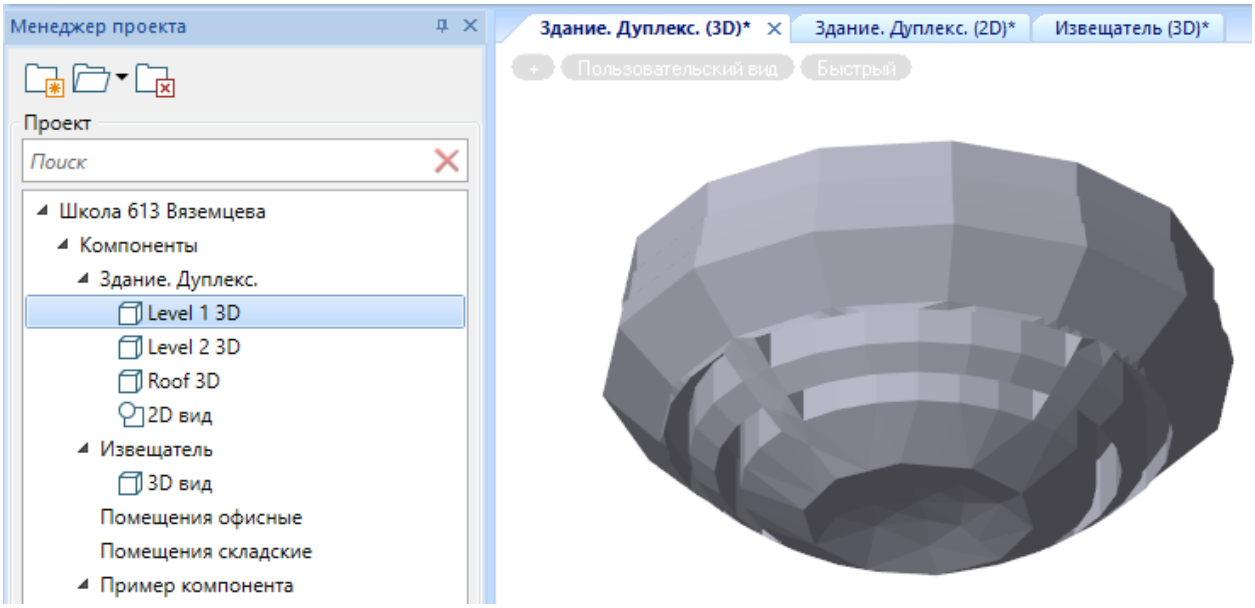
* "FamilyName" - это не параметр, а обозначение для имени опции. Опция с таким именем должна присутствовать в компоненте, чтобы маппинг прошел.

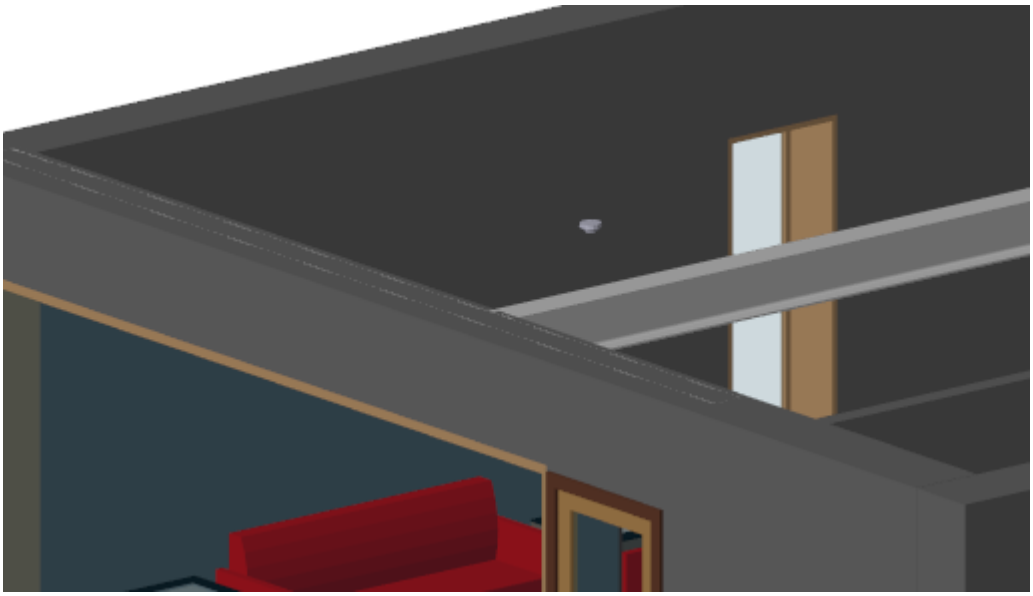
Условные графические обозначения

Для всех элементов и трасс есть возможность добавить на 2D вид условные графические обозначения (УГО).

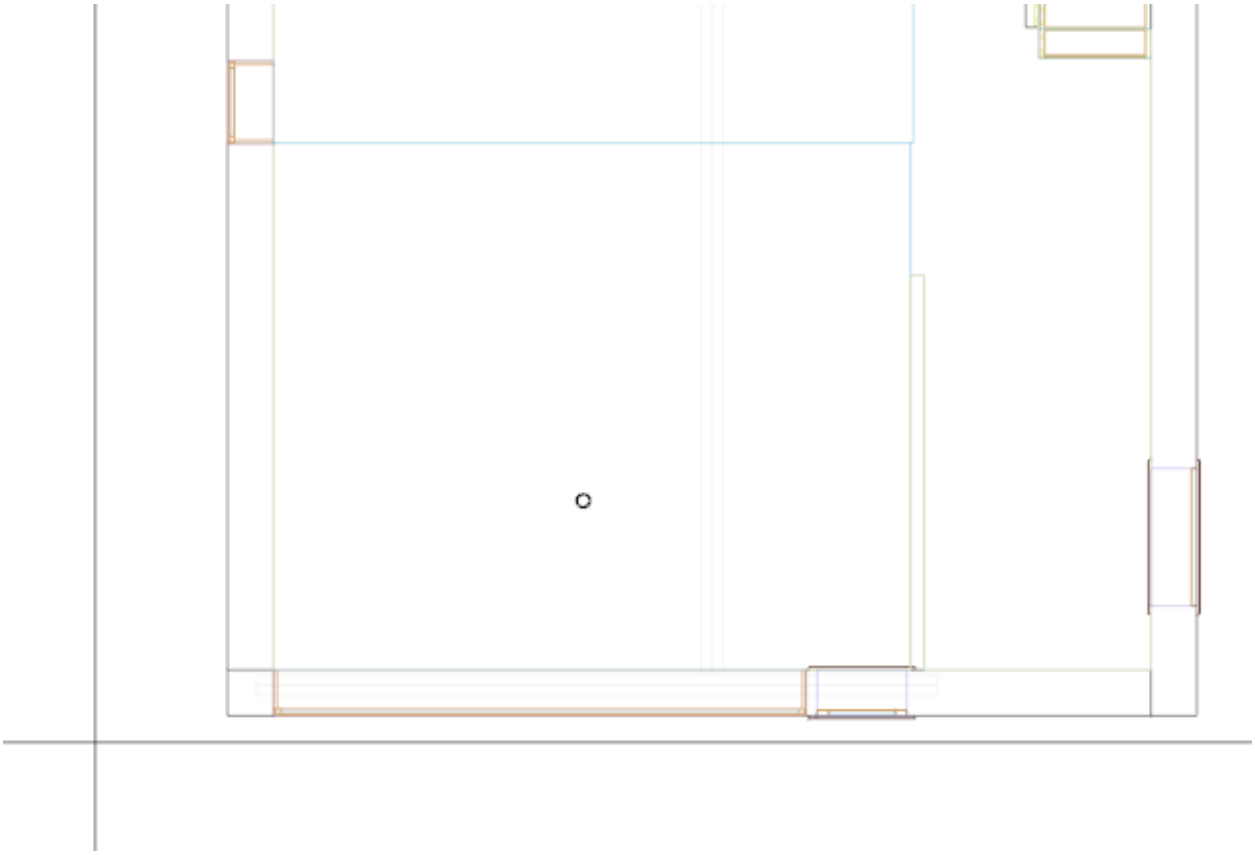
Оборудование на 2D и 3D видах

На 3D видах происходит расстановка оборудования в пространстве модели. Для этого откроем 3D вид первого этажа и разместим там некоторый элемент (для примера пожарный извещатель).



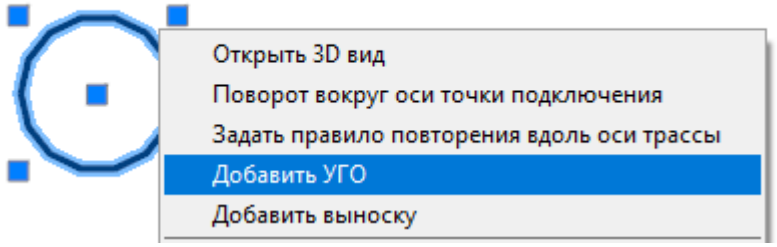


Можно перейти на 2D вид, построение которого происходит автоматически созданием контуров проекций на плоскость.

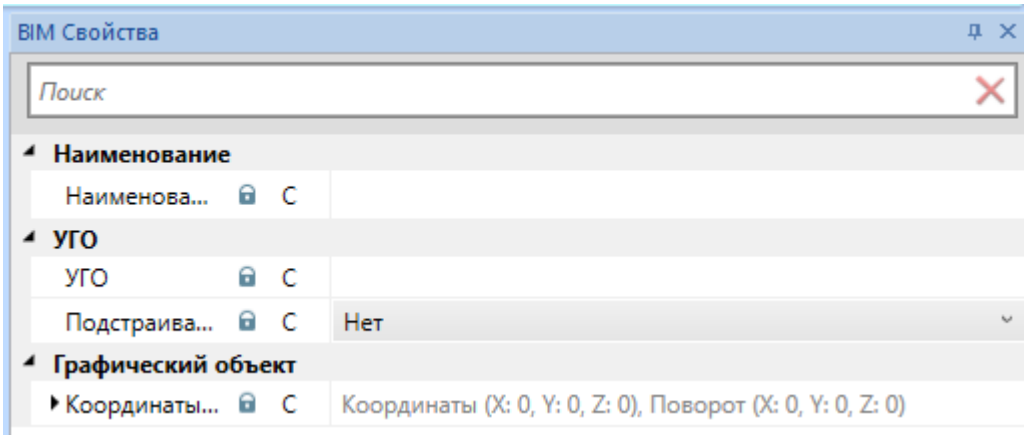


Добавление УГО для элемента

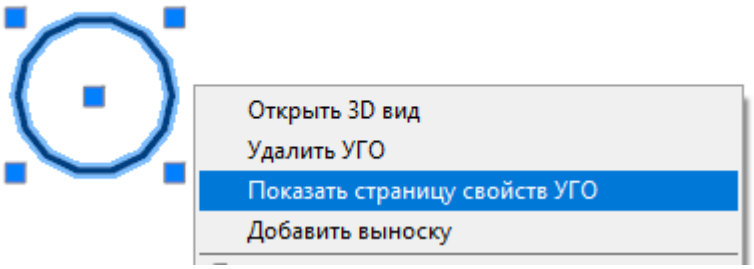
В случае, если для элемента необходимо на поэтажных планировках использовать условные графические обозначения, необходимо воспользоваться командой «Добавить УГО».



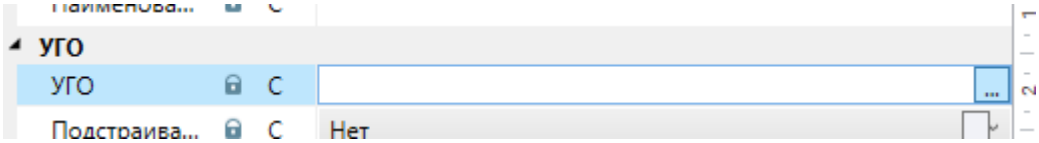
При вызове этой команды у элемента появляются свойства УГО и они отображаются в панели «BIM Свойства».



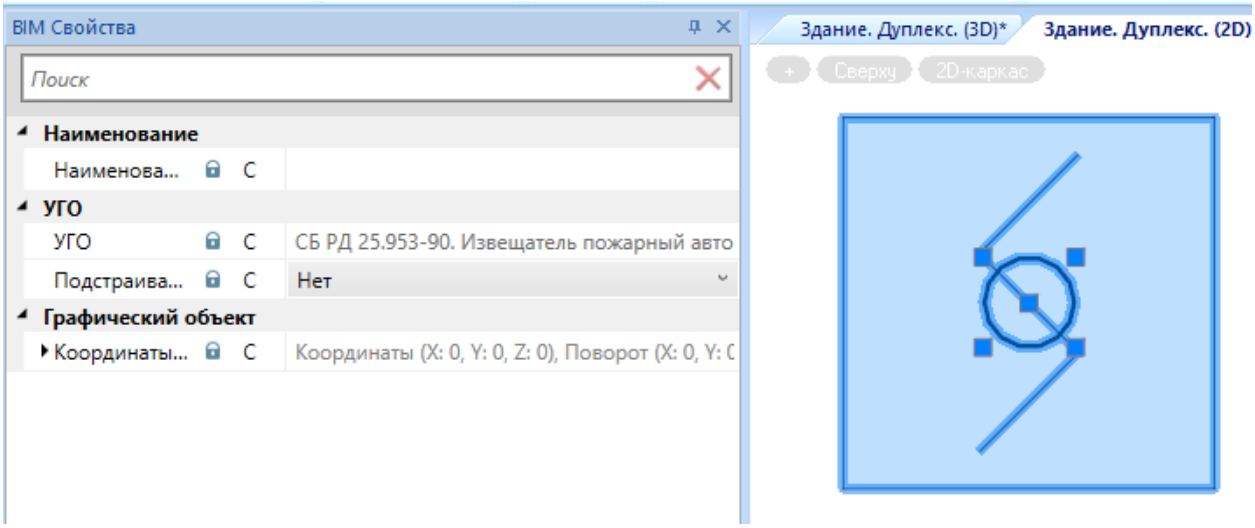
Если у элемента уже есть УГО, то в контекстном меню элемента на плане появляется команда «Показать страницу свойств УГО».



На странице свойств УГО присутствует поле «УГО», при его выборе можно вызвать диалоговое окно «Выбор УГО».



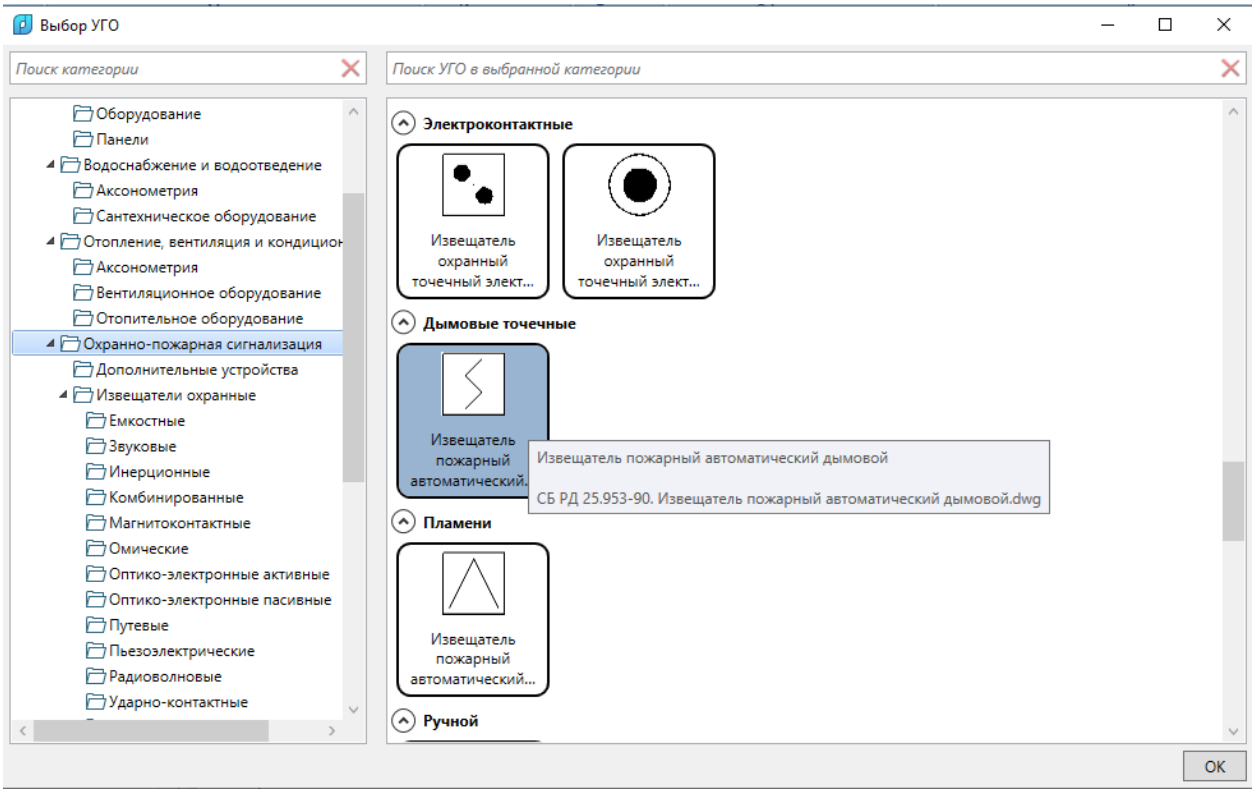
В данном окне надо выбрать необходимое УГО из базы данных и оно будет назначено элементу. Условное графическое обозначение появится на плане.



Окно «Выбор УГО»

Окно выбора УГО вызывается из страницы свойств УГО элемента (см. раздел «Добавление УГО для элемента»).

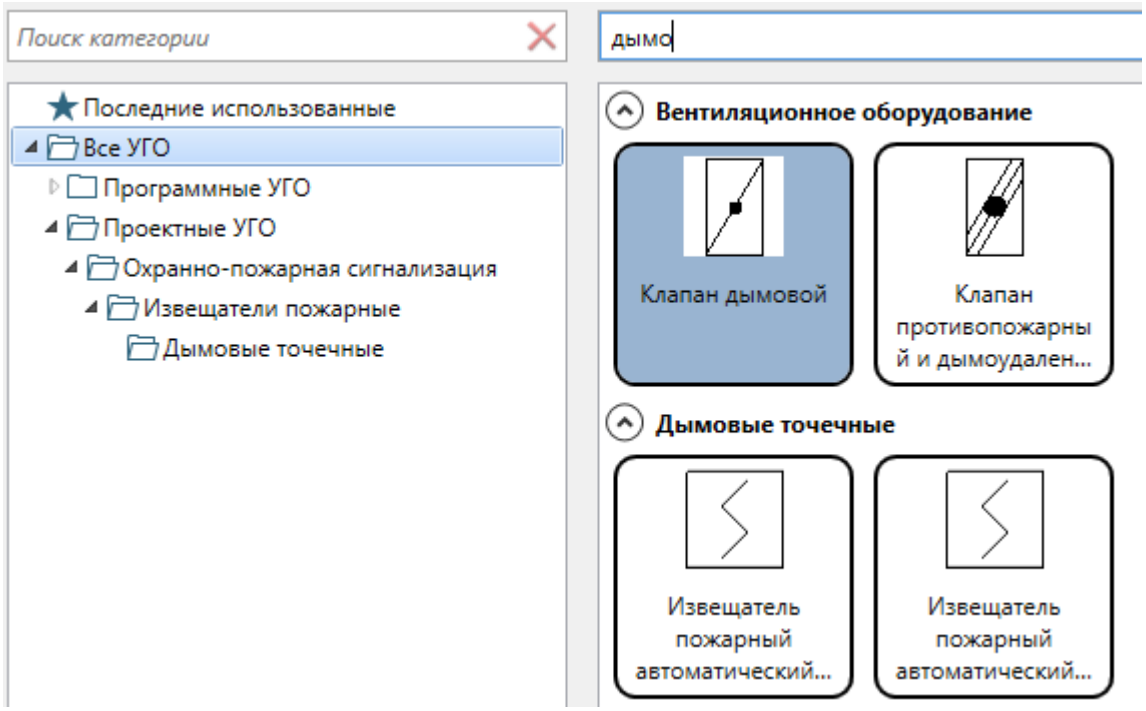
Данное окно содержит базу данных условных графических обозначений, поставляемую с дистрибутивом программы.



В левой части окна находится дерево каталога условных графических обозначений. В правой части окна расположено визуальное отображение условных графических обозначений.

При выборе узла в каталоге УГО отображаются все условные графические изображения содержащиеся в данном разделе и подразделах.

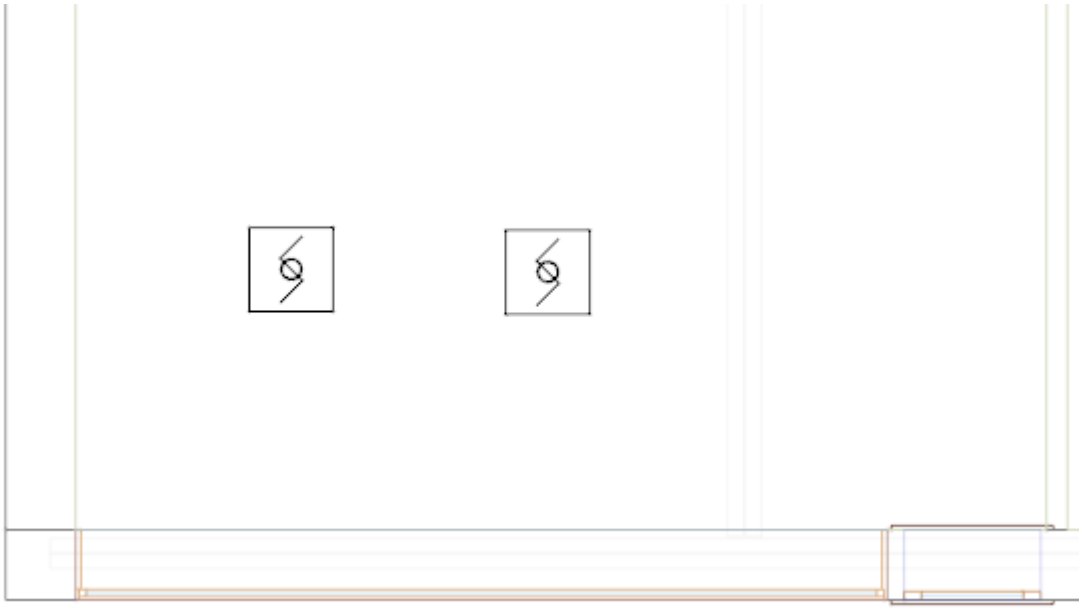
Для удобства поиска реализованы поисковые строки с фильтрами. При введении части искомого названия будет произведена фильтрация по каталогам или именам условных графических обозначений.



В каталоге есть узел с последними используемыми условными графическими изображениями. При его выборе будет отображен список с последними выбранными УГО.

Отображение УГО на виде

После задания УГО на виде будет отображаться и сам элемент, и его условное графическое представление. В самом пространстве модели УГО существовать не будет, оно добавляется только для текущего вида.



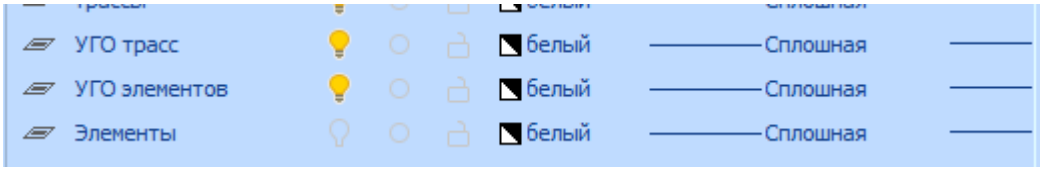
Реализована возможность отдельно выделять УГО и отдельно выделять элемент. При выделении грип-точки УГО отображаются желтым цветом, а грип-точки основного элемента отображаются синим цветом.



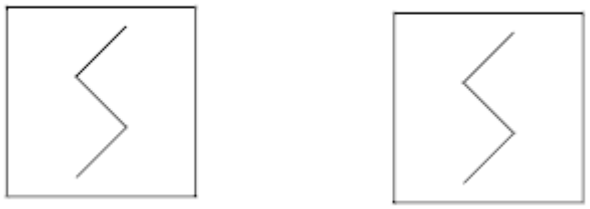
УГО объекта можно передвигать в нужное место. Например, если розетка установлена на стене, то на 2D виде поэтажной планировки реальную розетку будет практически не видно, т.к. она имеет небольшие размеры и, к тому же, будет сливаться со стеной.



Наличие отображения реальных элементов на поэтажных 2D видах может оказаться нежелательным. Поэтому при присоединении УГО к элементу элемент переносится в специальный слой, который может быть выключен.



При выключении этого слоя на поэтажном плане не будут отображаться сами элементы, для которых заданы УГО. Сами же УГО будут видны.



Выноски

В программе реализованы гибкие инструменты для установки выносок.

Типы выносок

Каждая выноска имеет один из трех типов графических представлений:

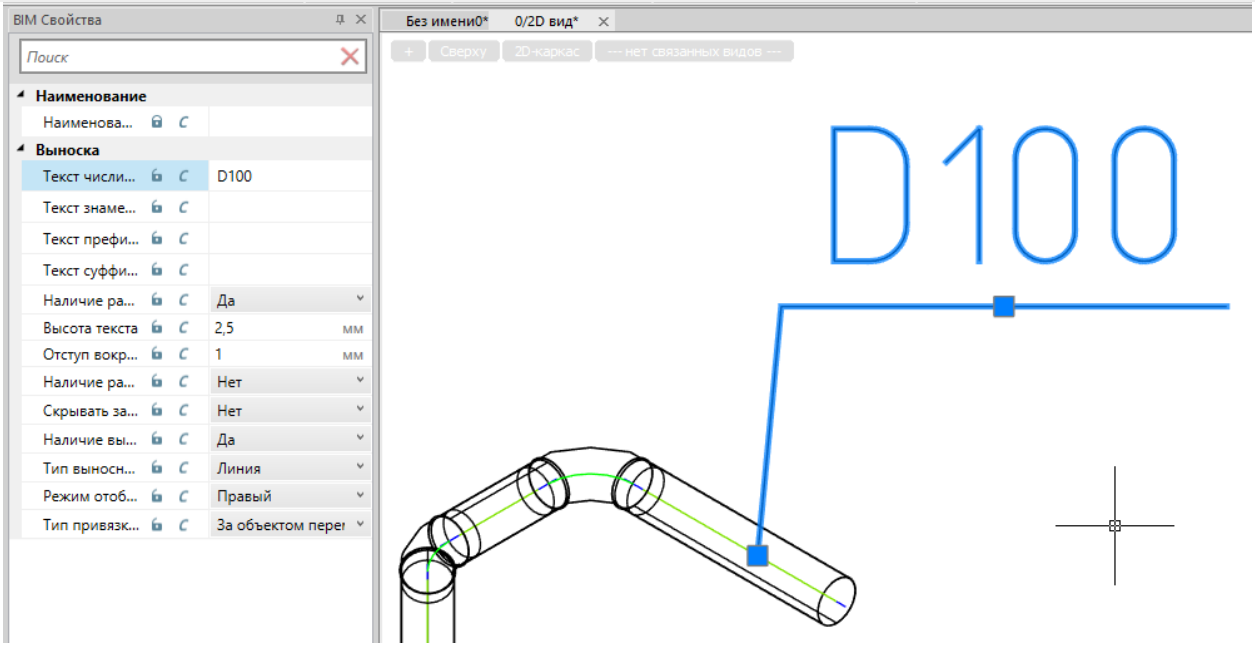
- Обычная выноска
- Многострочная выноска
- Выноска уклона

Графическое представление выноски задается ей при создании и не может быть изменено в последующем.

Обычная выноска

Размещается вручную на плане и позволяет выводить значения BIM-свойств объекта в числителе, знаменателе, префиксе и суффиксе выноски.

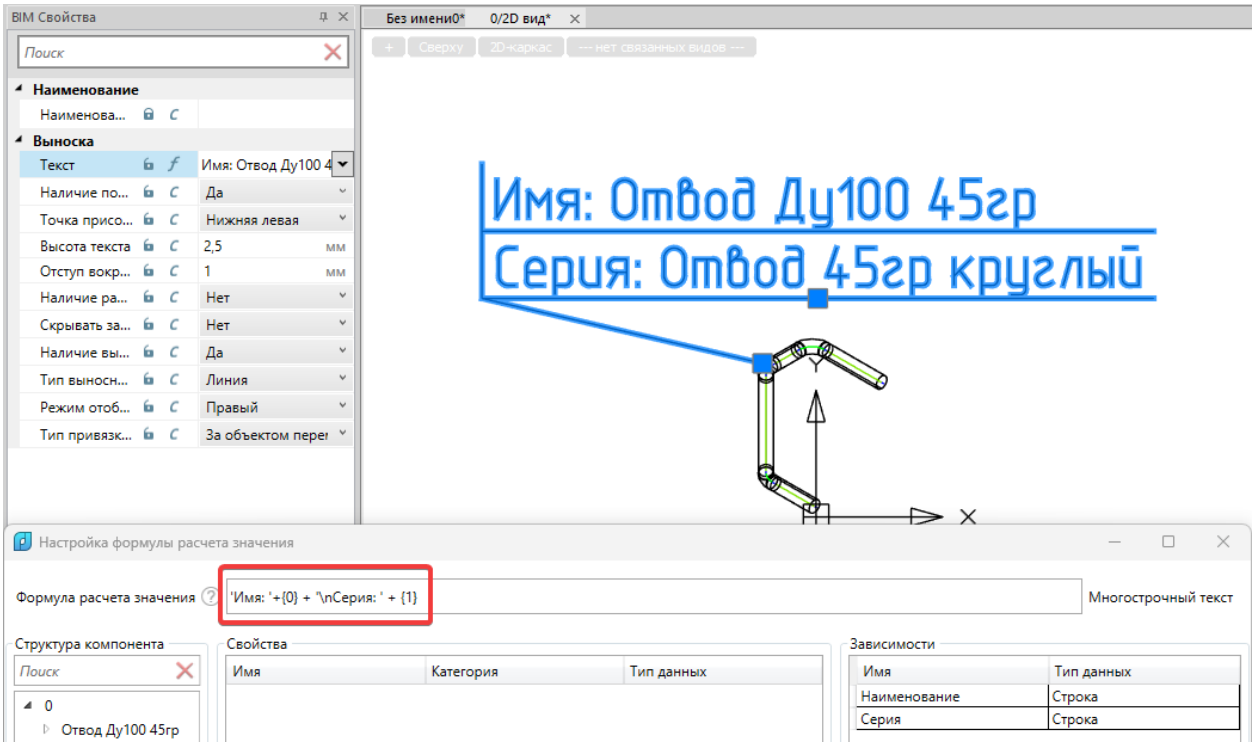
При необходимости текст в формулах обычной выноски может быть перенесен на новую строку с помощью спецсимвола «\n».



Многострочная выноска

Отличается от обычной тем, что имеет только одно поле для вывода текста, в отличие от числителя и знаменателя в обычной выноске. При включенном свойстве «Наличие полок» многострочная выноска отображает каждую строку текста на своей полке линии-выноски.

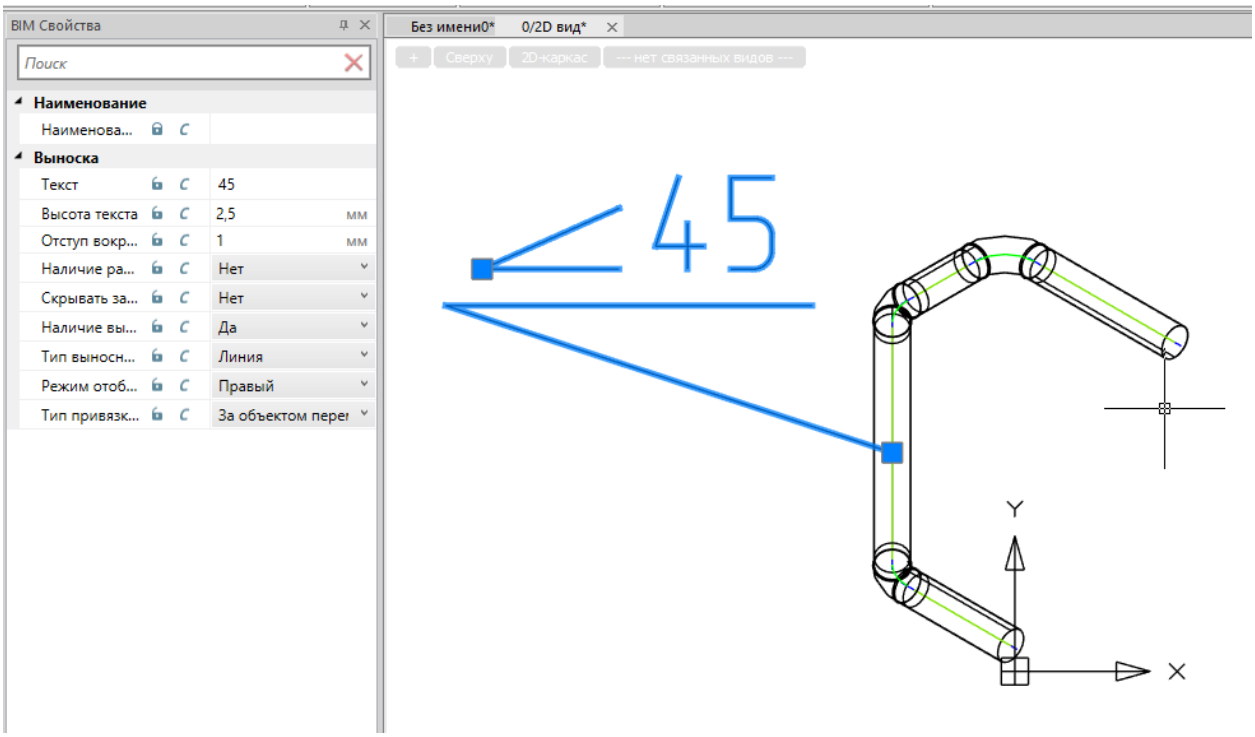
Пример: Добавим многострочную выноску для отвода и в поле «Текст» добавим формулу, чтобы выводилось наименование экземпляра и серия. Для разделения выводимой информации по «полкам» у поля «Наличие полок» выбрать значение «Да».



Выноска уклона

Специализированная выноска, отображающая символ уклон трассы перед значением BIM-свойства в поле «Текст».

При необходимости текст в формулах выноски уклона может быть перенесен на новую строку с помощью спецсимвола «\n».



Установка выносок

Все выноски в программе устанавливаются одним из двух способов:

- Обычная выноска (не по шаблону) – установка выноски без каких-либо предварительных настроек.
- По шаблону – с предварительно настроенными формулами, а также настройками форматирования и графического представления.

Каждый из перечисленных способов может применяться при создании Шаблона оформления 2D вида.

Добавление обычной выноски (не по шаблону) на вид:

1. Нажать на кнопку «Выноска » на панели инструментов;
2. Указать объект для привязки;
3. В командной строке выбрать тип: *обычная, многострочная* или *уклона*.

После размещения выноску можно отредактировать: настроить выводимые данные в странице BIM-свойств.

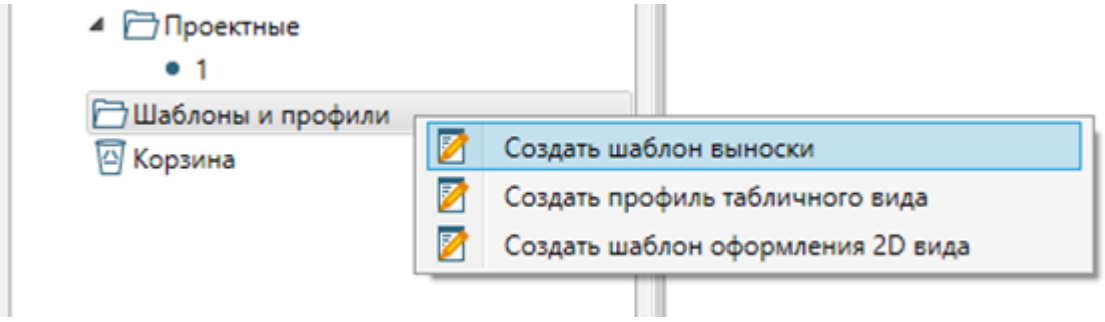
Автоматическая выноска (выноска по шаблону)

Создается и настраивается через шаблон в «Менеджере проекта». Автоматическая выноска размещается на виде, если объект удовлетворяет условиям шаблона выноски.

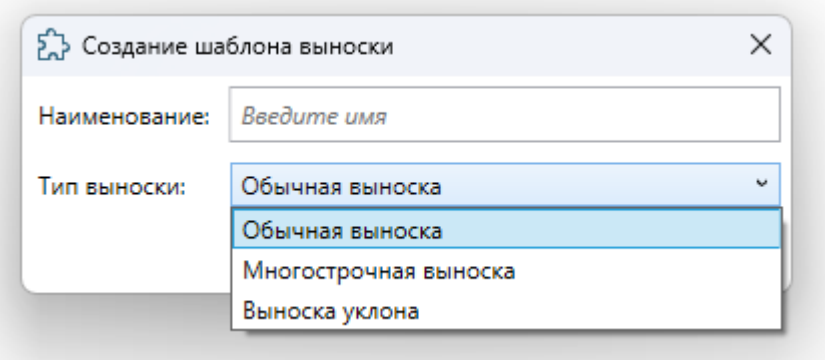
Создание шаблона выноски (для автоматической выноски)

1. В панели «Менеджер проекта» выбрать папку «Шаблоны и профили».

2. Вызвать команду из контекстного меню «Создать шаблон выноски».



3. Указать имя и тип графического представления



Созданный шаблон появится в дереве проекта, при этом автоматически создается связанный 2D-вид.

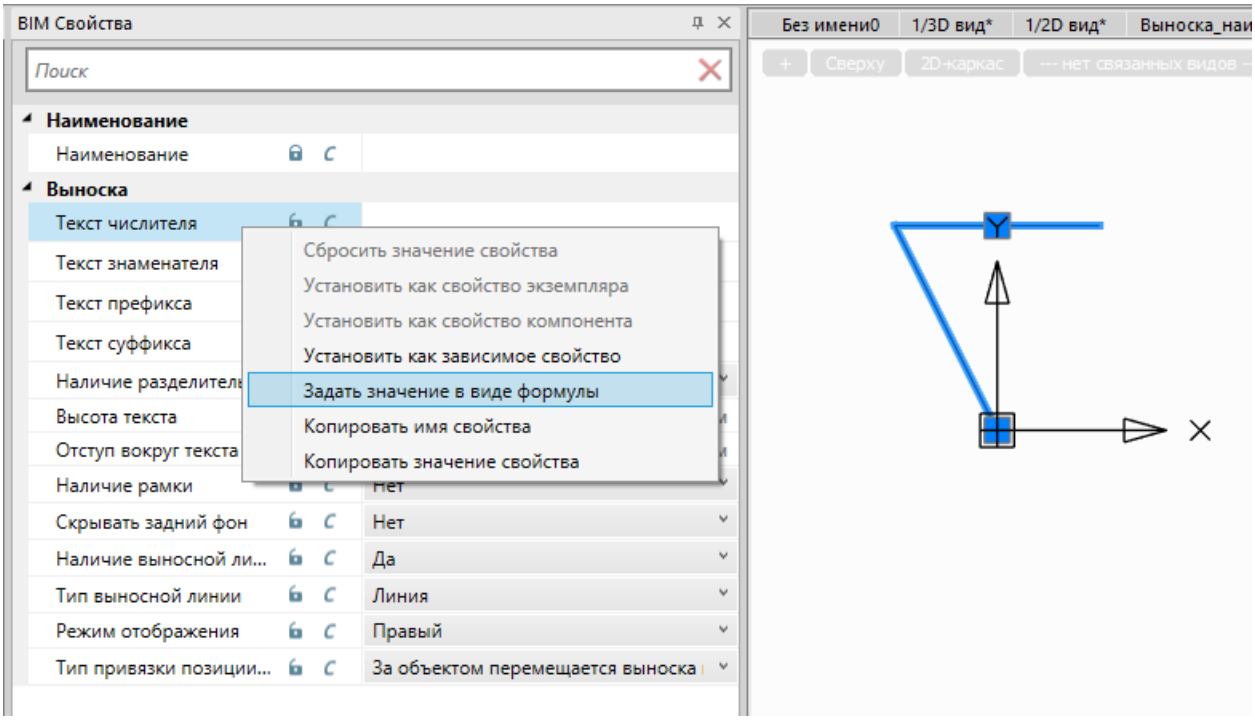
Настройка шаблона выноски

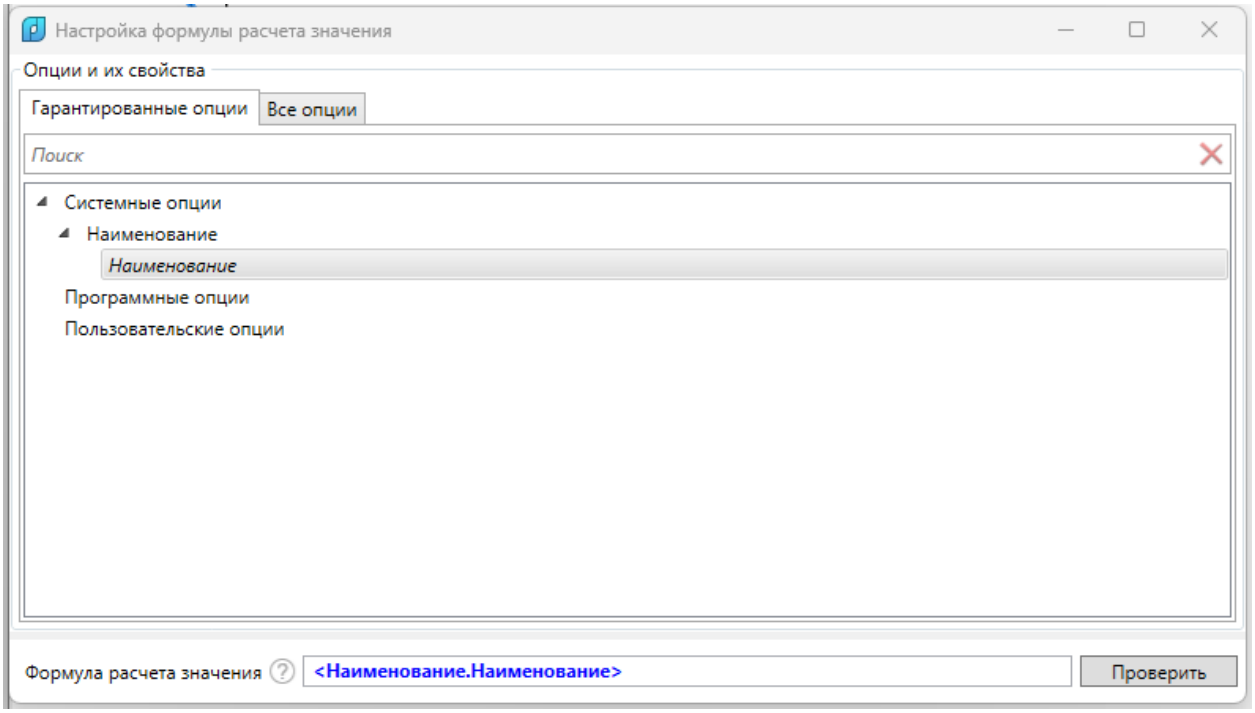
После создания шаблона выноски в её BIM-свойствах задаются параметры, которые будут отображаться в автоматической выноске.

Пример. Создадим автоматическую выноску, в числителе которой будет выводиться наименование воздухораспределителя, а в знаменателе - заданный в нем расход воздуха.

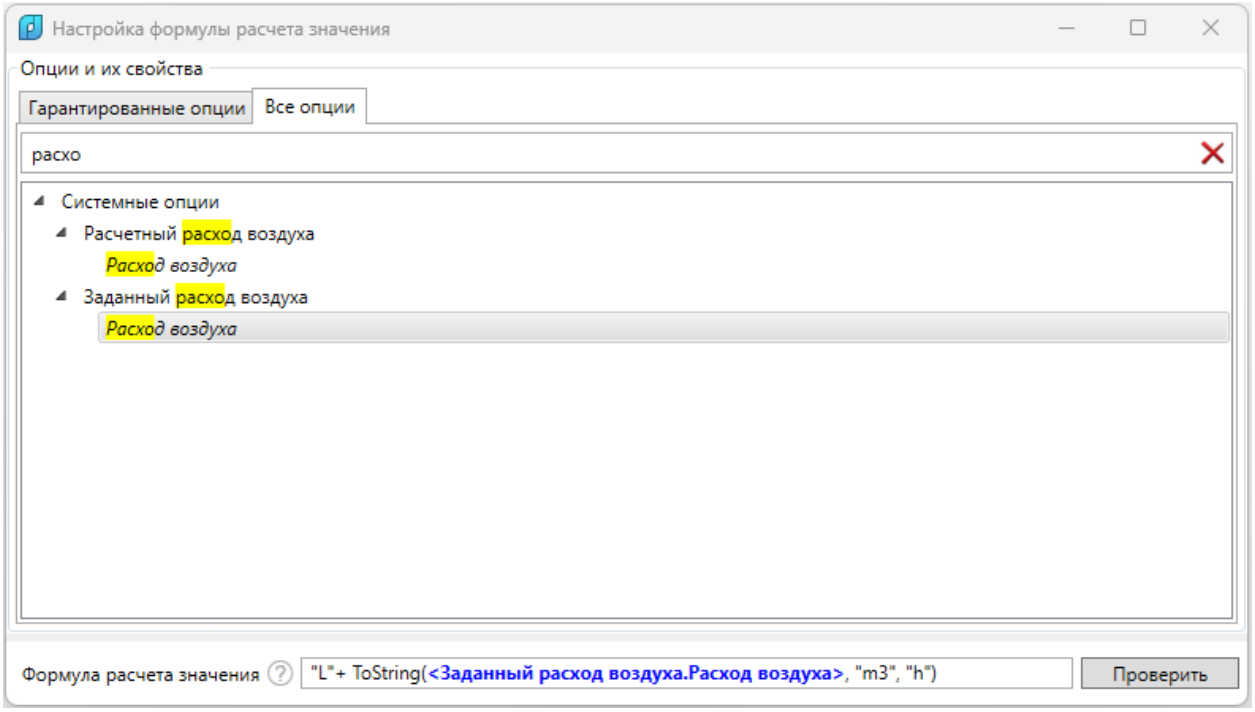
В тексте числителя в контекстном меню выберем команду «Задать значение в виде формулы».

Необходимо добавить в строку «Формула расчета значения» свойство опции «Наименование» двойным кликом мыши. После чего нажать кнопку «Проверить» и «Сохранить».





Для вывода значения расхода в знаменателе выноски, в строку «Формула расчета значения», пропишем формулу, которая будет выводить символ «L» и расход воздуха после этого символа. Функция «ToString» с дополнительными аргументами «m3» и «h» преобразует тип свойства «Объемный расход» в тип свойства «Строка», а «+» объединяет «L» и расход воздуха:



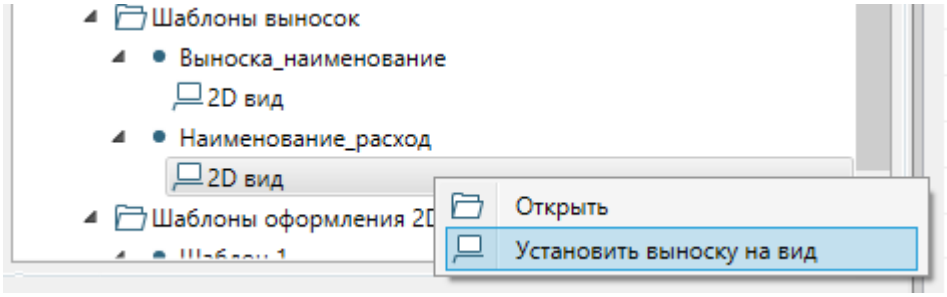
Теперь для всех элементов, в которых будут содержаться выбранные опции, мы сможем установить выноску.

Примечание: можно устанавливать выноски не только для компонентов верхнего уровня, но и для вложенных.

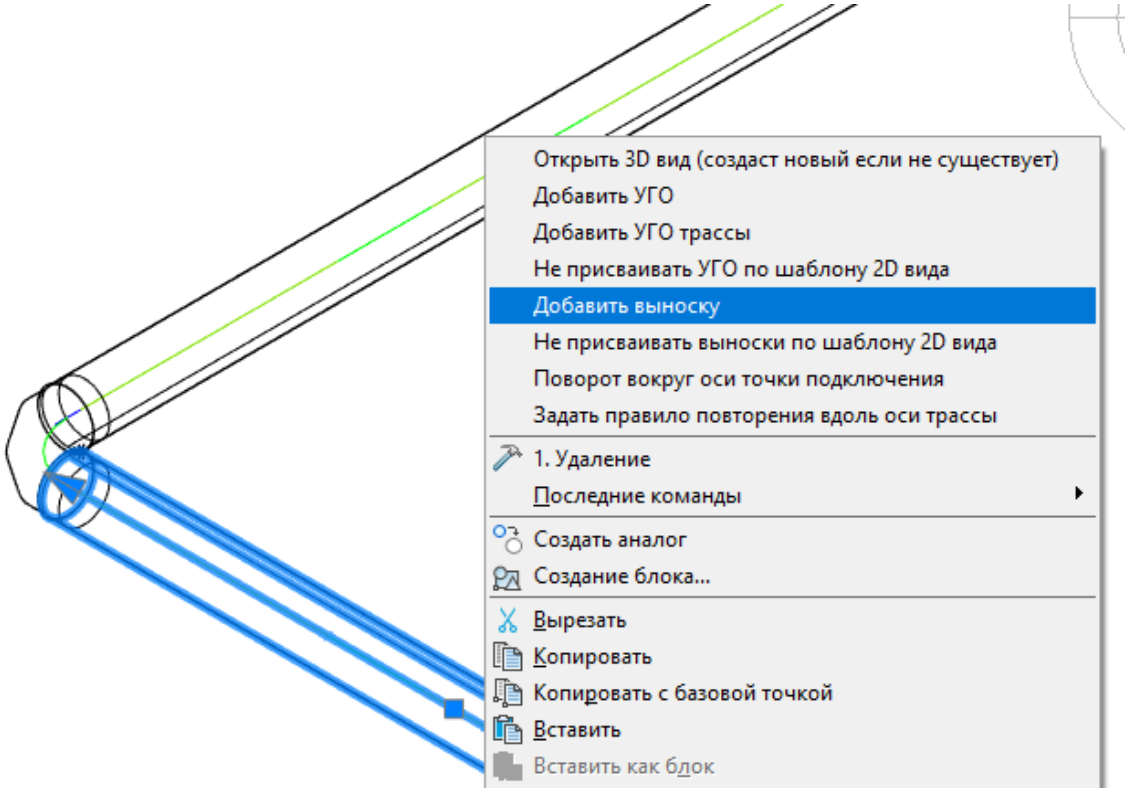
Добавление автоматической выноски (по шаблону) на вид

Добавить выноску по шаблону можно несколькими способами.

- На панели инструментов нажать кнопку «Автоматическая выноска », после этого указать объект для привязки.
- В окне «Менеджер проекта», в «Шаблонах выносок», вызвать контекстное меню «2D Вида» преднастроенной выноски и выбрать команду «Установить выноску на вид». Чтобы команда была доступна, вид, на который хотим добавить выноску, должен быть открыт.



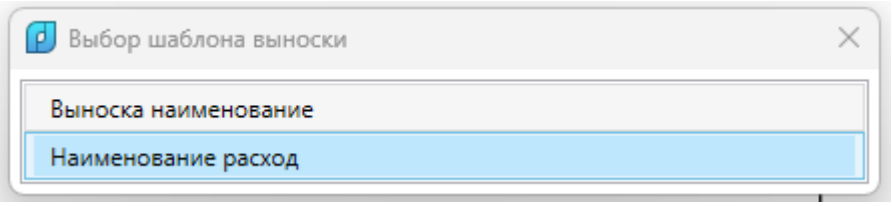
- Выбрать «Добавить выноску» в контекстном меню экземпляра на плане;



Примечание:

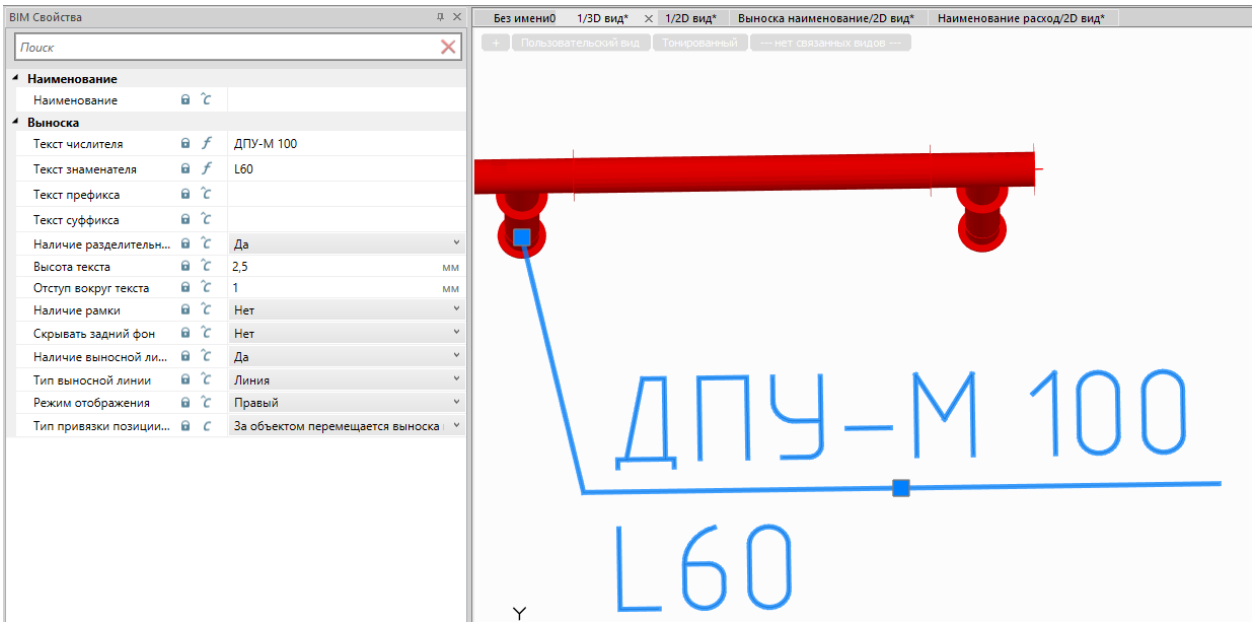
- Автоматическая выноска будет добавлена, если экземпляр удовлетворяет условиям шаблона выноски, то есть присутствуют добавленные в шаблон опции.

- Если в проекте несколько удовлетворяющих условиям шаблонов выносок, будет показано окно выбора шаблона.



- Если экземпляр не соответствует ни одному шаблону, в командной строке появится сообщение «Не найден подходящий шаблон выноски».

Пример: разместим на виде созданный выше шаблон выноски - автоматическую выноску с выводом наименования воздухораспределителя и расхода.



Таким образом, пользователь может комбинировать ручное и автоматическое создание выносок и формировать собственные шаблоны для ускорения оформления.

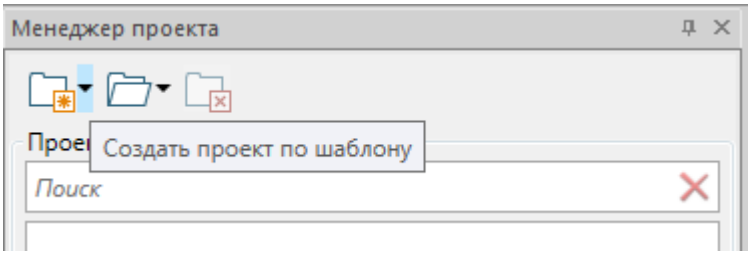
Шаблоны оформления

Шаблон проекта

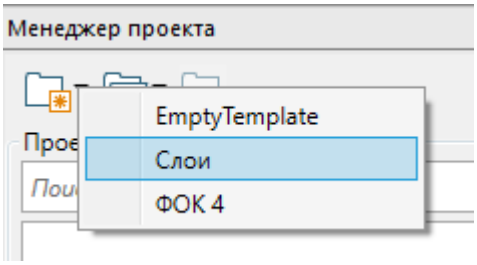
Шаблон проекта - это проект, в котором пользователь сохранил элементы, которые ему требуются при создании новых проектов, например: элементы трасс воздуховодов, системы, шаблоны выносок, шаблоны оформления 2D-видов и т.п.

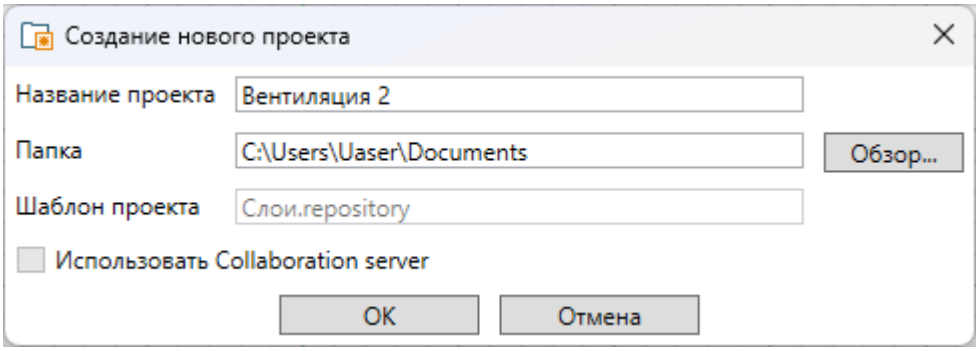
Путь до директории с шаблонами проектов задается в окне «Настройки ».

Для создания нового проекта с применением шаблона, необходимо воспользоваться командой «Создать проект по шаблону » окна «Менеджер проекта».



Из выпадающего списка выбираем необходимый проект-шаблон. Далее действуем аналогично созданию нового локального проекта.





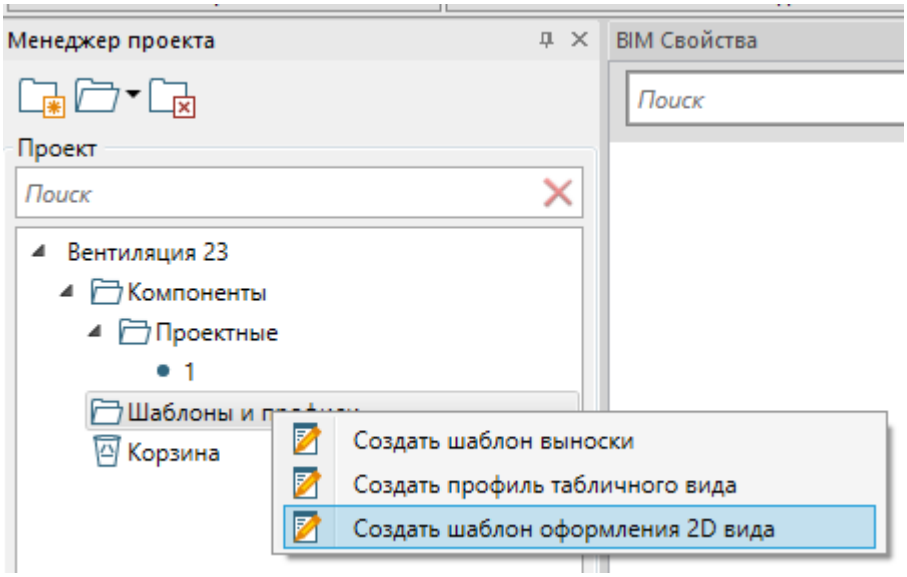
При создании проекта по шаблону можно создать только локальный проект. Создание проекта по шаблону на сервере в текущей версии программы невозможно.

Шаблон оформления 2D-вида

Шаблон оформления позволяет автоматически применять заданные УГО и выноски ко всем объектам на плане, в зависимости от их свойств. Это упрощает и ускоряет оформление чертежей, обеспечивая единообразие графики.

Создание шаблона оформления 2D вида

1. В окне «Менеджере проекта» вызвать контекстное меню папки «Шаблоны и профили» и выбрать команду «Создать шаблон оформления 2D вида».



2. В открывшемся диалоговом окне ввести название шаблона, новый шаблон будет создан и добавлен в дерево проекта.

Добавление макетов в шаблон

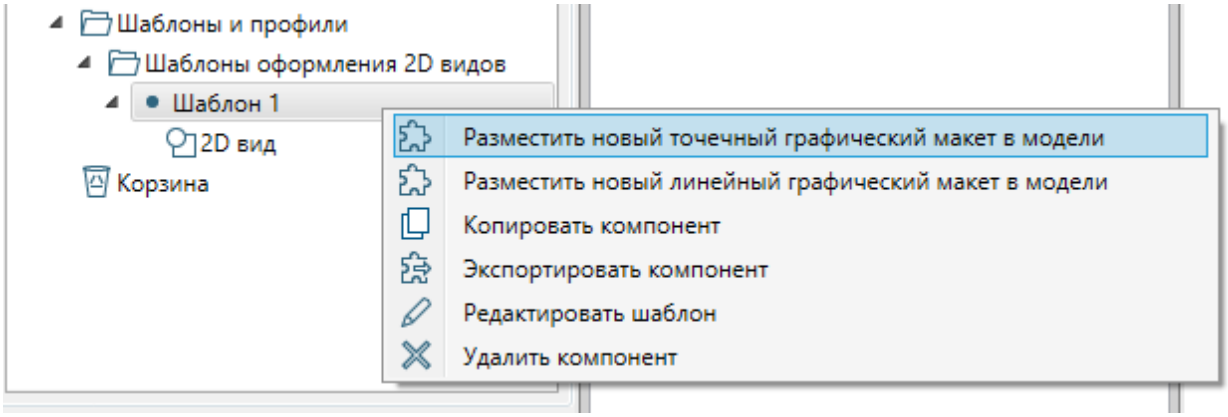
В шаблон оформления можно добавить два типа макетов:

- Точечный макет – для всех объектов, не содержащих опцию «ось трассы» (воздуховоды, трубы, фитинги, арматура, оборудование и т.п.).
- Линейный макет – только для элементов, содержащих опцию «ось трассы» (то есть только для повторителей, так как только там есть ось трассы).

Чтобы разместить макет:

1. Открыть 2D вид шаблона оформления.
2. Вызвать контекстное меню и выбрать команду «Разместить макет в модели».

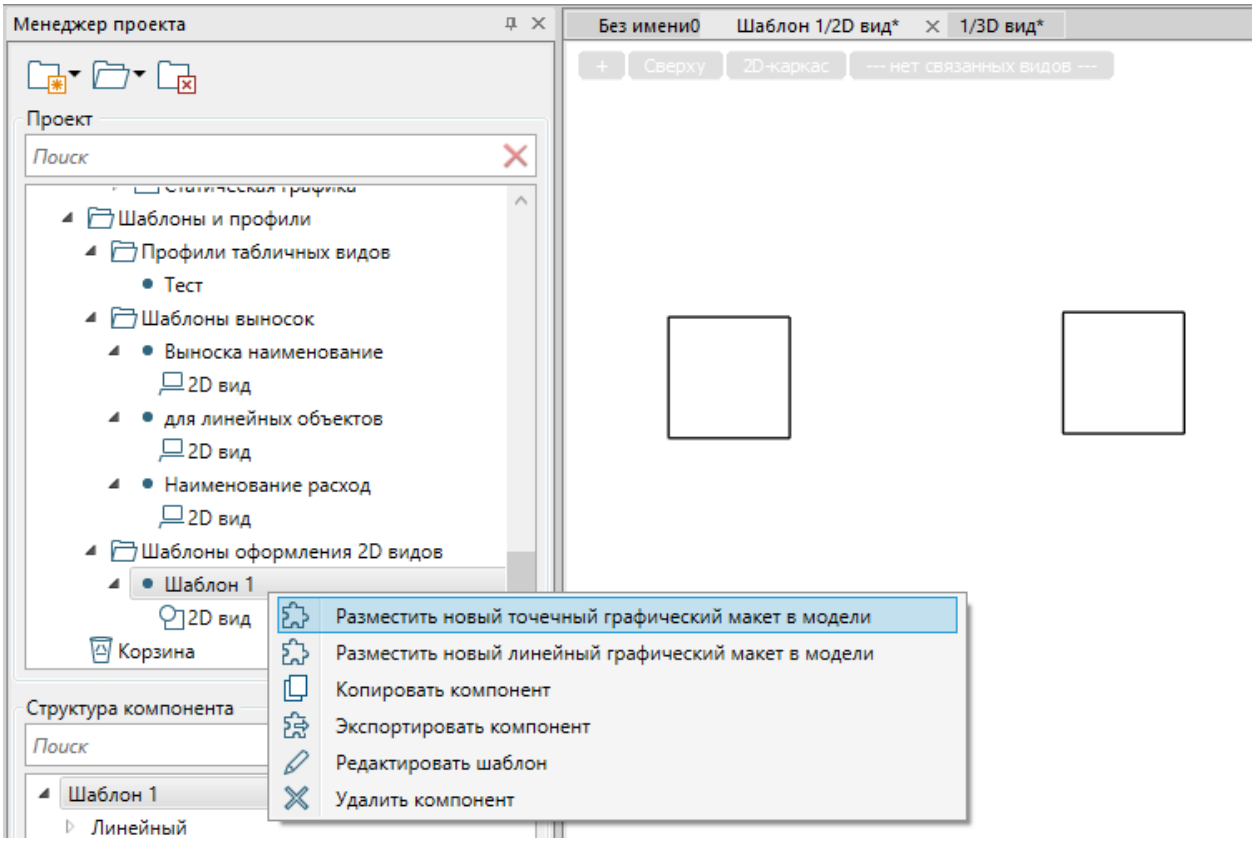
3. Разместить на плане необходимые макеты.



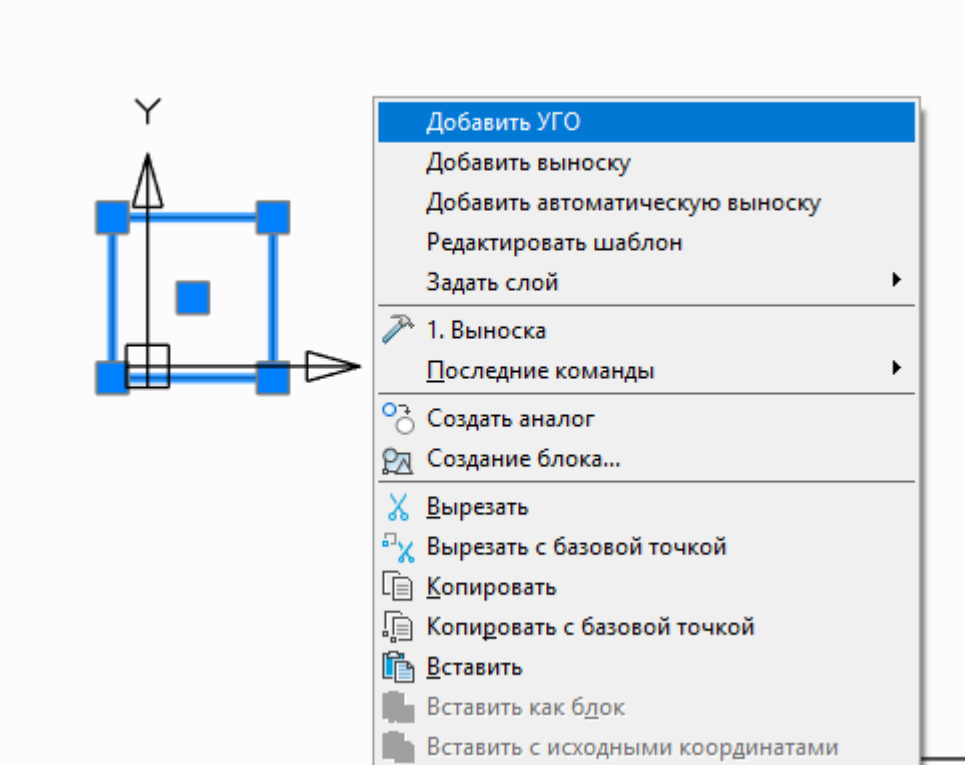
Пример. Создадим шаблон 2D вида, который на воздуховоды размером более 1500 мм будет устанавливать выноски с наименованием, а на диффузоры - УГО.

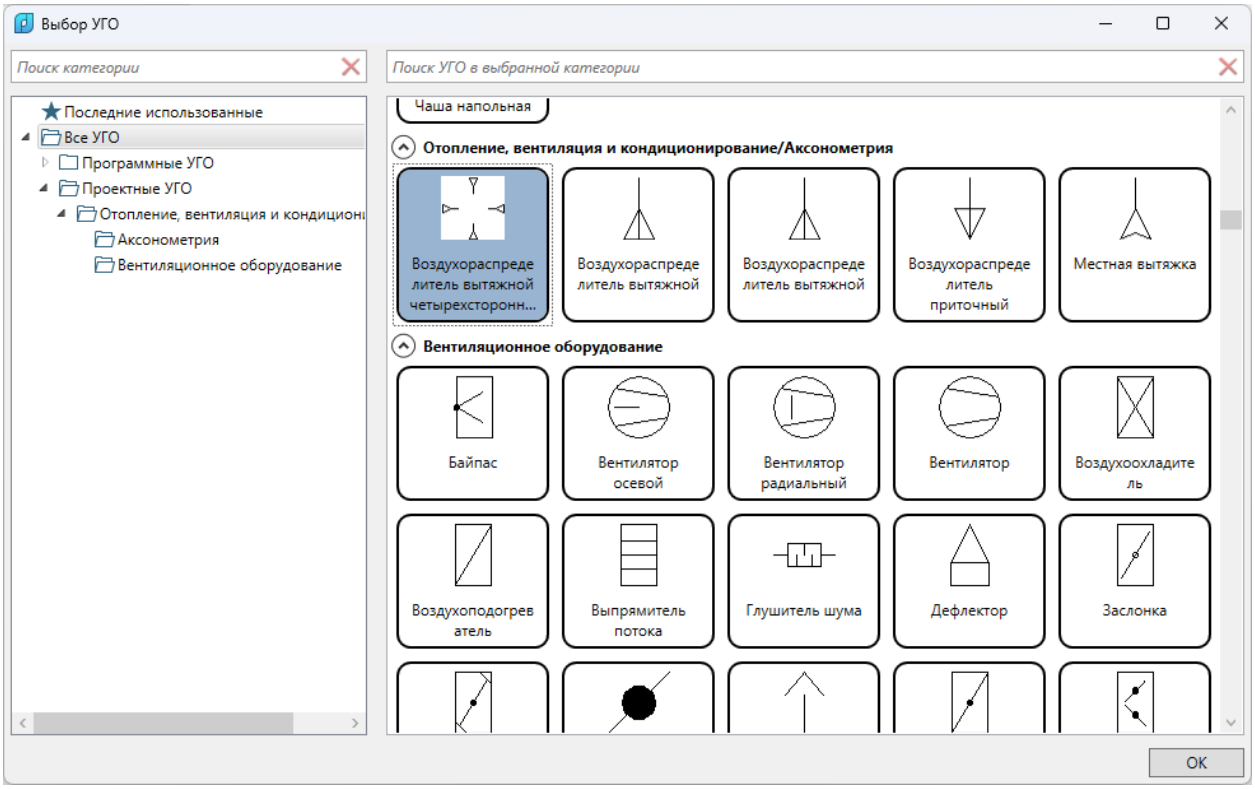
Для этого необходимо:

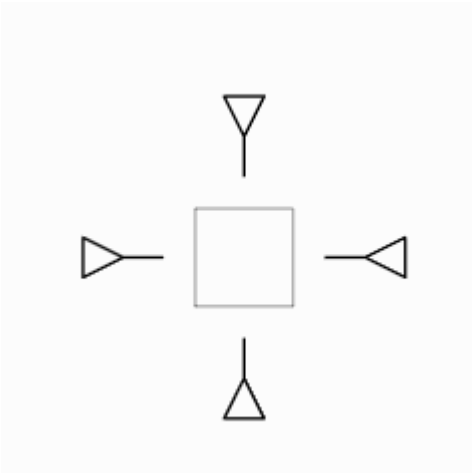
1. Создать два точечных макета на 2D виде:



2. Для одного макета в контекстном меню выбрать «Добавить УГО». В открывшемся окне выбираем нужное УГО (например «Воздухораспределитель вытяжной четырехсторонний»):

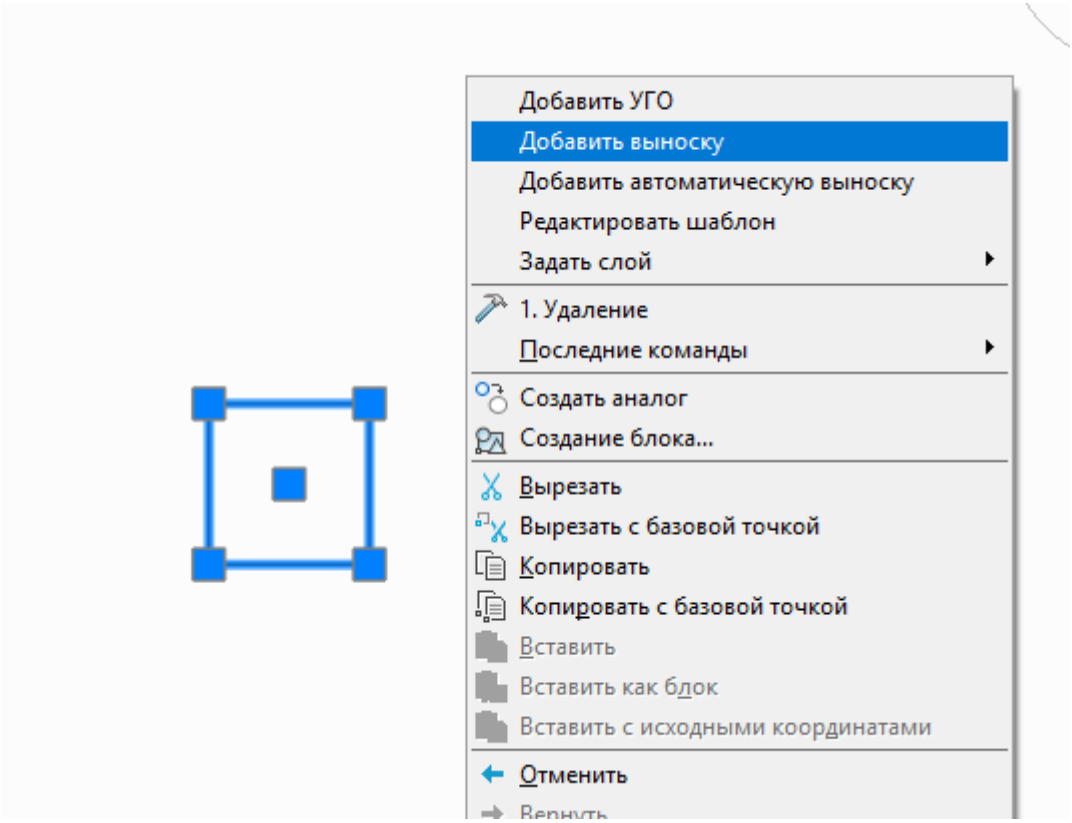

Y
Добавить УГО
Добавить выноску
Добавить автоматическую выноску
Редактировать шаблон
Задать слой
1. Выноска
Последние команды
Создать аналог
Создание блока...
Вырезать
Вырезать с базовой точкой
Копировать
Копировать с базовой точкой
Вставить
Вставить как блок
Вставить с исходными координатами


Выбор УГО
Поиск категории
Поиск УГО в выбранной категории
Последние использованные
Все УГО
Программные УГО
Проектные УГО
Отопление, вентиляция и кондициони
Аксонометрия
Вентиляционное оборудование
Чаша напольная
Отопление, вентиляция и кондиционирование/Аксонометрия
Воздухораспределитель вытяжной четырехсторонн...
Воздухораспределитель вытяжной
Воздухораспределитель вытяжной
Воздухораспределитель приточный
Местная вытяжка
Вентиляционное оборудование
Байпас
Вентилятор осевой
Вентилятор радиальный
Вентилятор
Воздухоохладитель
Воздухоподогреватель
Выпрямитель потока
Глушитель шума
Дефлектор
Заслонка
OK

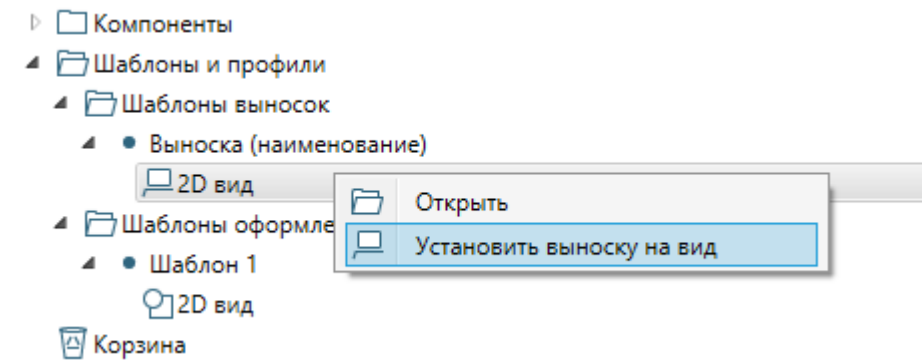


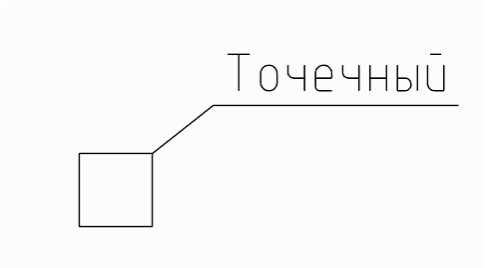
3. Для другого макета добавим выноску. Это можно сделать несколькими способами:

- Из контекстного меню:



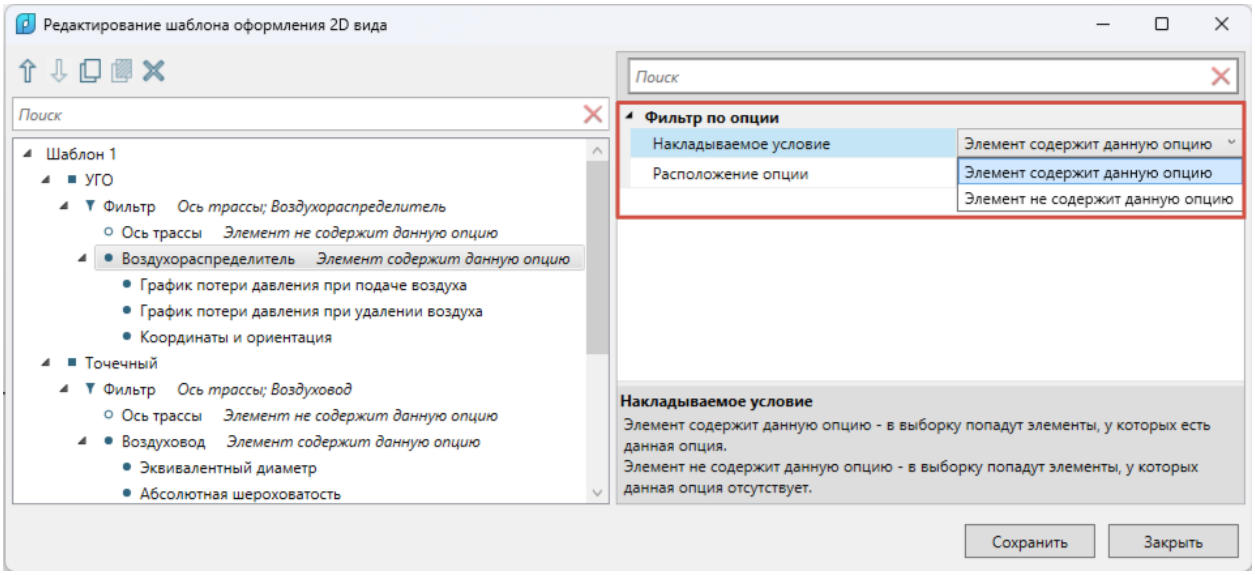
- На панели быстрого доступа нажать соответствующую кнопку «Выноска »
- Добавить на вид предварительно настроенную выноску из шаблона выносок:





Примечание: если шаблон выноски не подходит выбранным элементам модели, это означает, что ни один из фильтров макета не пройден. Рекомендуется проверить, какие условия в настройках фильтра макета не выполняются. Для этого необходимо убедиться в следующем:

- список опций, заданный в выноске, соответствует списку опций хотя бы одного фильтра макета.
- опции, указанные в выноске, не противоречат условиям, заданным для соответствующих опций в фильтре макета:

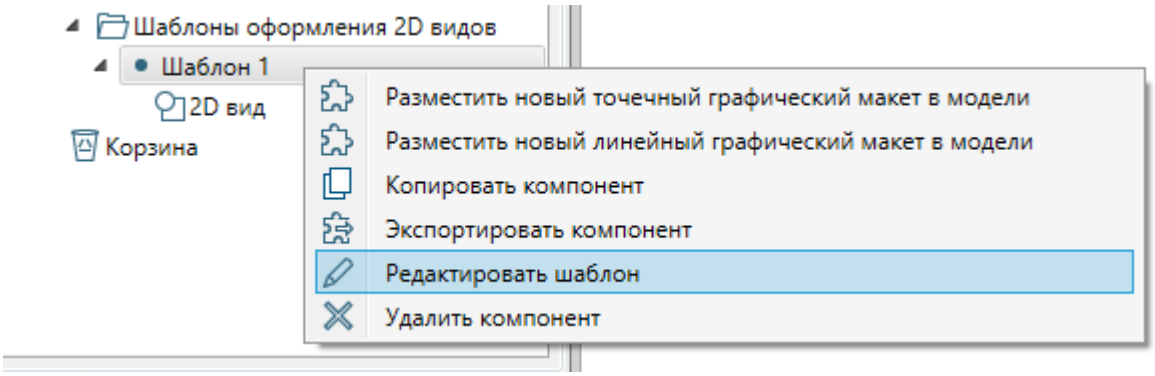


Подробнее о выносках, создании шаблонов и их установке можно прочитать в разделе «Выноски».

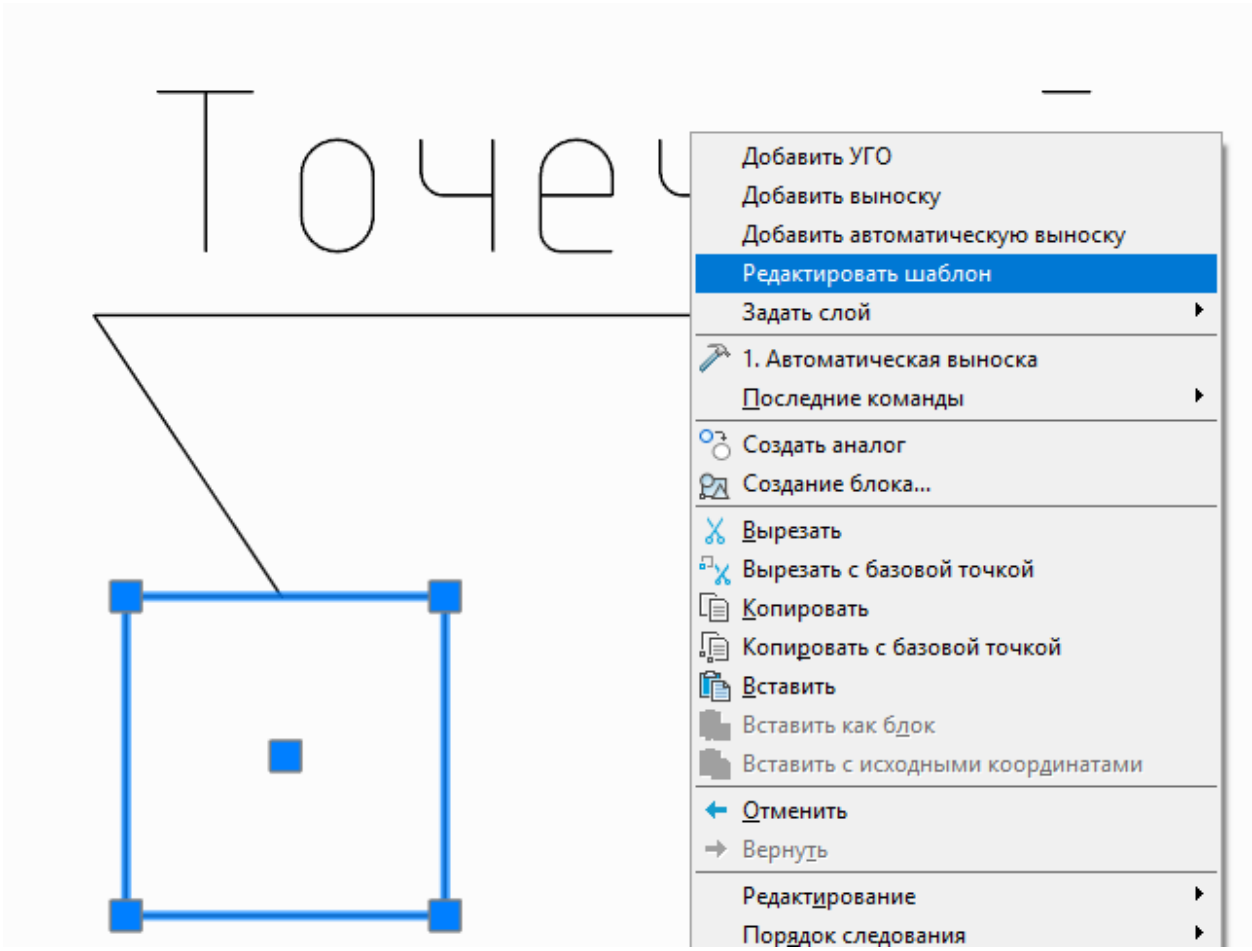
Настройка условий применения

Для настройки условий:

1. В контекстном меню шаблона выбрать команду «Редактировать шаблон».



Так же команда «Редактировать шаблон» доступна и в контекстном меню самого графического макета, размещенного в модели.



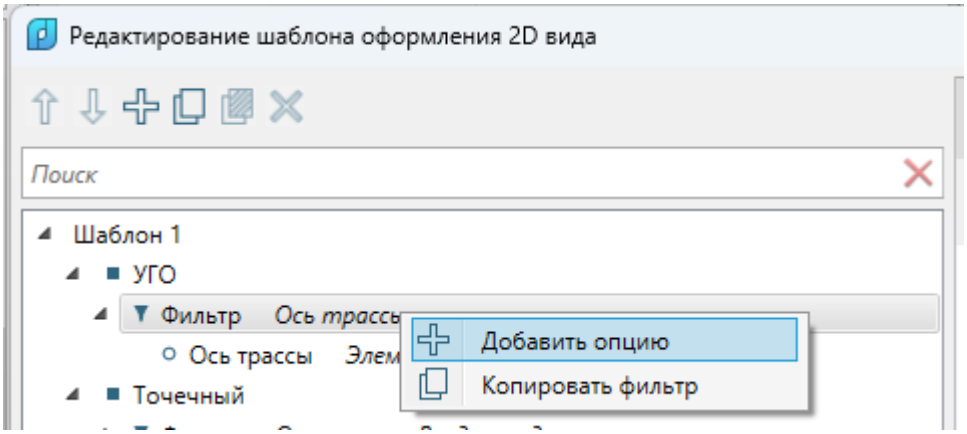
2. В окне «Редактирование шаблона оформления 2D вида» отображаются все добавленные макеты.

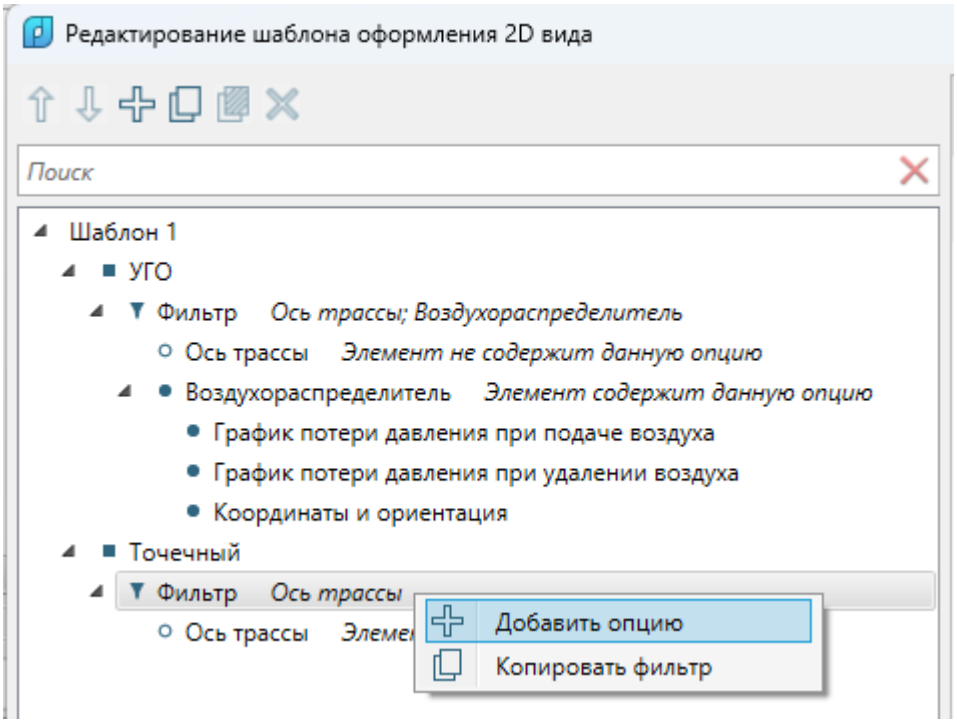
3. По умолчанию каждому шаблону добавляется фильтр по опции «Ось трассы»:

- для точечных макетов – «Элемент не содержит данную опцию»;
- для линейных макетов – «Элемент содержит данную опцию».

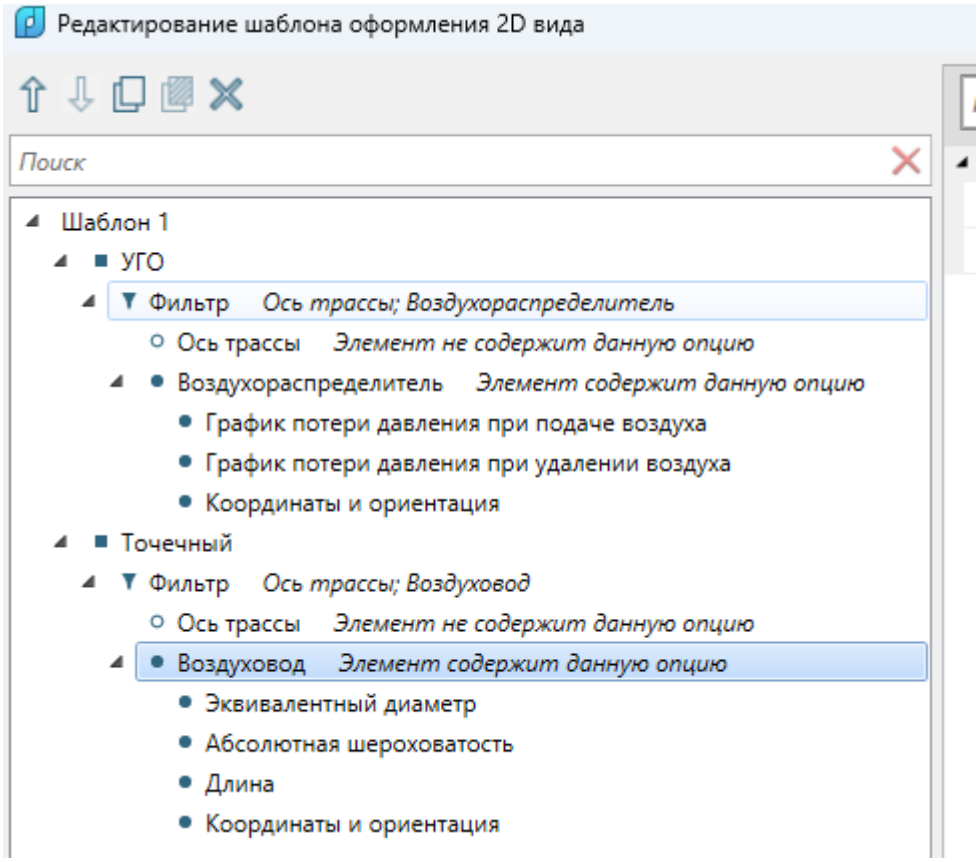
4. При необходимости можно добавить дополнительные опции:

- Для этого в контекстном меню фильтра выбрать «Добавить опцию».
- В открывшемся списке выбрать требуемое свойство (например, для одного точечного макета, на котором расположено УГО, добавим опцию «Воздухораспределитель», а для другого точечного макета, на котором расположена выноска, добавим опцию «Воздуховод»).

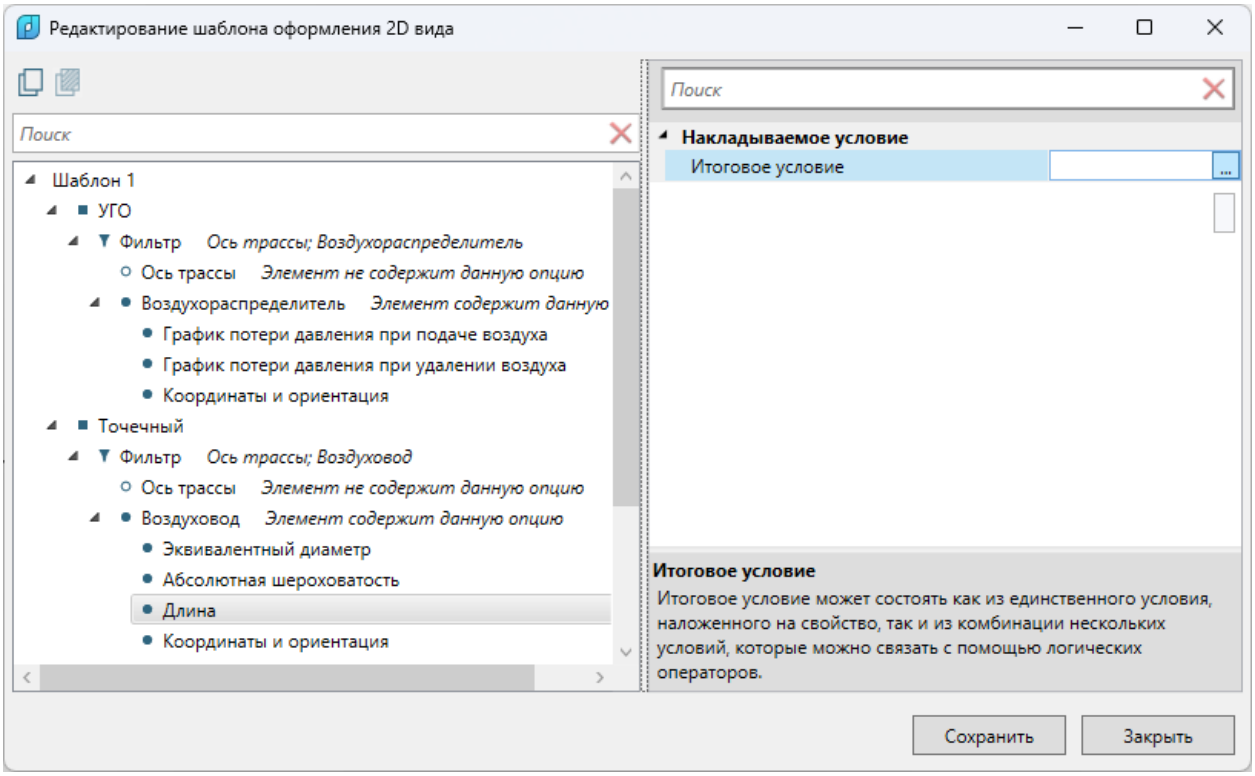




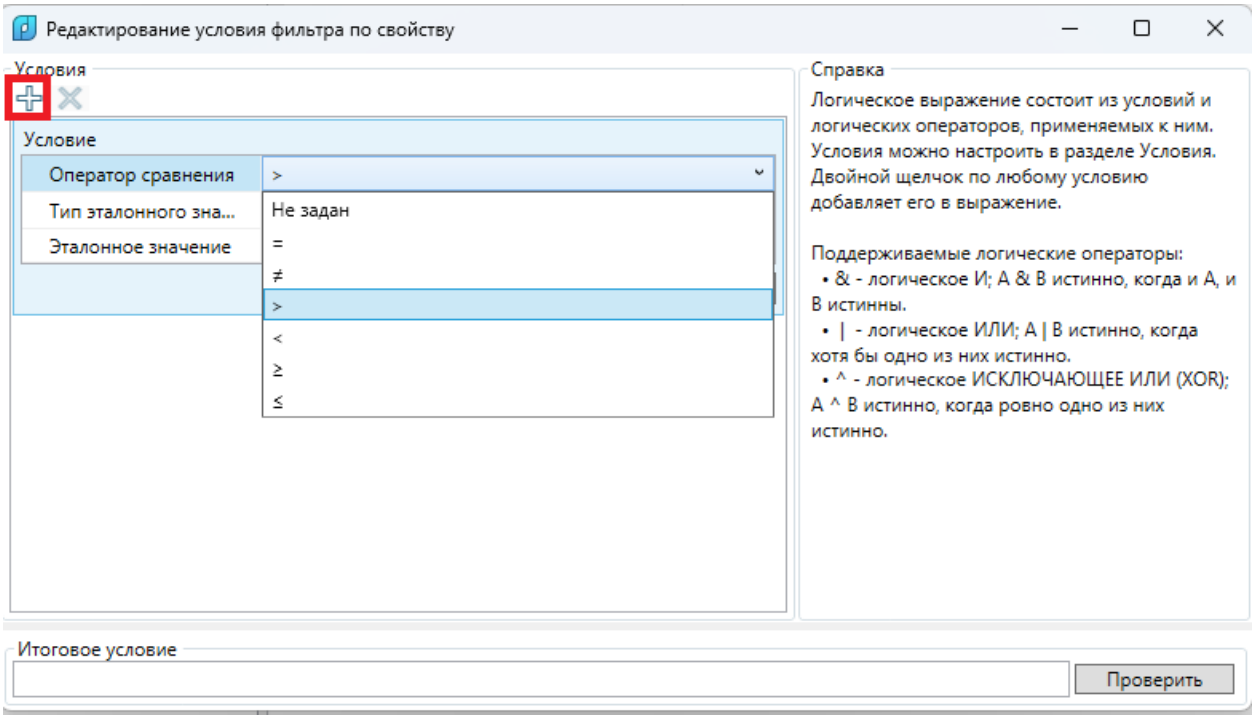
Примечание: графический макет «УГО» в этом примере будет устанавливать УГО на все воздухораспределители, независимо от того, вытяжной это воздухораспределитель или приточный. Для разделения воздухораспределителей по системе необходимо добавить фильтр по свойствам связанных объектов.

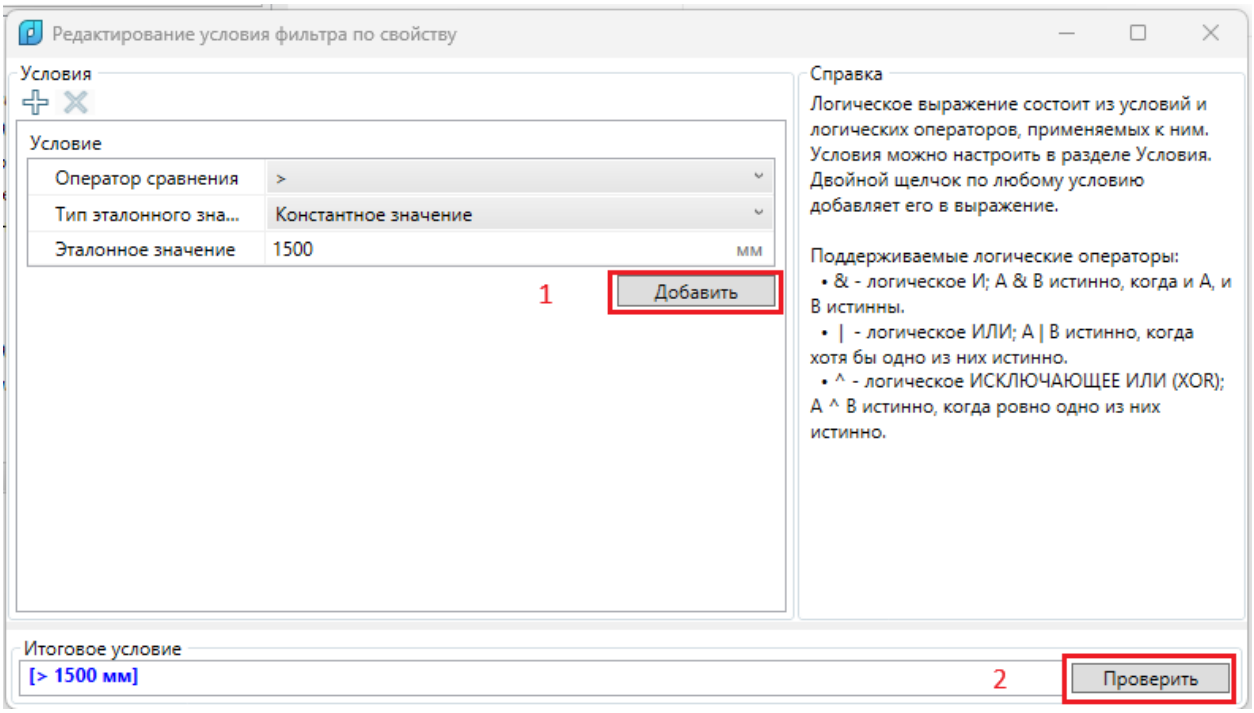


Если необходимо выводить наименование «Воздуховод» на участках определенной длины, в свойство «Длина», принадлежащее опции «Воздуховод» нужно добавить условие, нажав на кнопку :

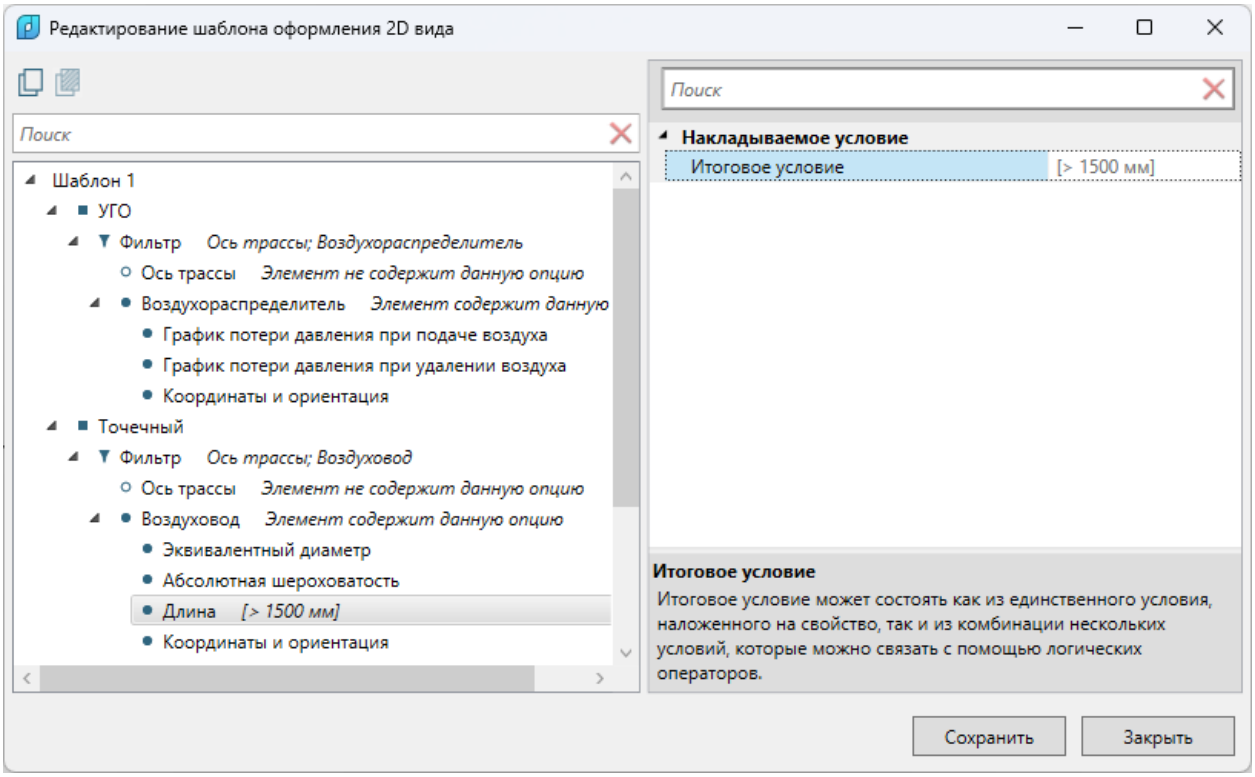


В открывшемся окне «Редактирование условия фильтра по свойству» нужно добавить условие, выбрать необходимый оператор сравнения и задать эталонное значение, например 1500мм:



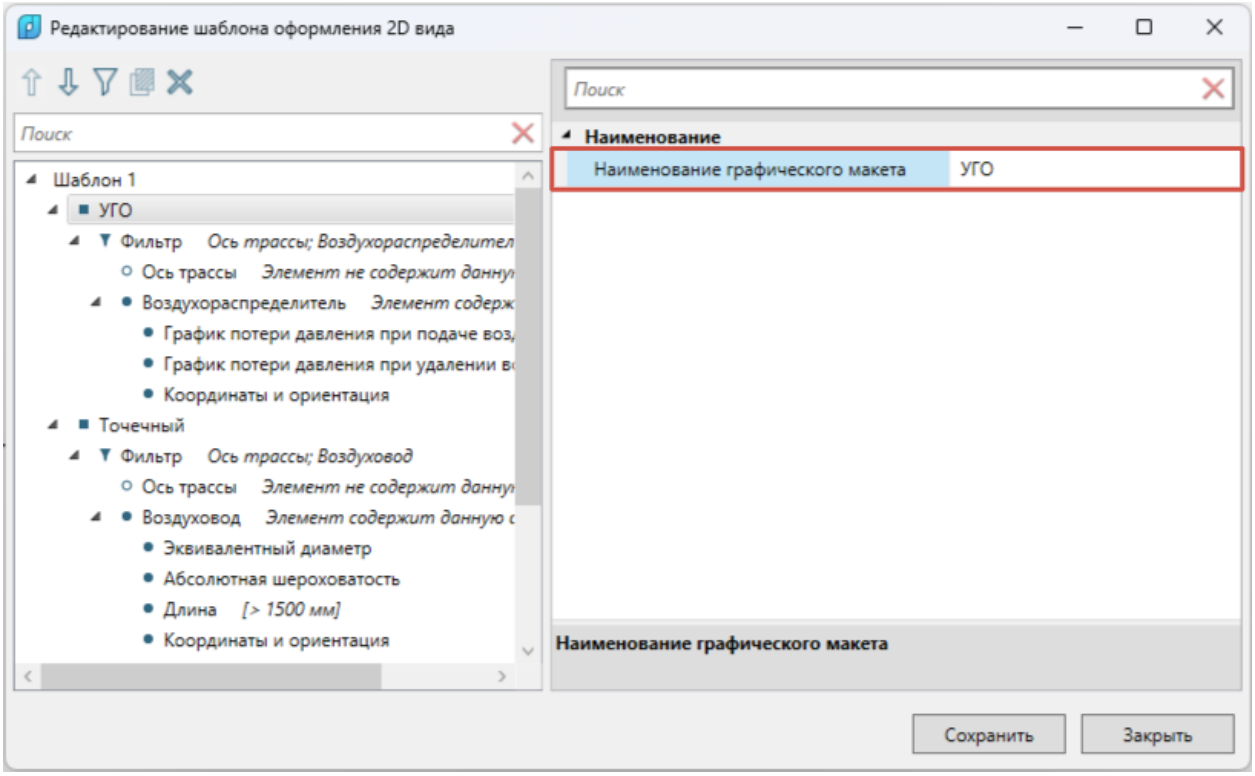


Таким образом, после применения условий, выноска с наименованием будет устанавливаться только для тех воздуховодов, длина которых будет более 1500 мм. После добавления условий необходимо нажать кнопку «Сохранить».



Фильтры и условия фильтра по свойству настраиваются по тем же принципам, что и в окне «Редактирование профиля табличного вида» (см. раздел «Табличный вид»).

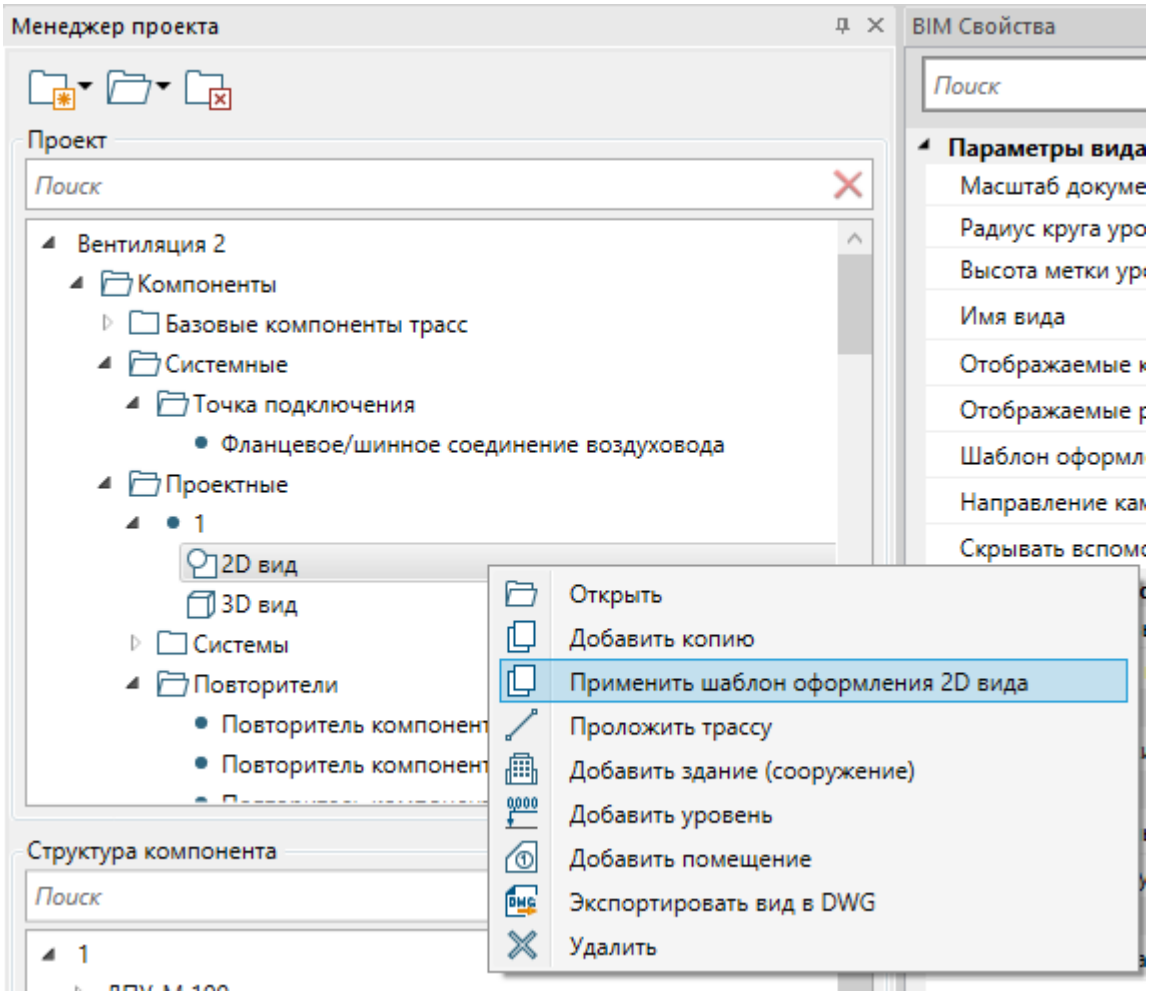
Примечание: Для удобства работы с большим количеством макетов в редакторе шаблонов оформления есть возможность редактирования наименования графического макета:



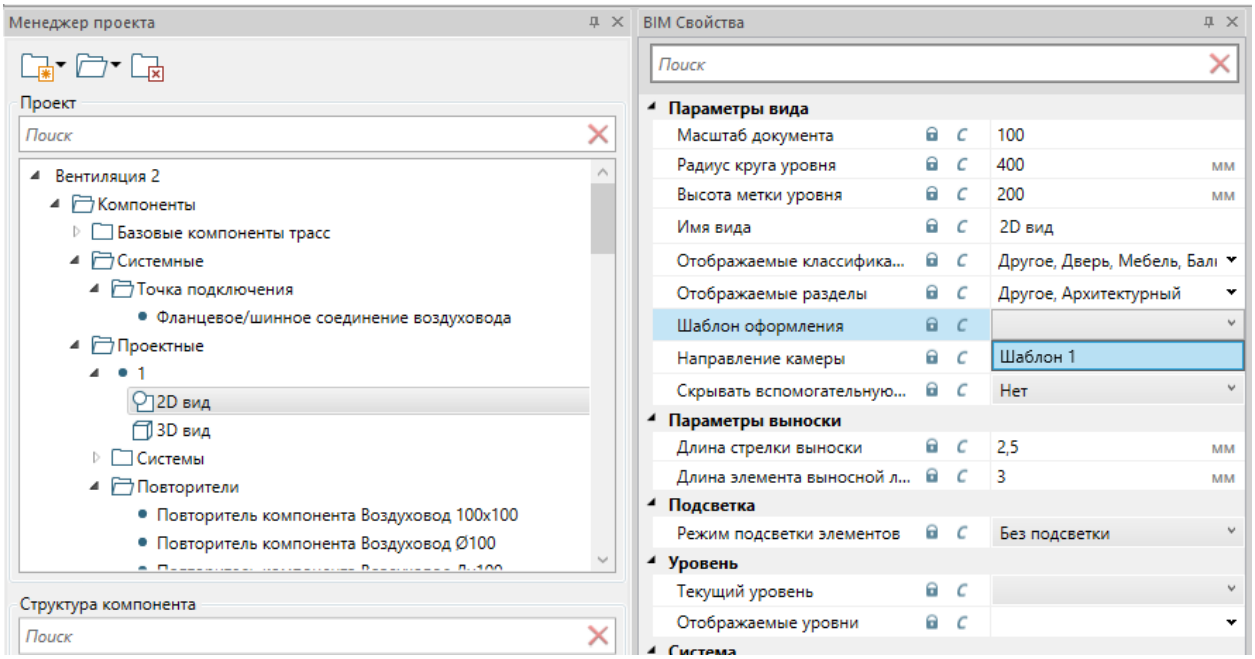
Применение шаблона оформления

Применить шаблон можно двумя способами:

1. Вызвать контекстное меню на 2D виде компонента и выбрать команду «Применить шаблон оформления».



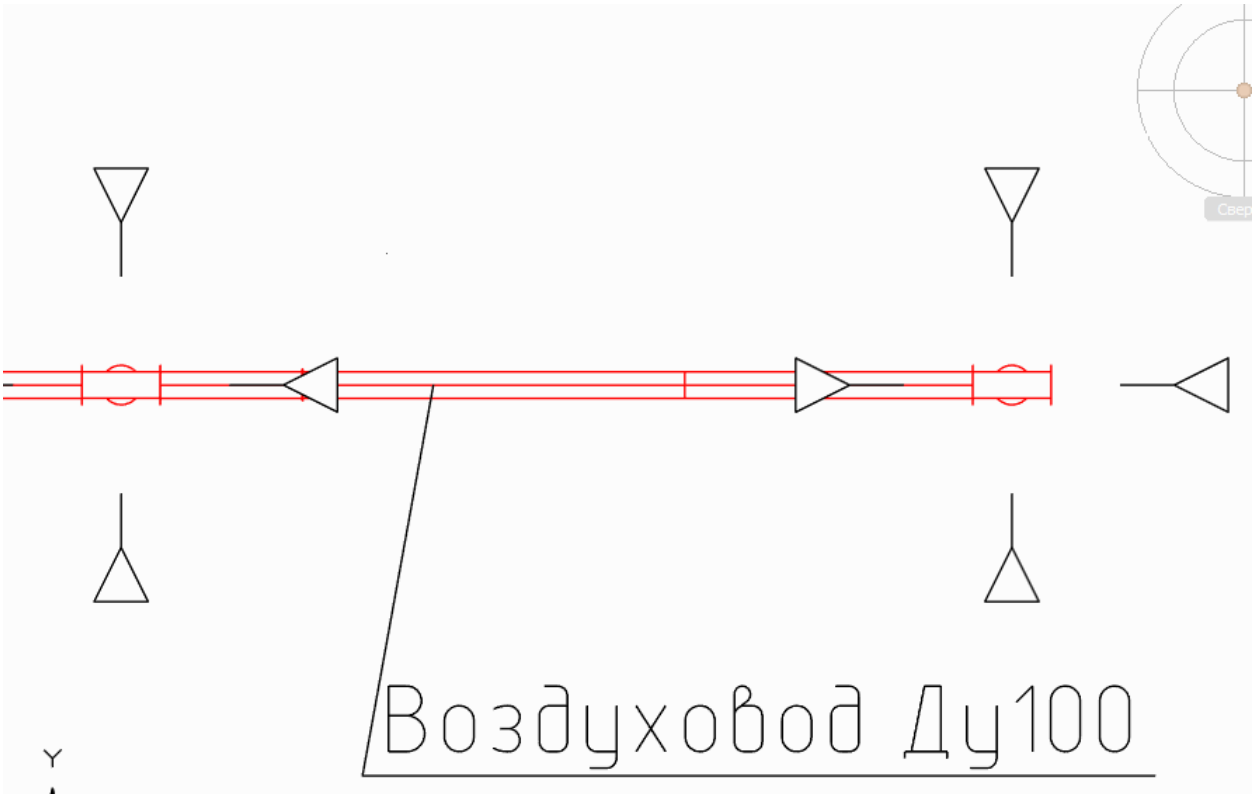
2. Указать шаблон оформления в параметрах вида в BIM-свойствах.



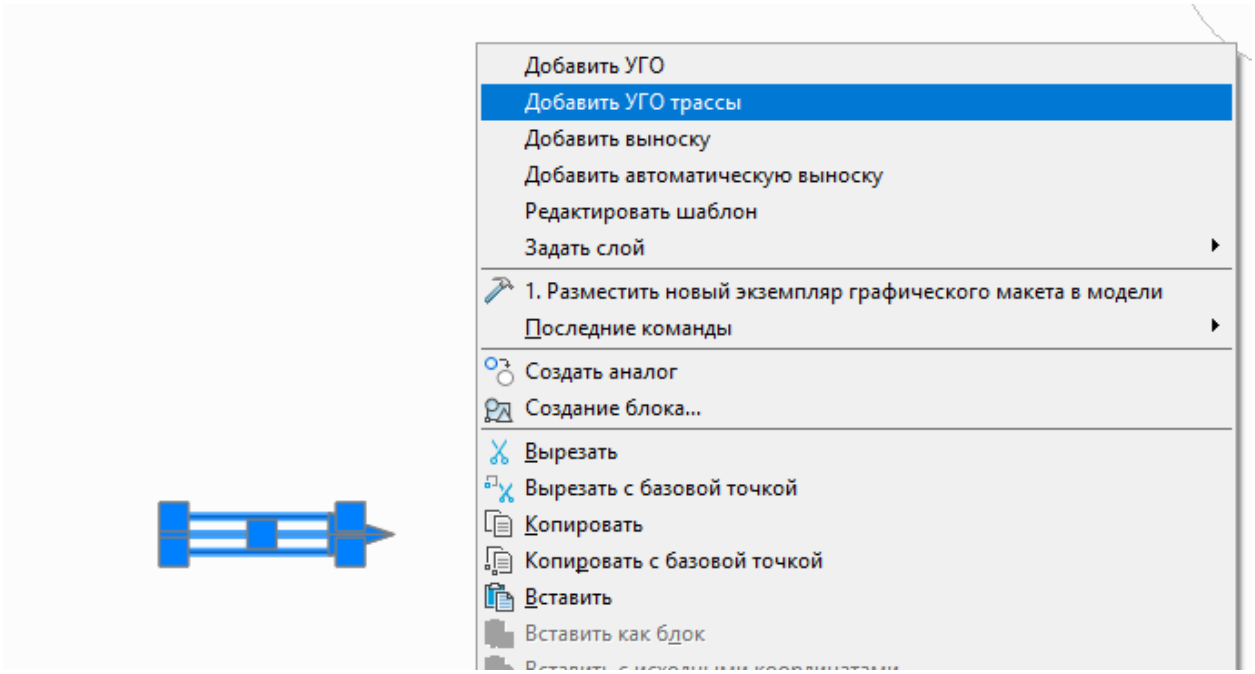
После применения шаблона к объектам на плане будут добавлены выноски и УГО в соответствии с заданными условиями.

Пример: Применим подготовленный выше шаблон оформления к 2D виду. Для

воздухораспределителей применился шаблон УГО, а для воздуховодов, чья длина больше 1500м, применился шаблон «Наименование воздуховода»



Примечание: На линейный графический макет, как и на точечный, можно добавить УГО и выноску. А также есть возможность добавить УГО трассы, при котором повторители воздуховодов на 2D виде будут схематично отображаться одной линией.



Приоритет ручных УГО и выносок

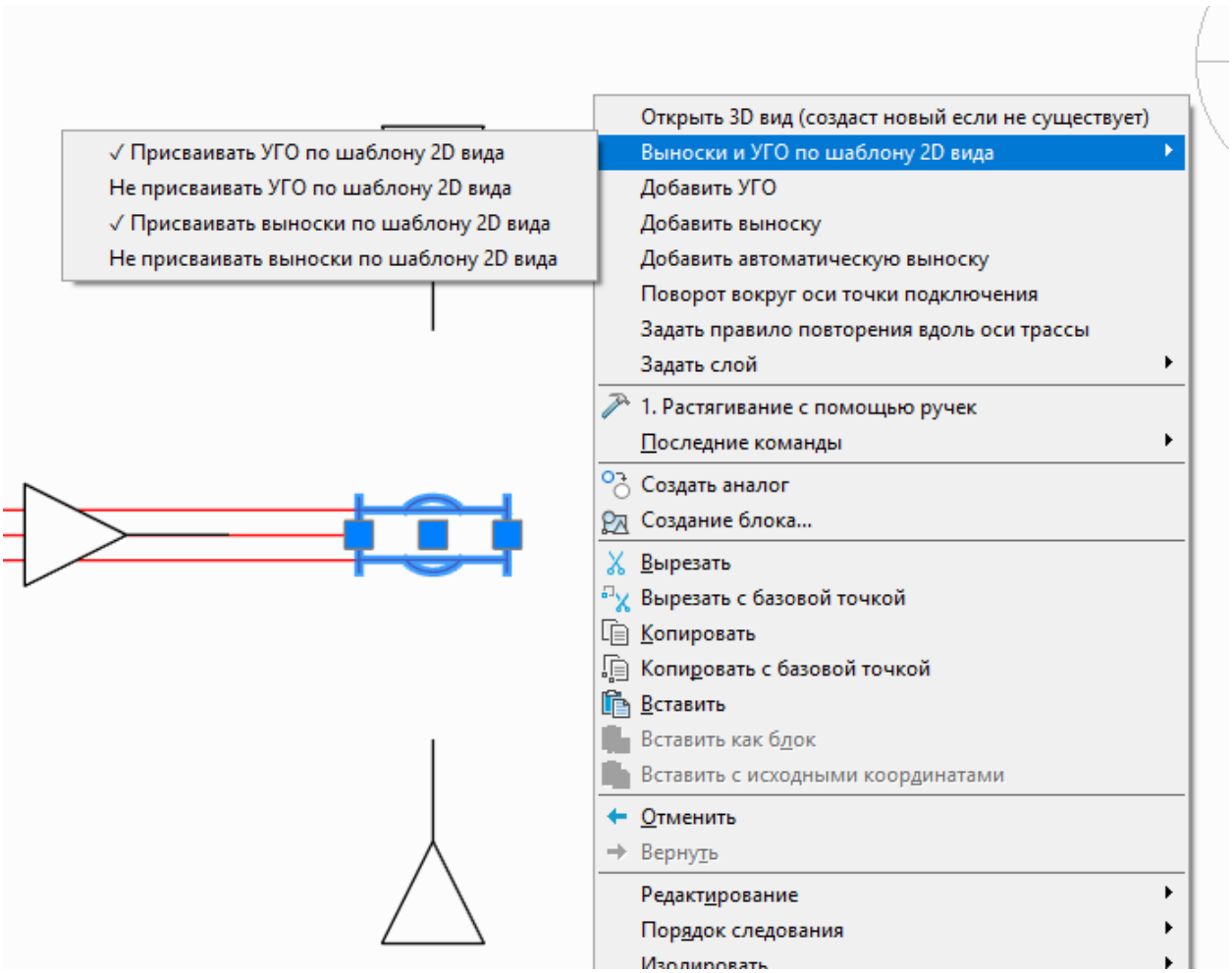
УГО, добавленные вручную, всегда имеют приоритет над элементами, присвоенными по шаблону оформления.

Запрет добавления УГО/выносок по шаблону:

Чтобы запретить объекту автоматическое применение УГО или выносок по шаблону оформления, необходимо:

1. Выбрать объект на плане.
2. В контекстном меню объекта выбрать команду «Выноски и УГО по шаблону 2D вида» и далее один из вариантов:

- «Не присваивать УГО по шаблону 2D вида» – для УГО;
- «Не присваивать выноски по шаблону 2D вида» – для выносок.



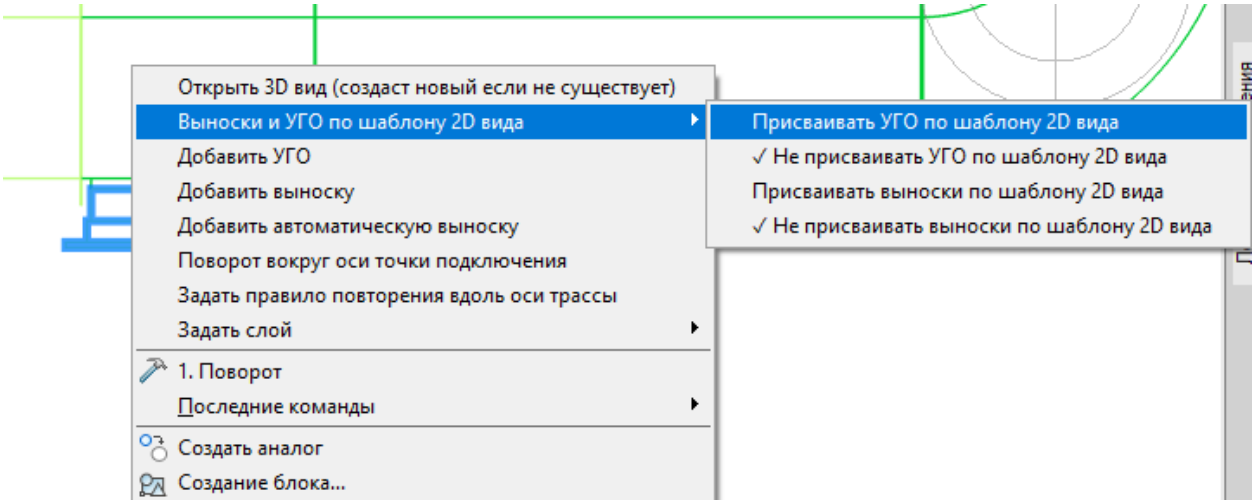
Возврат к шаблонному оформлению

Чтобы вернуть объекту оформление по шаблону 2D вида:

1. Удалить вручную добавленное УГО или выноску.

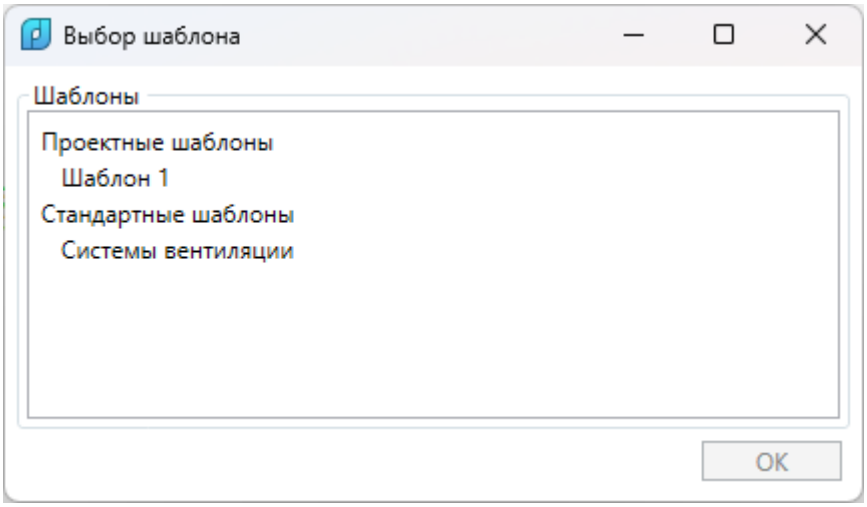
2. В контекстном меню объекта выбрать команду «Выноски и УГО по шаблону 2D вида» → «Присваивать УГО по шаблону 2D вида» или «Присваивать выноски по шаблону 2D вида».

В этом случае выноска или УГО автоматически обновятся в соответствии с выбранным шаблоном оформления.



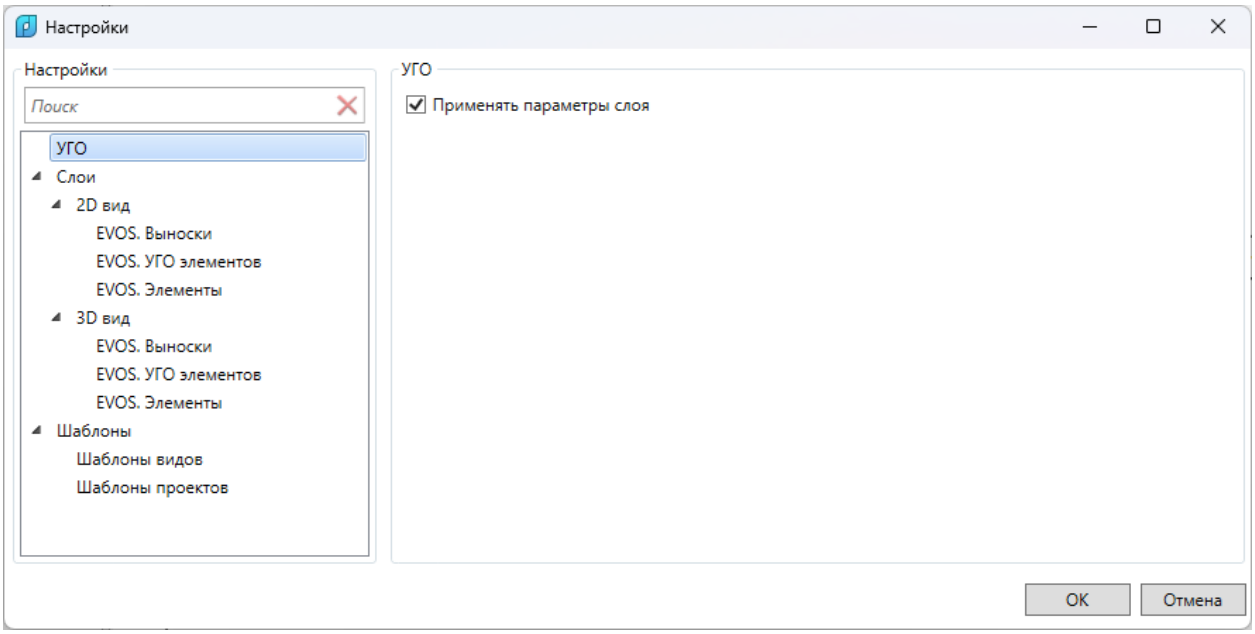
Примечания

- Шаблон оформления применяется только к тем объектам, свойства которых соответствуют заданным условиям фильтра.
- Один шаблон может содержать несколько макетов с различными условиями применения.
- Если объект удовлетворяет условиям нескольких шаблонов оформления, откроется окно выбора шаблона.



Настройки

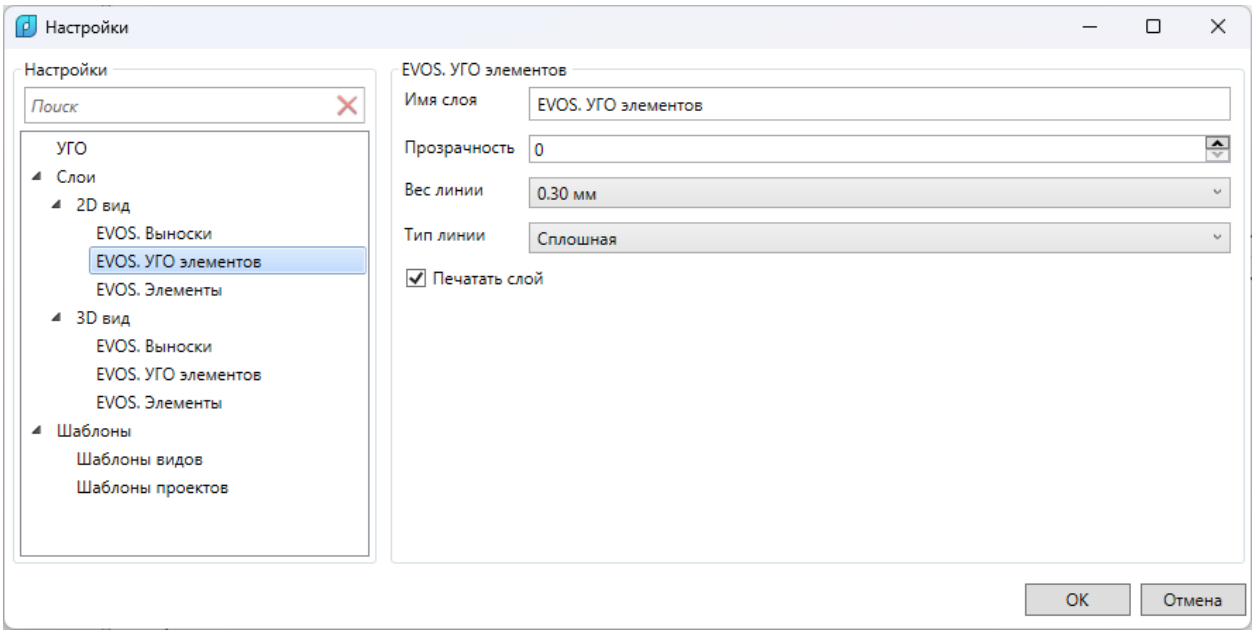
При вызове команды «Настройки » с главной панели инструментов вызывается диалоговое окно с настройками приложения.



В данном окне настраиваются УГО, слои и шаблоны.

Настройка слоев

В данном окне настраиваются слои для выносок, УГО элементов и элементов для 2D и 3D вида.

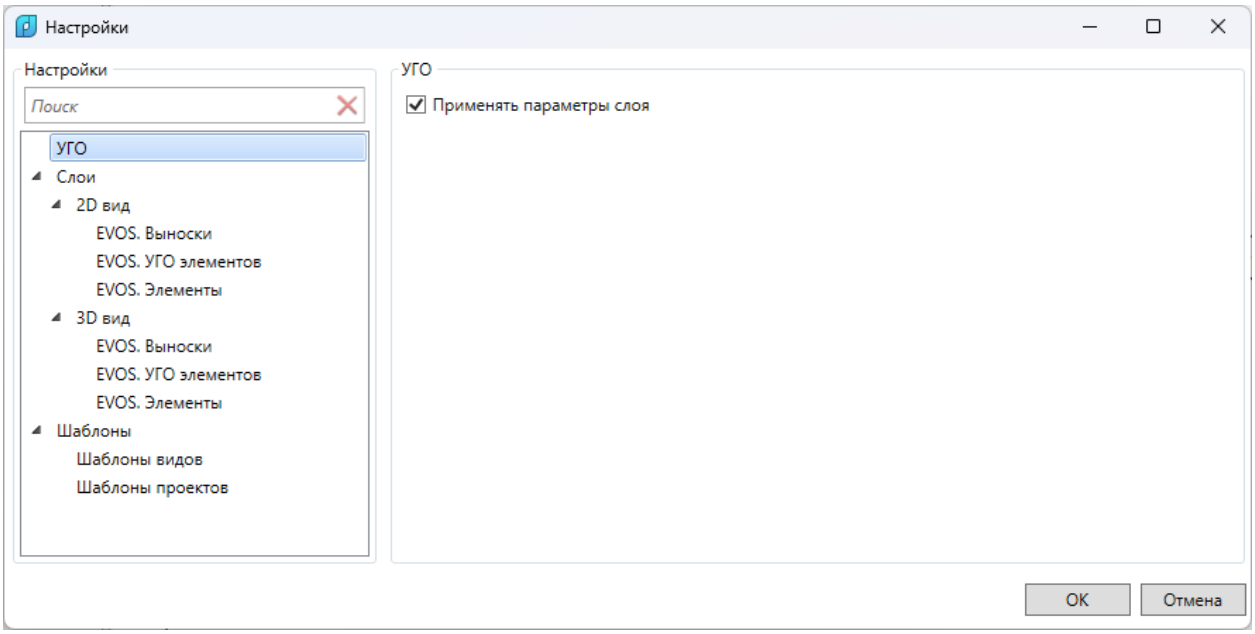


Для слоев можно задать такие параметры как «Имя слоя», «Прозрачность», «Вес линии», «Тип линии» и флаг «Печатать слой».

Для каждого нового 2D или 3D вида при создании или повторном создании dwg документа для моделей будут применяться настройки слоев, заданные в данном окне.

Настройка УГО

Окно настроек УГО содержит флаг «Применять параметры слоя».



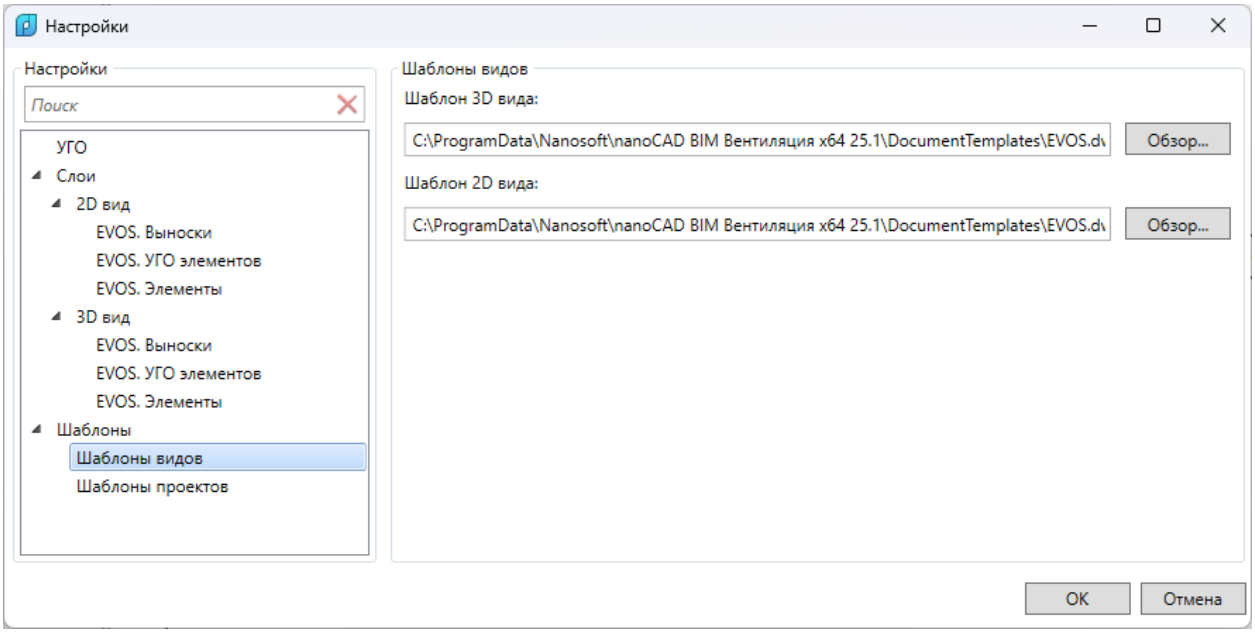
Если данный флаг включен, то при импорте УГО в активный вид все графические примитивы, из которых состоит УГО, будут помещены в слой «Evos. УГО Элементы».

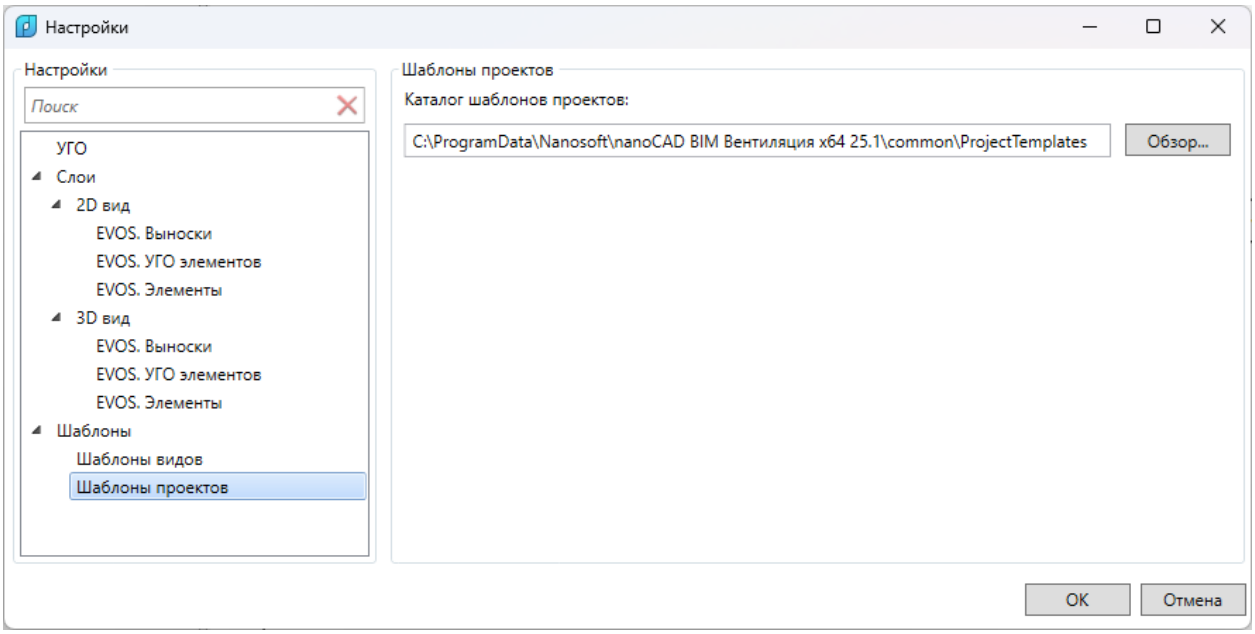
Если данный флаг выключен, то у примитивов УГО будут сохранены их собственные слои из .dwg файла.

Настройка шаблонов

Во вкладке «Шаблоны» настраиваются пути хранения шаблонов оформления 2D, 3D-видов и шаблонов проекта.

Пользователь может использовать как предустановленные шаблоны, так и настраивать свои.





Слои

В nanoCAD BIM Вентиляция реализована гибкая система настройки слоев вложенных объектов.

В программном комплексе работать со слоями можно как с использованием стандартных инструментов Платформы nanoCAD, так и с помощью команды контекстного меню элемента «Задать слой».

Разница между этими двумя способами заключается в том, что команды работы со слоями CAD воздействуют только на объекты верхнего уровня, а изменение слоя вложенного объекта возможно только при помощи команды контекстного меню элемента «Задать слой».

Назначение слоев в программе

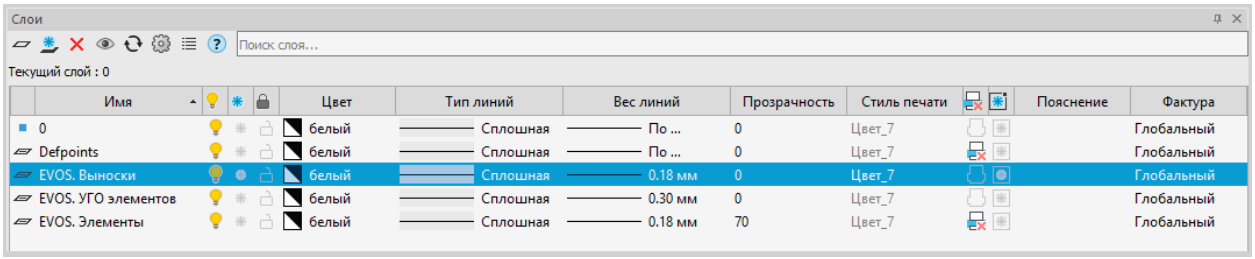
Слои используются для настройки отображения элементов модели для печати:

- Прозрачность;
- Вес линии;
- Тип линии;
- Вывод на печать.

Настройки слоев не передаются при совместной работе и сохраняются только для одного вида! Поэтому, там, где это возможно, для скрытия элементов на виде рекомендуется использовать настройки 2D/3D видов (Отображаемые уровни, Отображаемые системы), а **не слои**.

Предустановленные слои

Изначально в nanoCAD BIM Вентиляция имеются три предустановленных слоя - «*EVOS. Выноски»*, *«EVOS. УГО элементов»* и «*EVOS. Элементы»* , отображение которых можно задавать в Настройках.



На слое «*EVOS. Выноски»* создаются выноски элементов. Слой для выносок сменить нельзя.

На слое «*EVOS. УГО элементов»* создаются УГО и элементы на 2D-виде, если у них не задано УГО. Данный слой по умолчанию печатаемый. Если элементу задать УГО, то он перейдет на слой «*EVOS. Элементы»* . Для самого УГО слой сменить нельзя.

На слое «*EVOS. Элементы»* создаются элементы на 2D-виде, если у них задано УГО и мы не хотим выводить на печать сам элемент, только его УГО. Слой «*EVOS. Элементы»* по умолчанию непечатаемый.

Слой	Печатаемый по умолчанию	Какие элементы попадают в данный слой
EVOS. Выноски	✓	• Выноски
EVOS. УГО элементов	✓	• УГО • Элементы 2D-видов, которым не задано УГО
EVOS. Элементы	✕	• Элементы 2D-видов, которым задано УГО

Все параметры слоев, заданные пользователем в nanoCAD BIM Вентиляция с использованием инструментов платформы nanoCAD, сохраняются в dwg исключительно для текущего, открытого, вида и не передаются через Collaboration server другим пользователям. При передаче данных через Collaboration server виды проекта у другого

пользователя откроются с предопределенными слоями «*EVOS. Выноски», «EVOS. УГО элементов»* и «*EVOS. Элементы»* .

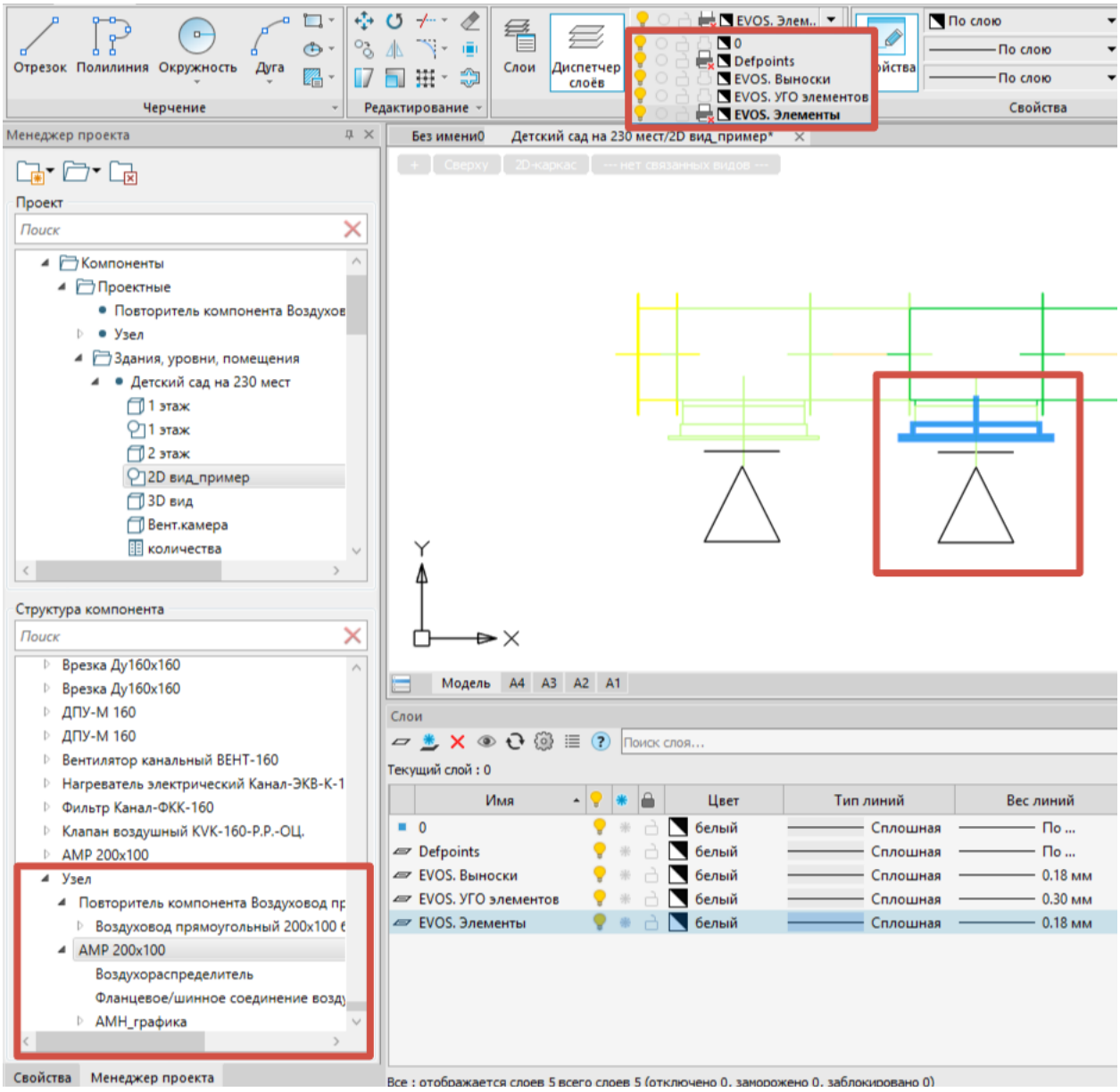
При переключении между двумя видами одного проекта или при копировании объекта на другой вид проекта слои не переносятся.

Таким образом, любой компонент модели может одновременно находиться в разных слоях на нескольких разных видах.

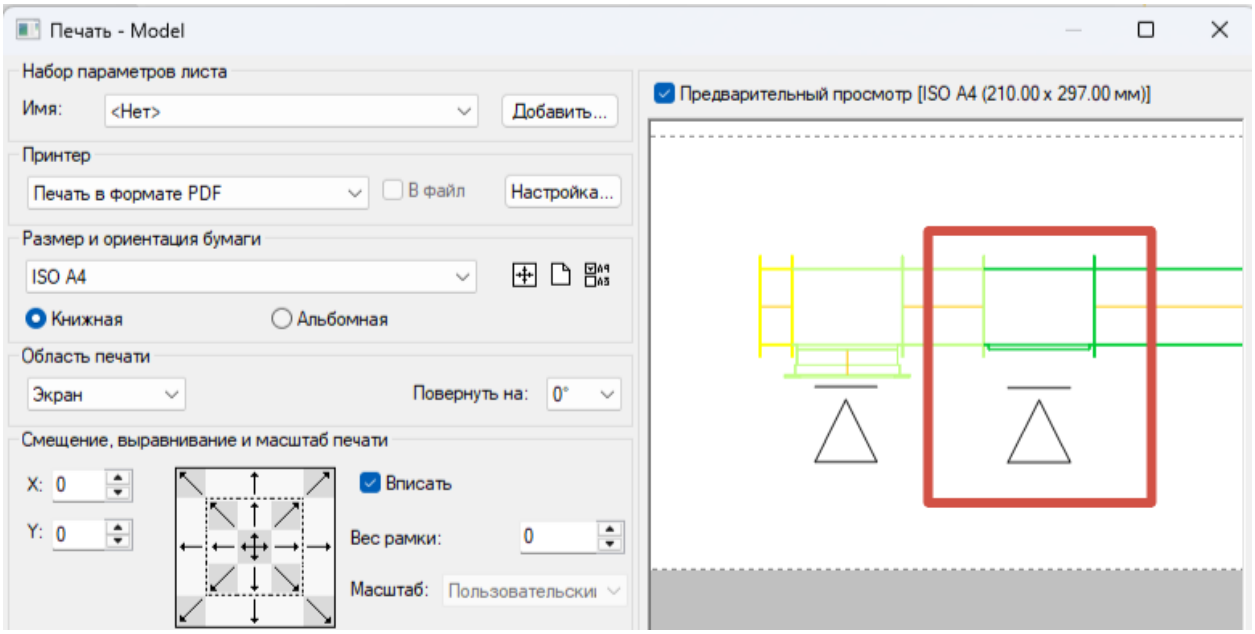
Работа со слоями

В качестве примера рассмотрим изменение видимости слоя вложенного объекта при выводе на печать.

На 2D-виде имеется Узел, в который вложена вентиляционная решетка воздуховода с УГО.



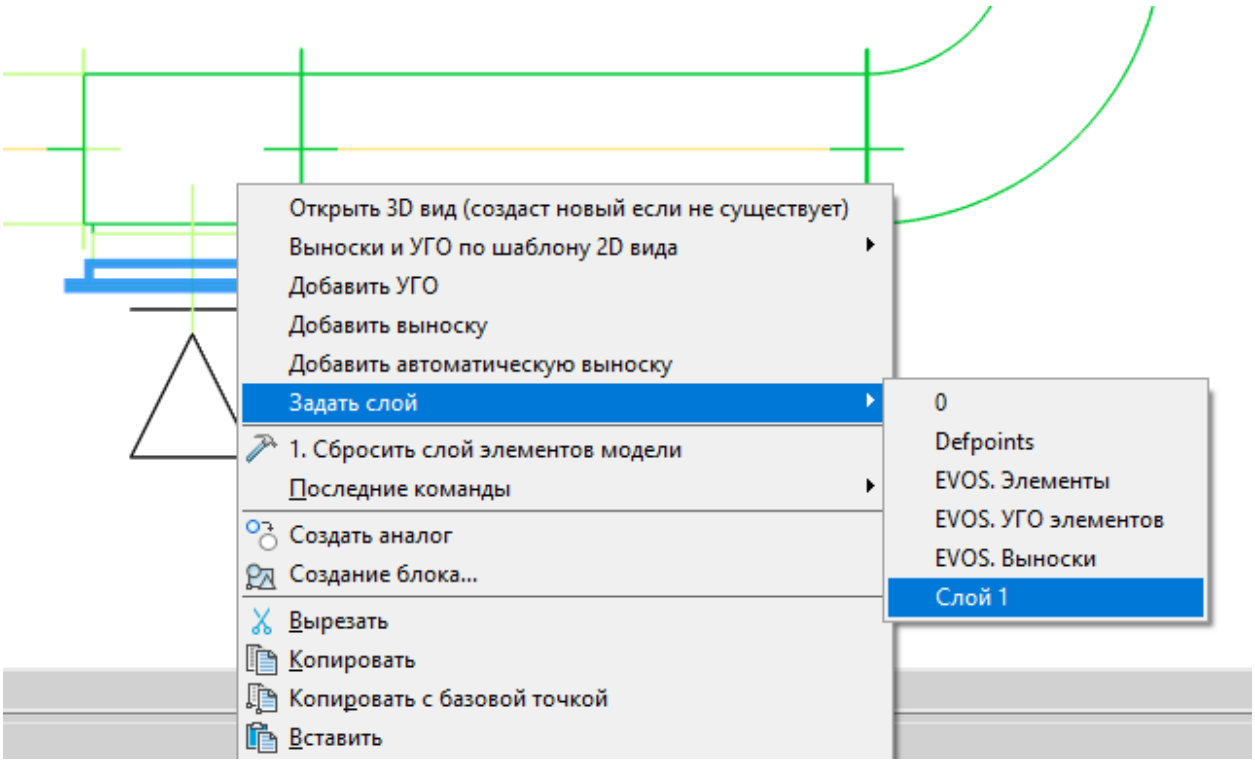
Поскольку решетка с УГО находится на слое «*EVOS. Элементы*», то на печать выводится только УГО, а решетка скрыта.



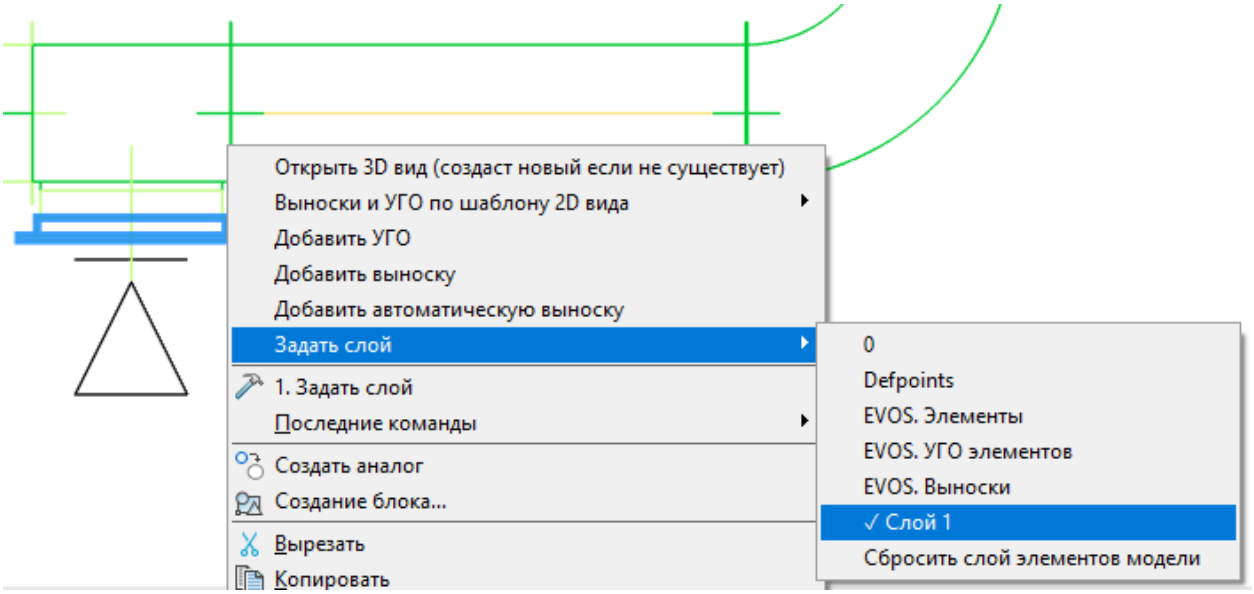
Нам необходимо вывести на печать изображение решетки, не меняя при этом слой объекта верхнего уровня.

Для начала средствами CAD создадим печатаемый «Слой 1».

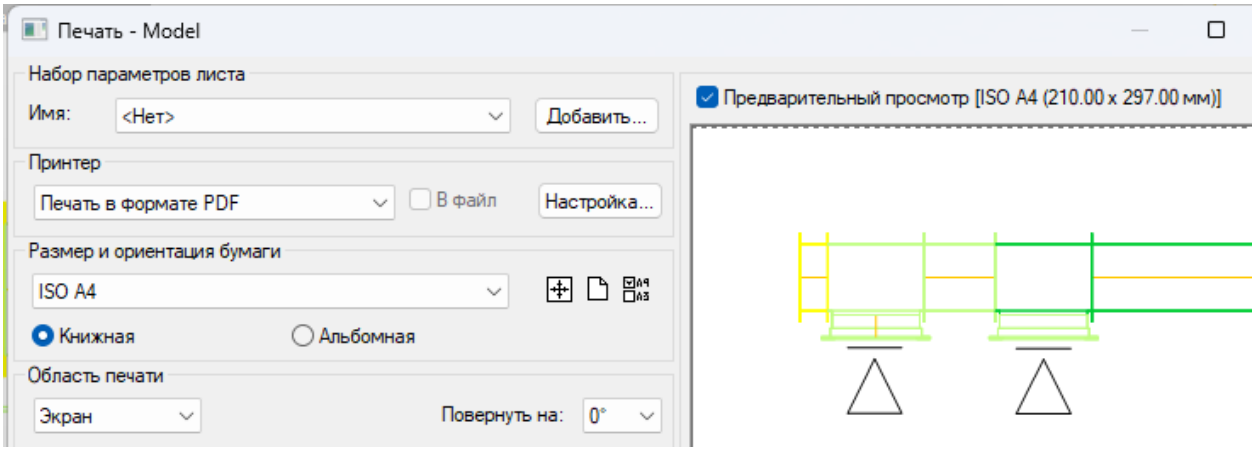
Зажав клавишу «Ctrl», выберем на 2D-виде решетку и правой клавишей мыши откроем ее контекстное меню. Выберем «Слой 1».



Если мы снова откроем контекстное меню решетки, то увидим, что выбранный слой отмечен галочкой.



При выводе на печать мы увидим, что решетка появилась.



Так же при помощи контекстного меню можно сбросить установленный слой командой «Сбросить слой элементов модели». При этом объект перейдет на один из предустановленных слоев.

Если dwg был закрыт и не сохранен, то при последующем открытии слой будет отмечен как недоступный и объект будет находиться на 0 слое.

Так же для задания и сброса слоев можно использовать команды консоли «*EVOS_SET_LAYER*» и «*EVOS_RESET_LAYER*».

В программном комплексе существует иерархия слоев вложенных и верхнеуровневых объектов.

По умолчанию вложенные объекты находятся на слое родительского элемента.

При изменении слоя вложенного объекта с помощью команды контекстного меню «Задать слой» новый слой будет приоритетнее, чем слой родительского элемента.

Изменение слоя родительского элемента после того, как был изменен слой вложенного объекта, никак не сказывается на этом вложенном объекте.

Если вложенному объекту добавить УГО, он переместится на слой «*EVOS.Элементы»*, который будет приоритетнее, чем слой родительского элемента.

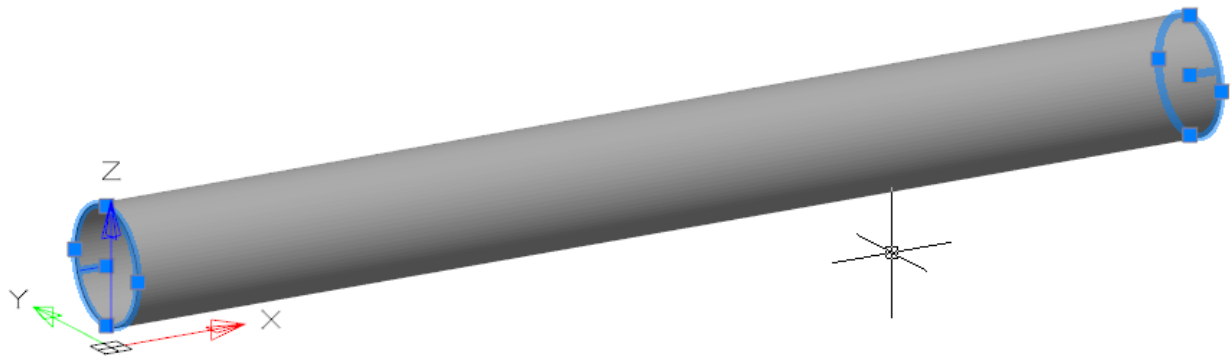
Трассы. Воздуховоды

Для прокладки воздуховодов необходимо использовать участки трасс. В этом разделе будет описан способ создания трасс и линейных объектов, из которых состоят трассы.

Линейные участки трассы/линейные элементы

Для того чтобы создать сегмент воздуховода круглой или прямоугольной формы или арматуру, необходимо разместить графику требуемого элемента и добавить две точки подключения.

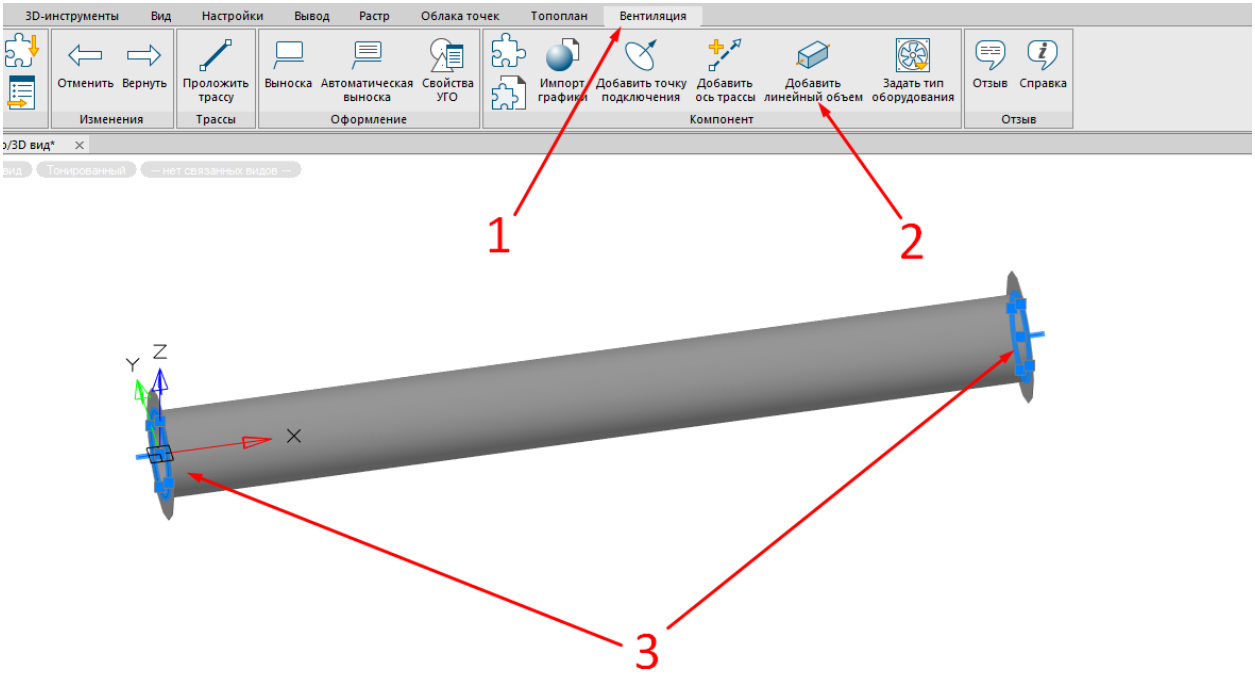
Элементы с двумя точками подключения, участок воздуховода, клапан, задвижка хоть и являются обычными элементами, но фактически обладают свойством «Длина участка». Длина этого участка определяется расстоянием между точками подключения.



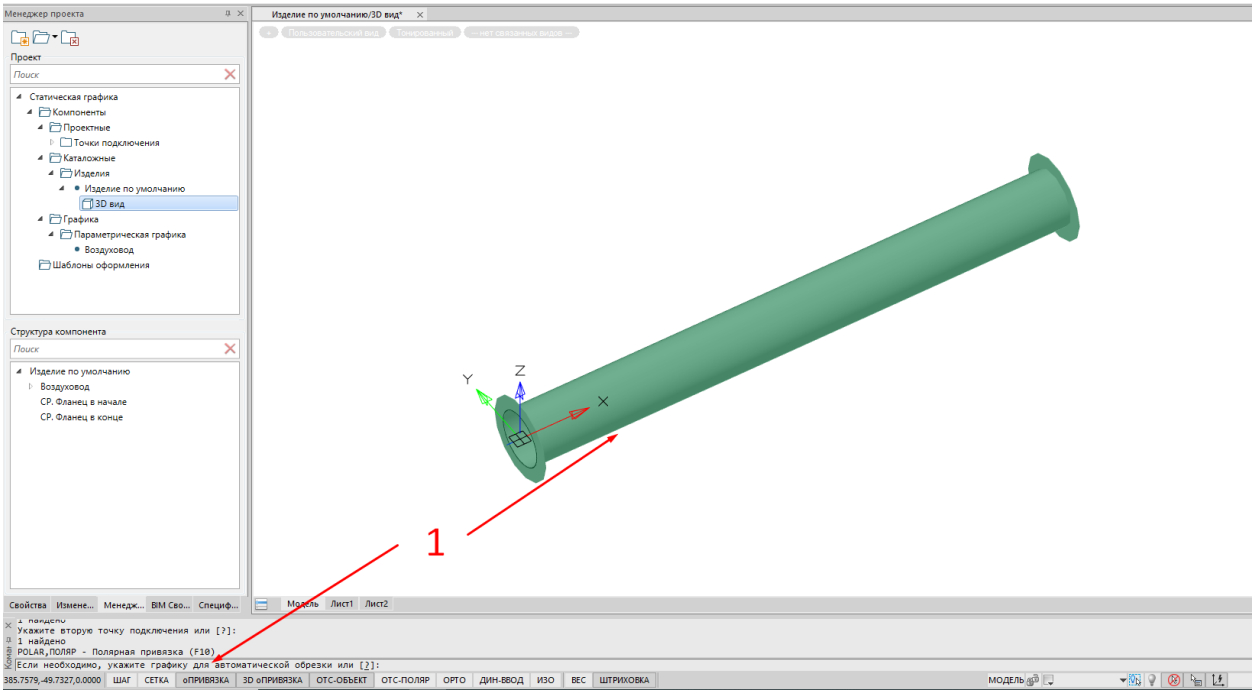
Линейный объем

Компонентам, моделирующим линейные изделия (например, воздуховоды), необходимо добавить «Линейный объем».

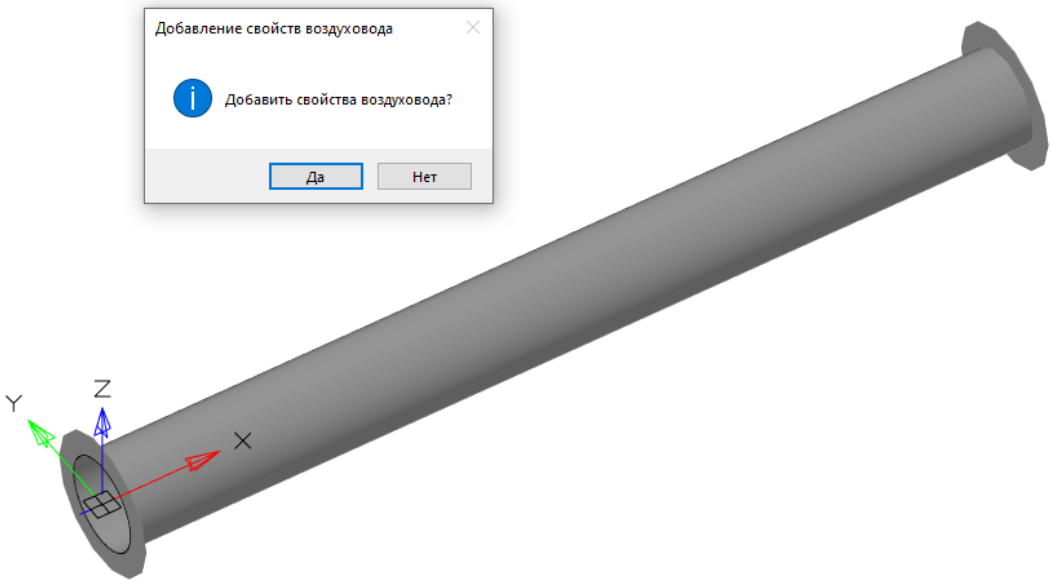
Для этого следует нажать кнопку «Добавить линейный объем » (2) во вкладке «Вентиляция» (1). Далее следует указать две точки подключения (3).



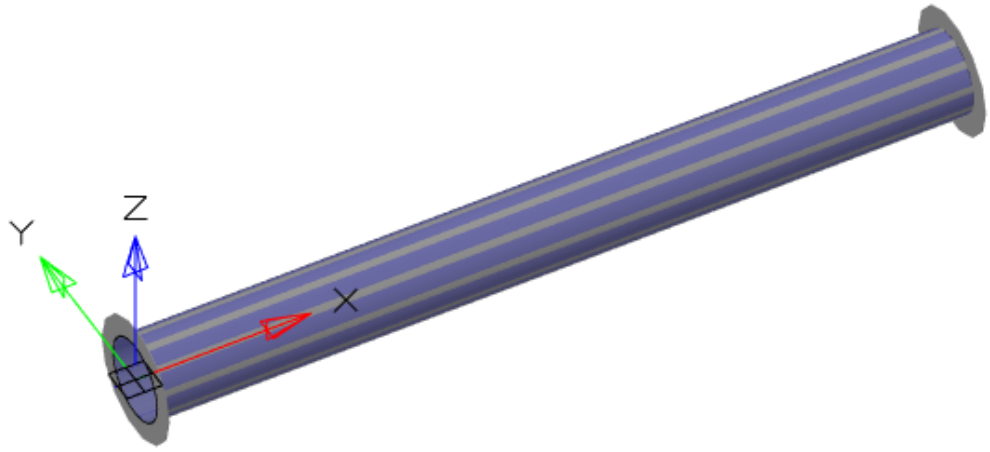
Далее в командной строке будет предложено указать графику, которую нужно будет подрезать в проекте (1), т. е. нужно указать графику воздуховода.



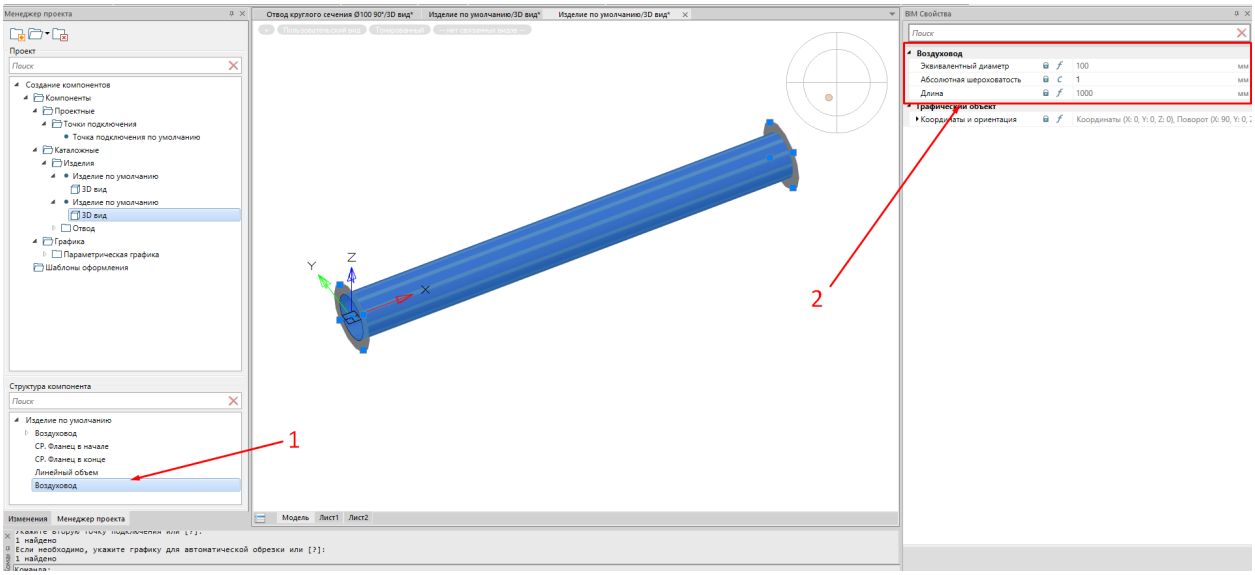
После этого программа предложит добавить в компонент свойства воздуховода. Они необходимы для того, чтобы создаваемый отвод участвовал в аэродинамическом расчете. Нажимаем кнопку «Да».



В результате работы этой команды внутри сегмента воздуховода будет создан «линейный объем» (отображается прозрачным синим оттенком).



Если в структуре компонента выбрать «Воздуховод» (1), то в панели «BIM Свойства» мы сможем увидеть расчетные свойства воздуховода (2).

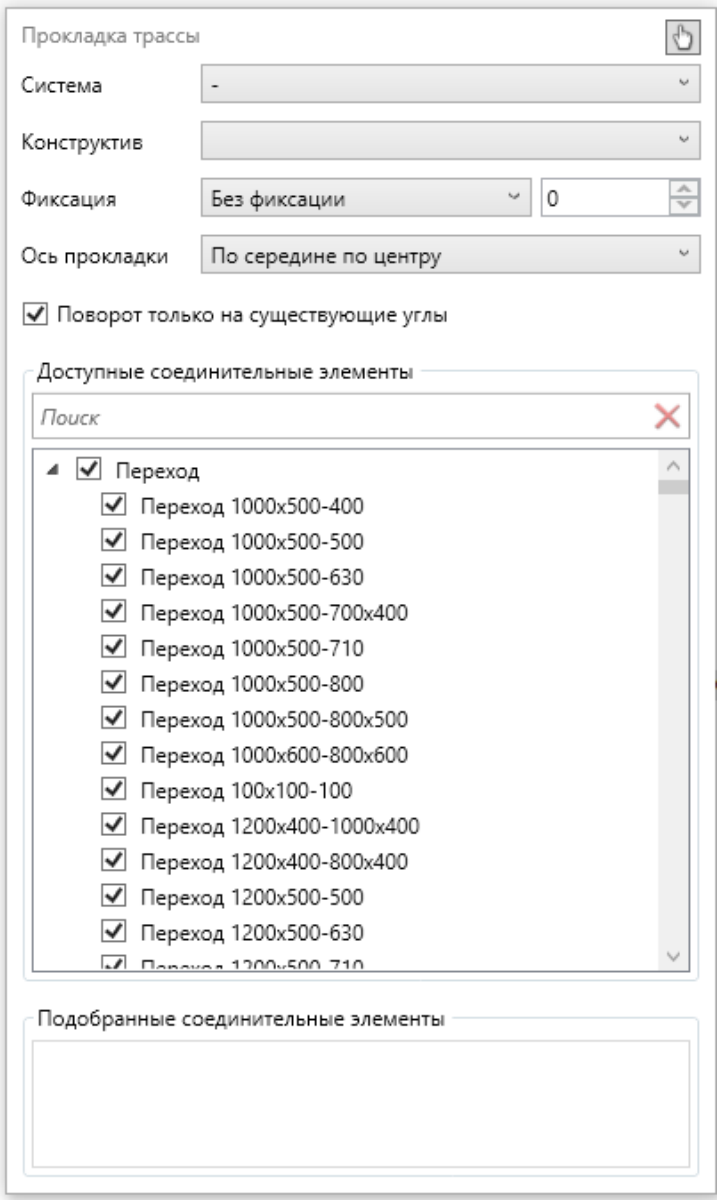


При наличии «линейного объема» в компоненте становится доступной возможность прокладки трасс данным видом сегмента.

Окно «Прокладка трассы»

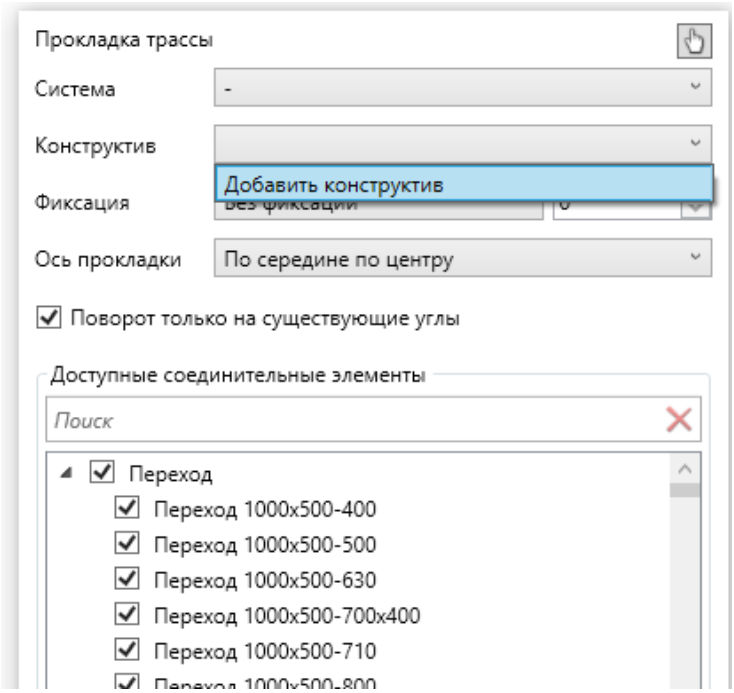
Используя команду главной панели инструментов «Проложить трассу » на 3D виде проектируемой модели, можно запустить процесс прокладки трасс.

При запуске программы появится немодальный диалог «Прокладка трассы» с параметрами прокладки трассы.

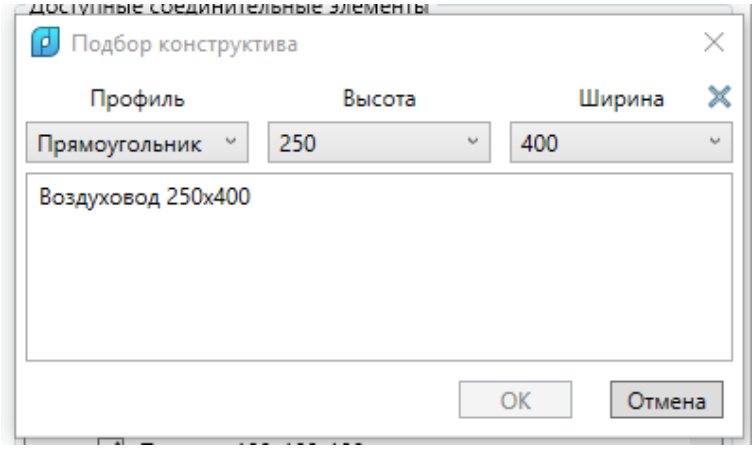


В окне возможно выбрать «Систему» прокладываемой ветки воздуховода (подробнее о функциональном назначении в главе «Системы»).

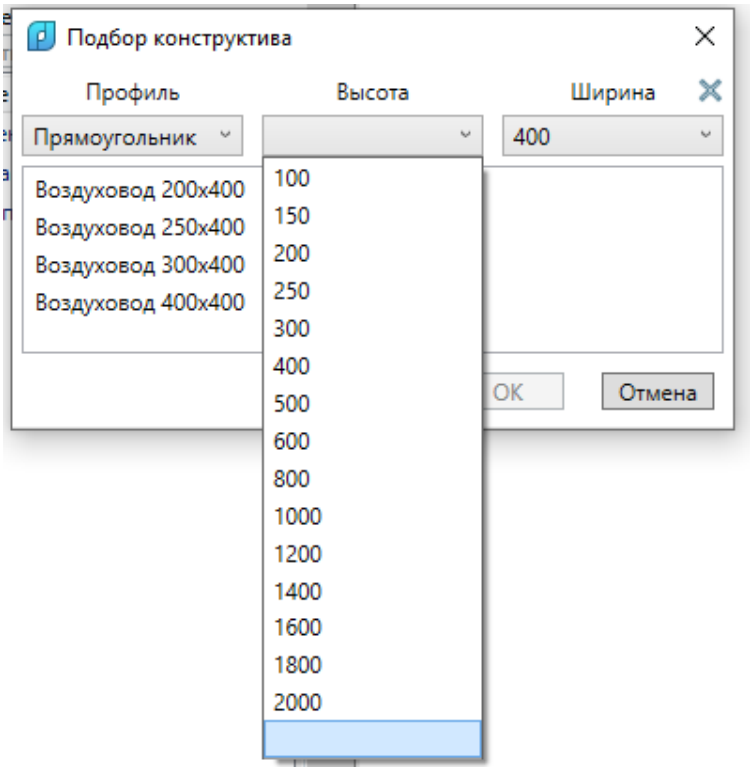
Также необходимо выбрать «Конструктив» - это ранее созданный или экспортированный сегмент воздуховода, который содержит пару точек подключения и опцию «Линейный объем». Для добавления конструктива нужно выбрать «Добавить конструктив».



Откроется дополнительное окно «Подбор конструктива», где можно найти нужный конструктив по профилю, высоте и ширине.

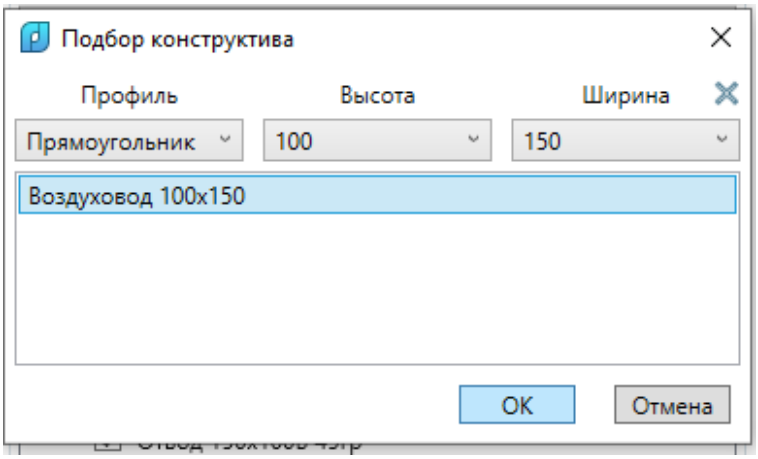


Для того, чтобы сбросить фильтр для одного из параметров нужно выбрать пустую строку в конце списка, тогда фильтр будет учитывать только оставшиеся 2 параметра.

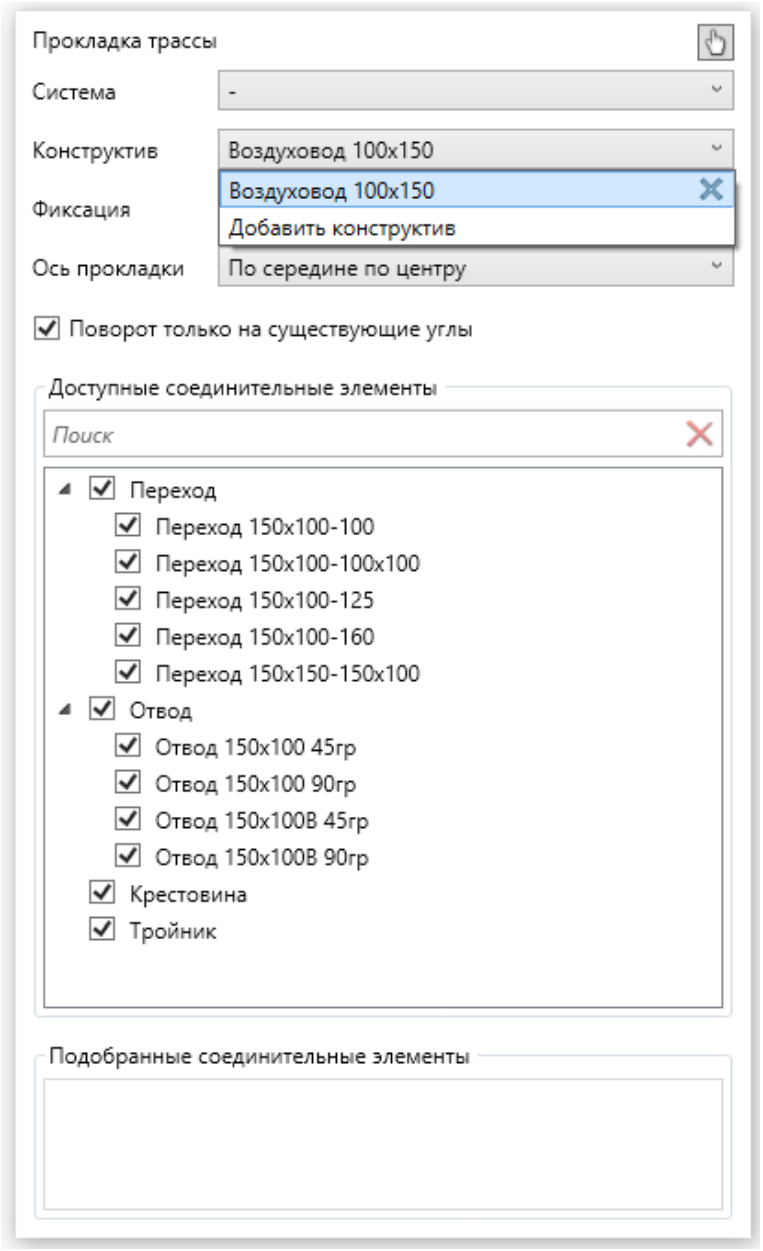


Кнопка справа от «Ширина» сбрасывает все заданные параметры.

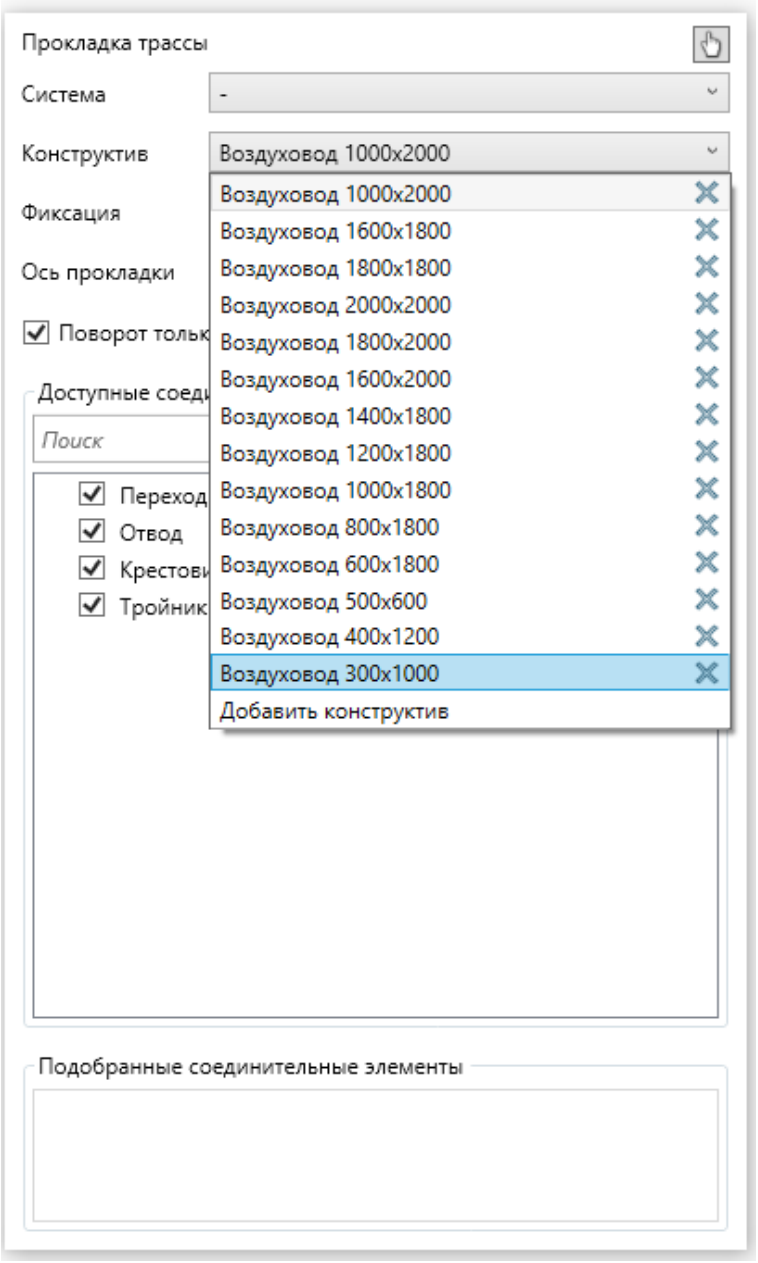
После того как нужный конструктив найден, нужно выделить его в списке и нажать кнопку «OK», либо 2 раза щелкнуть по нему левой кнопкой мыши.



После выбора нужный конструктив доступен в списке и может использоваться для прокладки трассы.



Одновременно список доступных трасс для прокладки может содержать до 15 конструктивов, располагаются в списке по последним использованным.

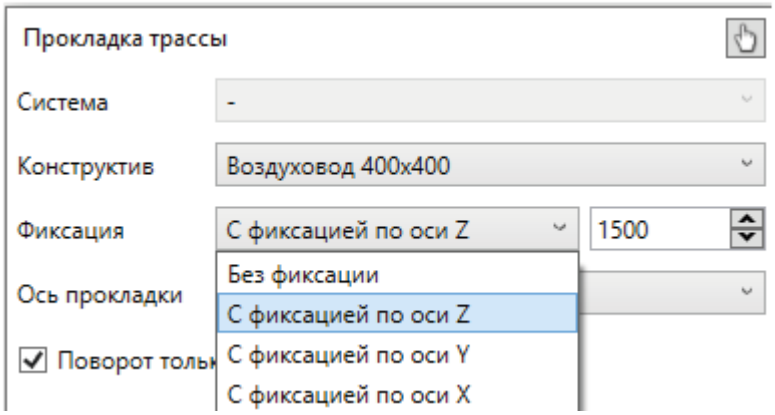


Удалить конструктив из списка можно, нажав на ✕ в строке с конструктивом.

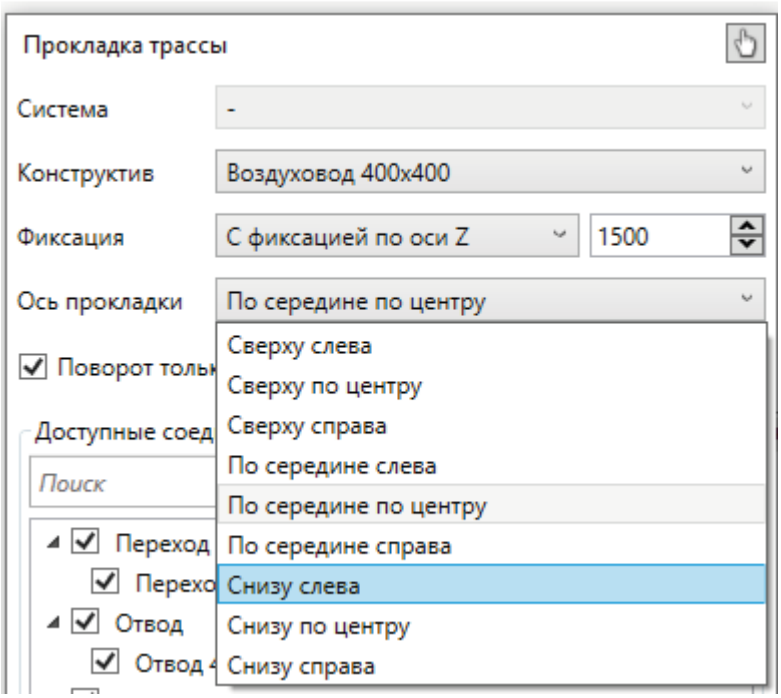
При включенной флаге «Поворот только на существующие углы» при прокладке трассы пользователю будут предлагаться только те возможные повороты трассы, которые можно обеспечить соответствующими соединительными элементами.

При наличии нескольких подходящих вариантов будет выбираться первый, но если он не подходит, то пользователь имеет возможность выключить часть соединительных элементов из обработки с помощью соответствующих флажков в дереве списка.

В данном окне доступна опция по фиксации ряда координат. В списке «Фиксация» необходимо выбрать требуемое значение и в поле рядом задать значение координаты, на котором надо зафиксировать текущий для установки конец трассы.



Параметр «Ось прокладки» позволяет выбрать при смене типоразмеров воздуховодов расположение оси, по которой следует произвести выравнивание прокладываемых воздуховодов друг относительно друга.

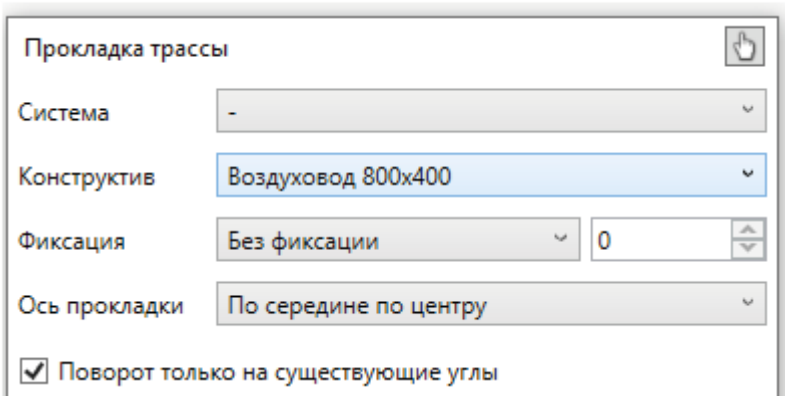


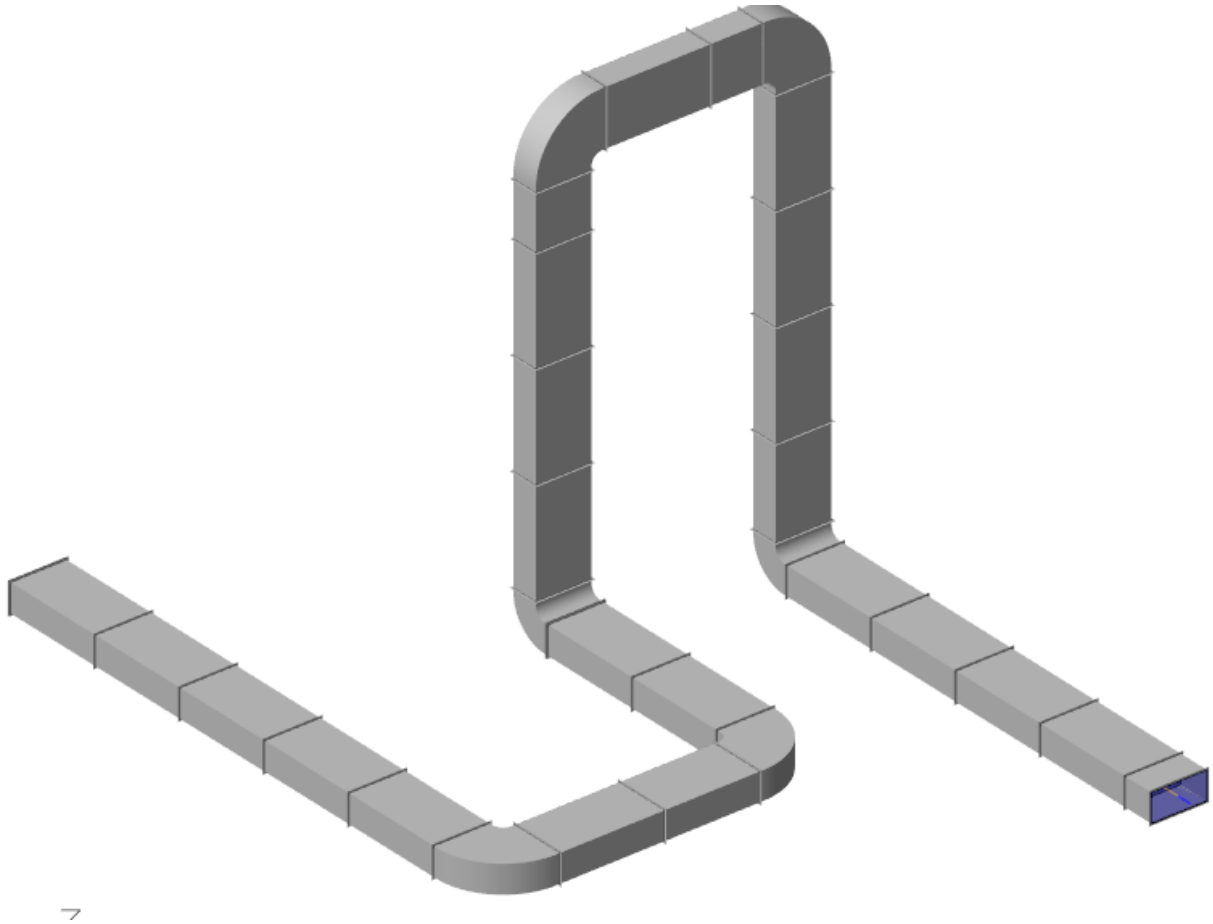
Кнопка «Получить параметры из другой трассы » позволяет скопировать свойства уже проложенной трассы на 3D-виде. Для этого необходимо сначала воспользоваться данной командой, а затем выбрать мышью участок трассы на плане.

Процесс прокладки трассы

После запуска команды «Проложить трассу» и отображения окна «Прокладка трассы» на виде компонента можно осуществлять интерактивный процесс прокладывания трассы, где можно совершать повороты на допустимые текущими настройками углы.

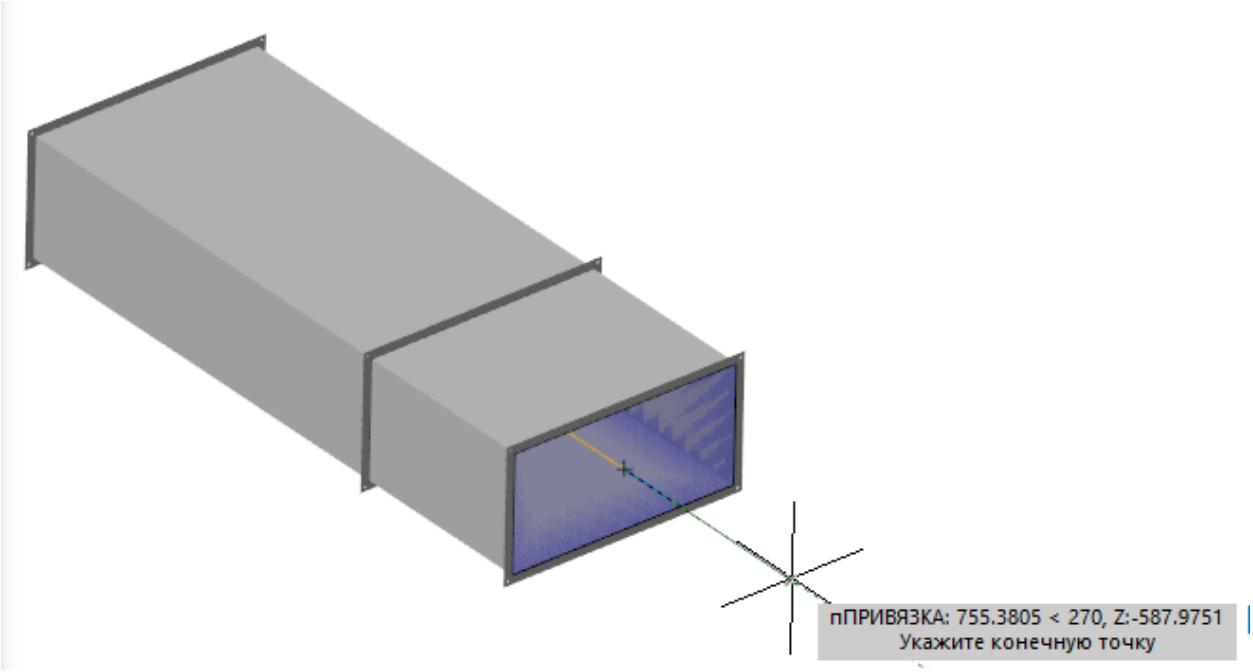
Для примера проложим прямоугольный воздуховод «800x400». Сделаем несколько поворотов.

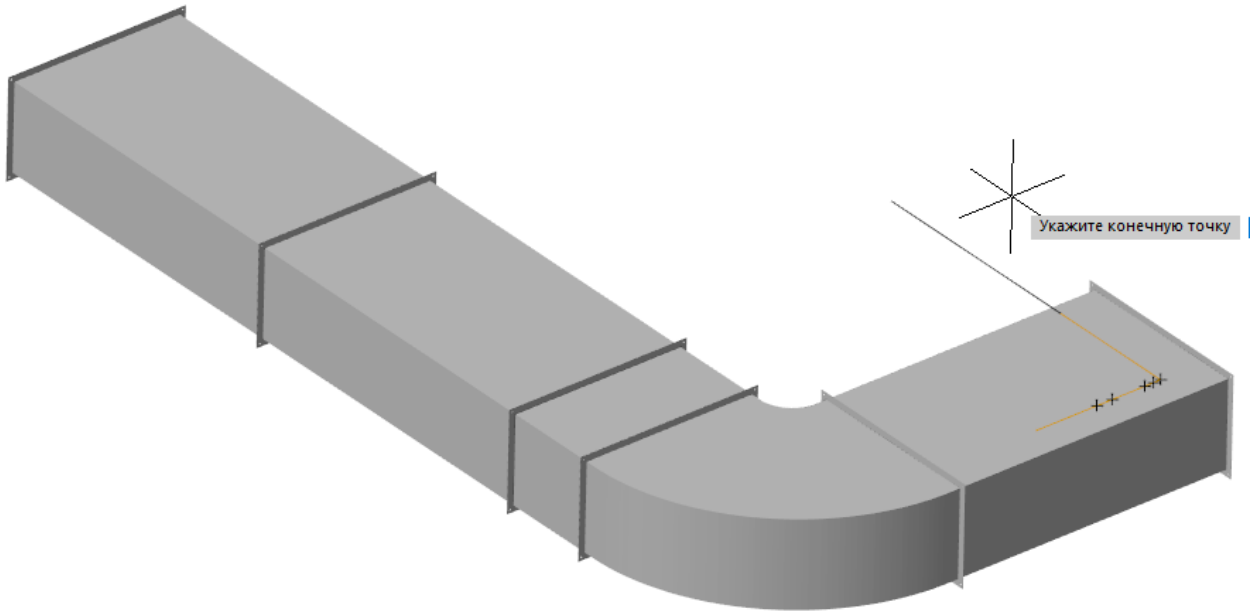




Продолжение трассы от конца

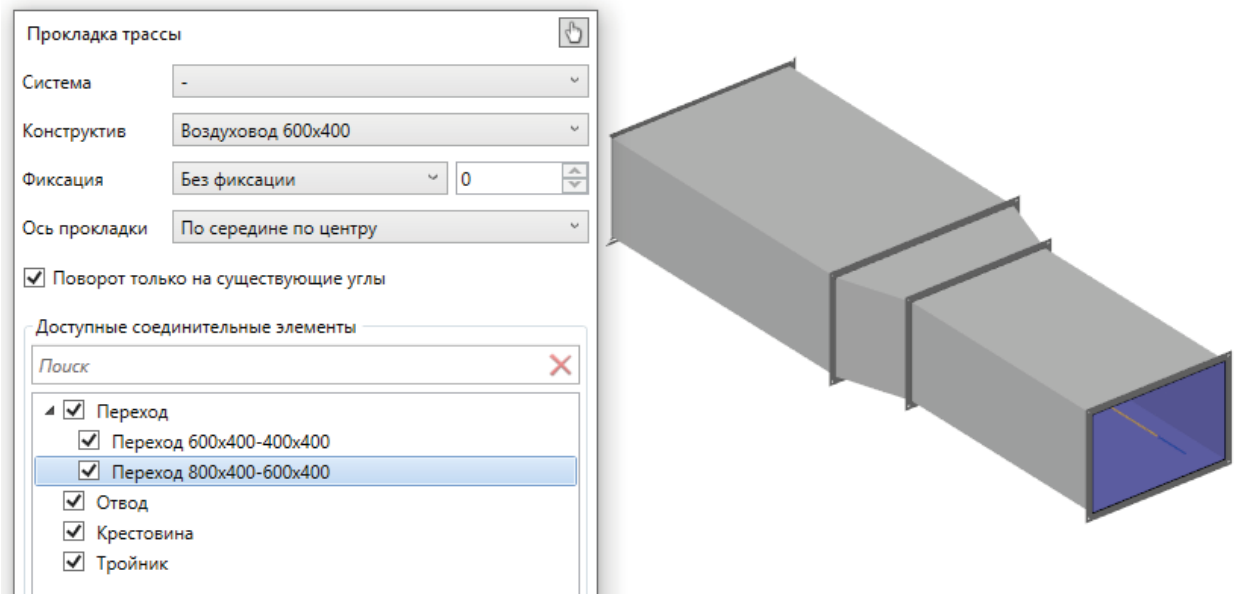
Для продления трассы от уже существующего конца необходимо запустить команду «Прокладка трассы», указать начальную вершину на точке присоединения существующего участка трассы и продолжить прокладку трассы.





Установка переходов

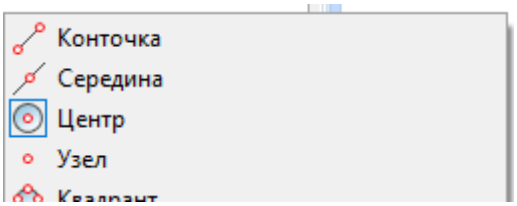
Для установки переходов во время прокладки трассы необходимо выбрать в окне прокладки трасс «Конструктив» новый типоразмер трассы и продолжить прокладку трассы, в этом случае будет автоматически размещен переход подходящего размера при его наличии в списке доступных соединительных элементов.



Также переход можно установить вручную как вставку экземпляра компонента/элемента в текущую модель и выполнить подключение к трассе через точки подключения на концах перехода и трассы.

Врезка в трассу с соединительным элементом

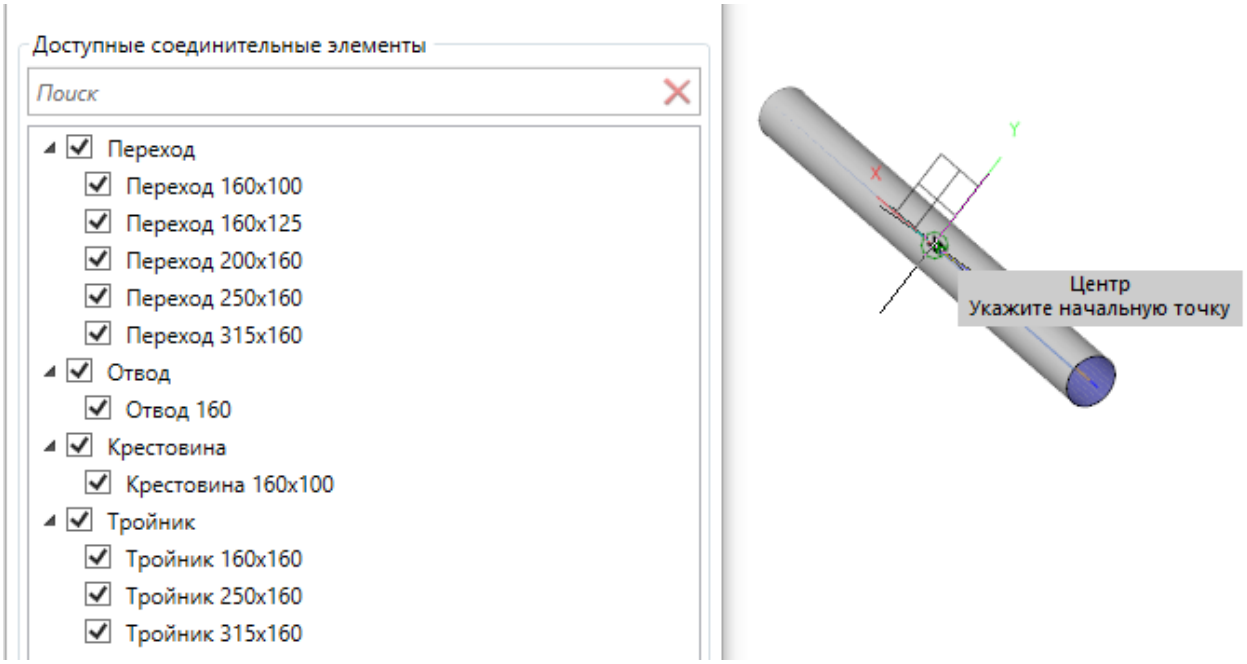
Если необходимо сделать разветвление трассы и установить тройник или крестовину и продолжить прокладывать трассу, то в объектной привязке графической платформы необходимо включить опцию «Центр».



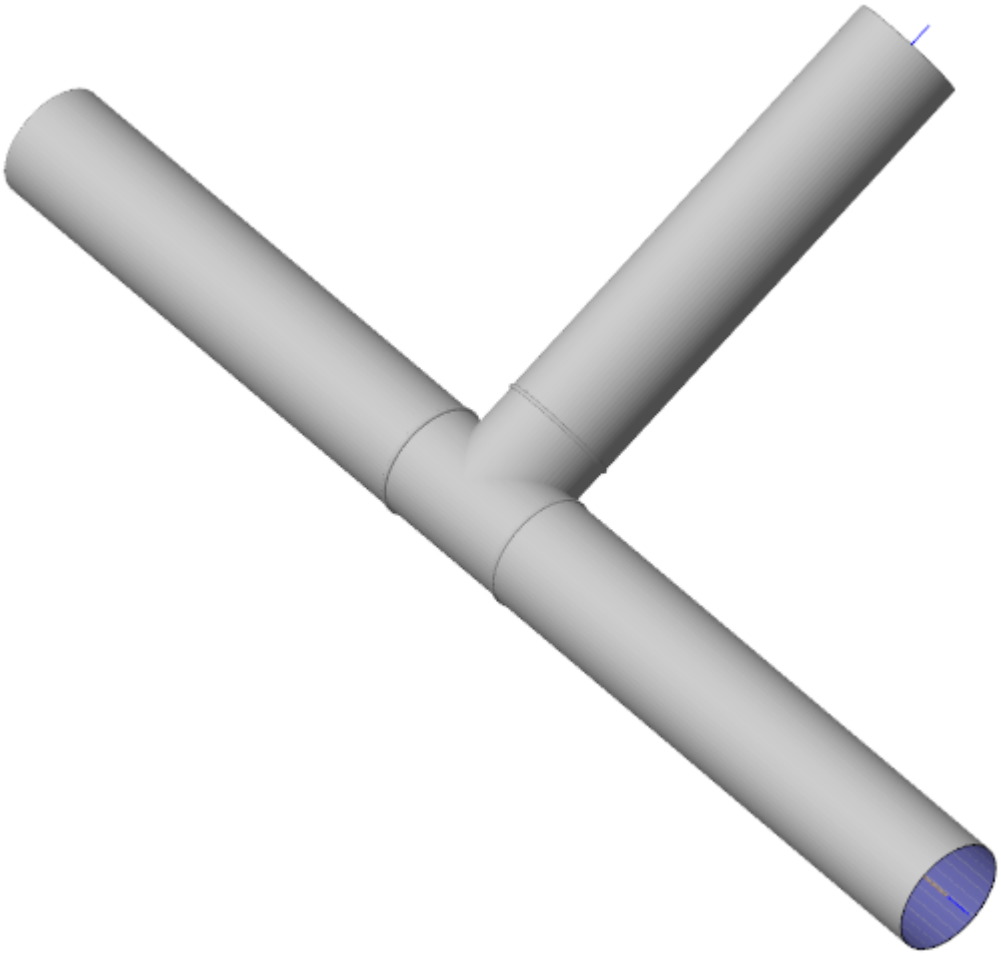
В этом случае уже проложенные на плане трассы будут выдавать точку подсоединения на оси трассы.

Подключиться к трассе можно как при установке первой точки трассы, когда начинаем моделировать ответвление от существующей трассы, так и при завершении прокладки текущего участка трассы, указав трассу, к которой надо присоединиться.

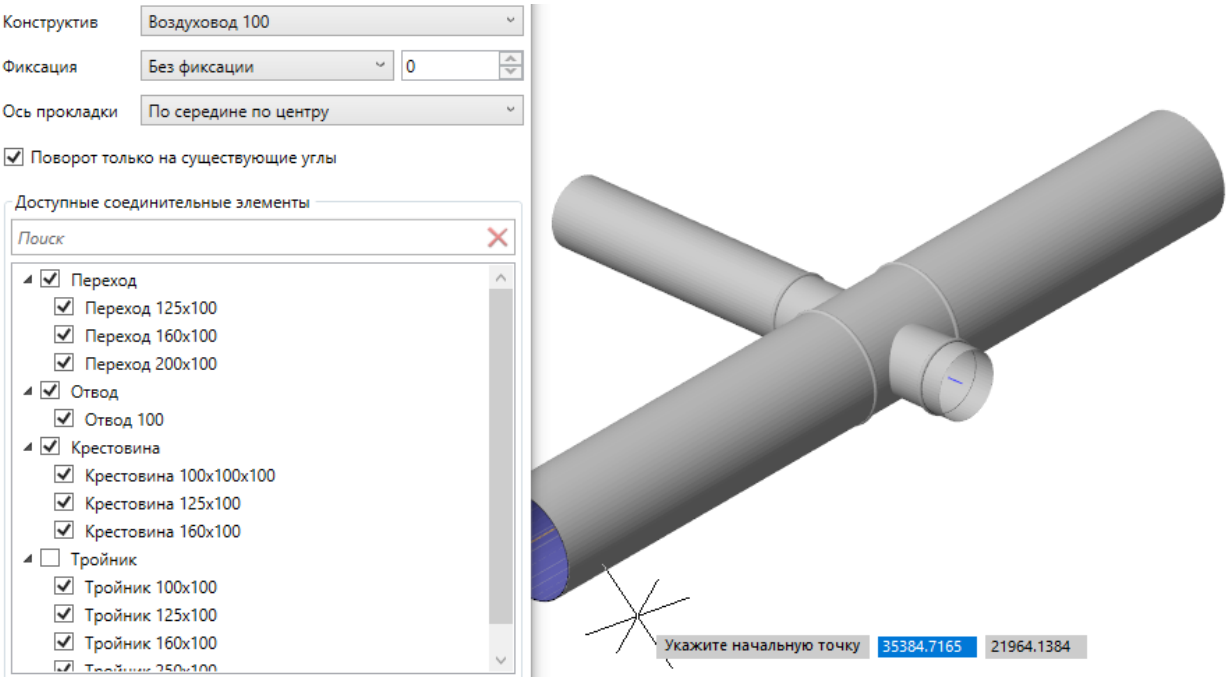
При этом в окне «Прокладка трассы» должны быть доступны соединительные элементы типа «Тройник» или «Крестовина».



В текущем примере для круглого воздуховода «160» будет автоматически подобран тройник. Подключаться можно как «от» существующей трубы, так и «к» существующей трубе.



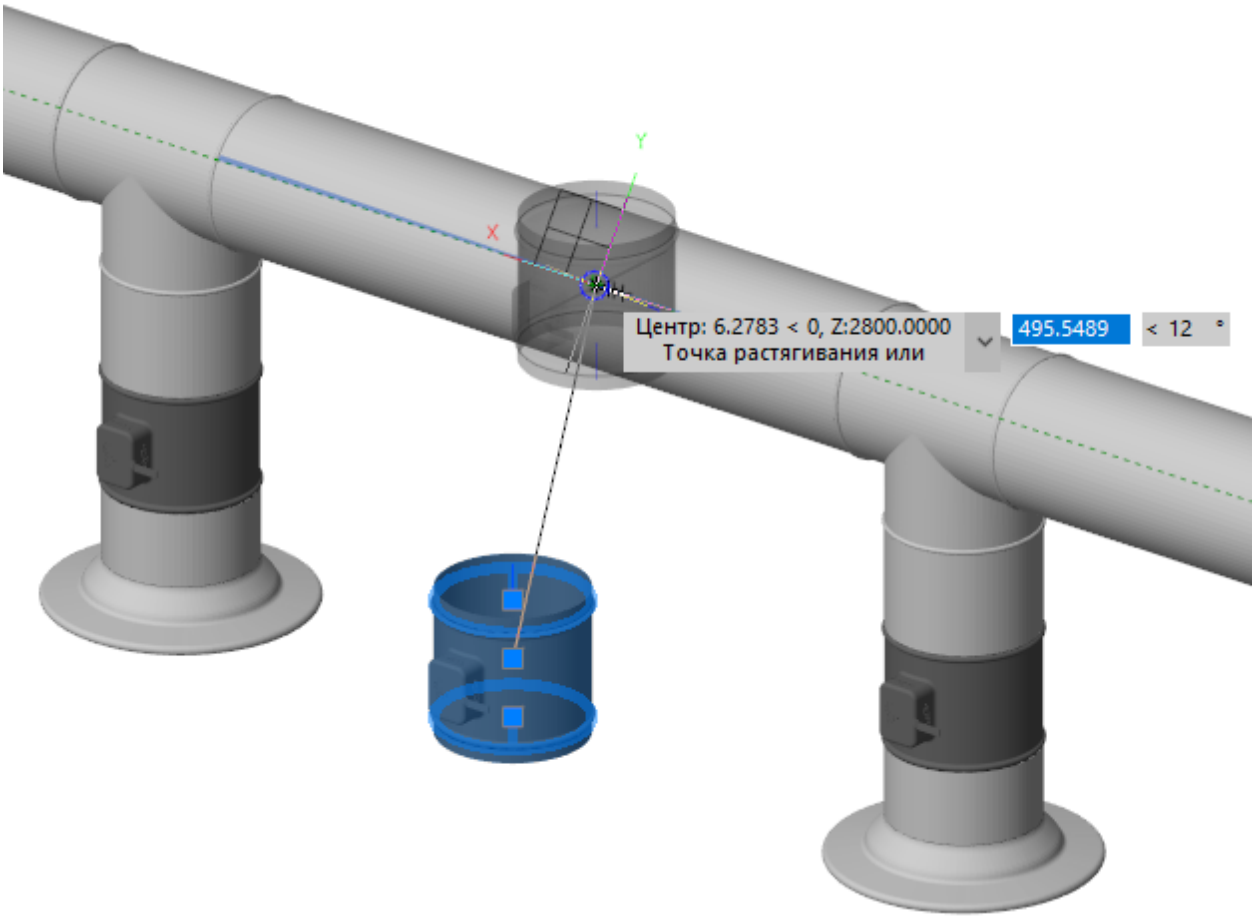
Если в примере выше необходимо установить крестовину, а не тройник, то в дереве соединительных элементов перед созданием подключения можно убрать флаг у тройников в дереве соединительных элементов.



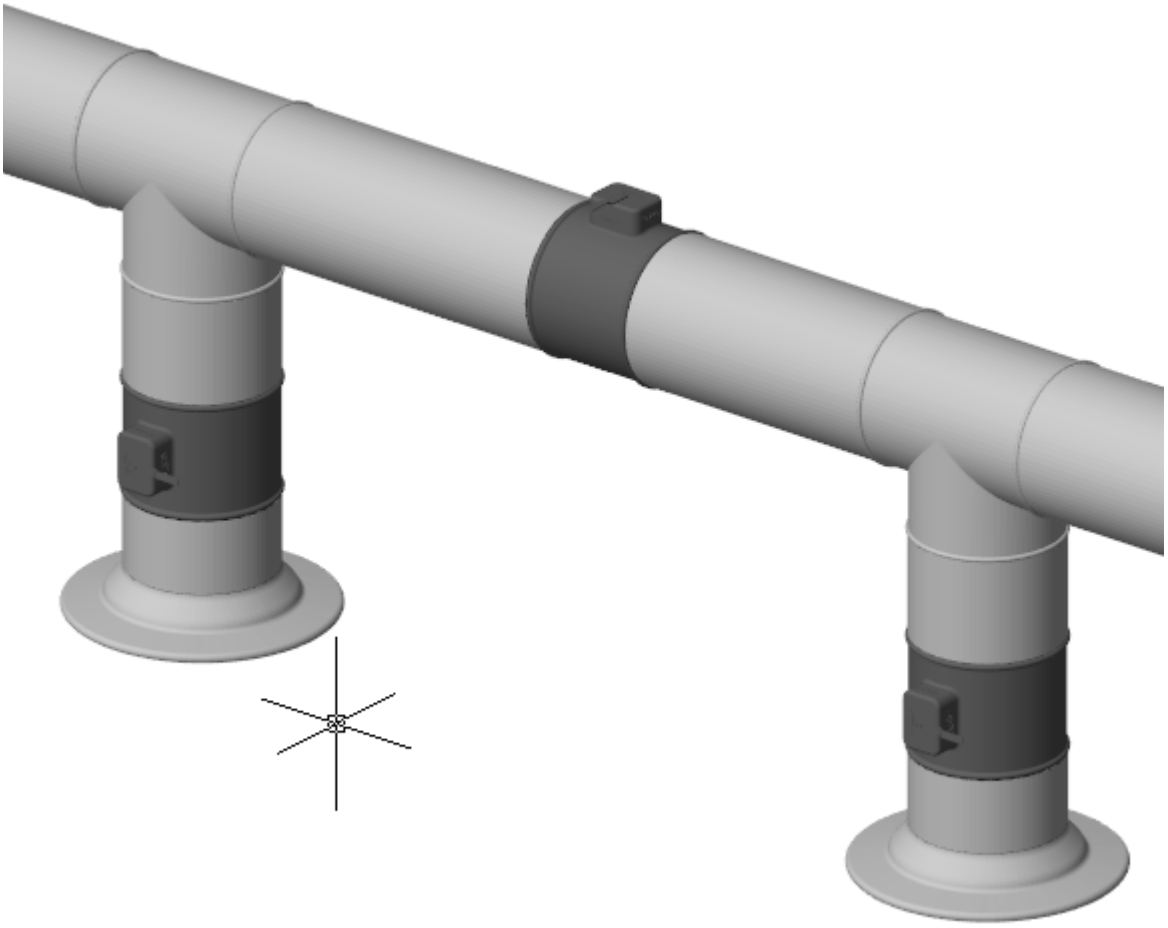
В примере выше был выбран воздуховод «100» и подключен к существующему участку воздуховода «160», при этом с тройников был снят флаг, блокирующий установку любых подходящих тройников. В этом случае система установила в трассу крестовину «160x100» и продолжилось выполнение команды проложить трассу. Можно продолжить вести трассу от второй ветки крестовины.

Подключение арматуры/оборудования в трассу

Если на плане проложена трасса и в нее необходимо подключить/вставить арматуру или активное оборудование, то необходимо разместить нужный объект на виде модели компонента, за центральную грип-точку подсоединить оборудование к оси трассы (используя режим «Центр» в объектной привязке оборудования).

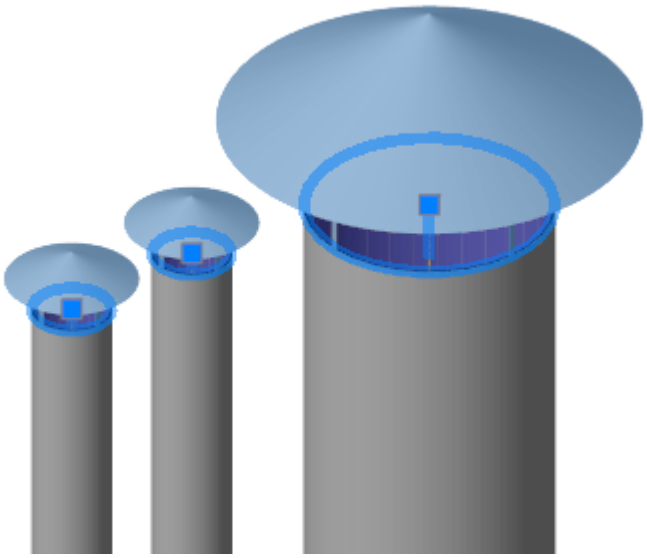


После выполнения данного действия арматура будет вставлена в указанную точку трассы



Подключение к концам трассы

Подключение оборудования к концам трассы выполняется путем соединения точек подключения оборудования и точки подключения на конце трассы. Данный тип подключения описан в разделе «Точки подключения/Подключение объектов».

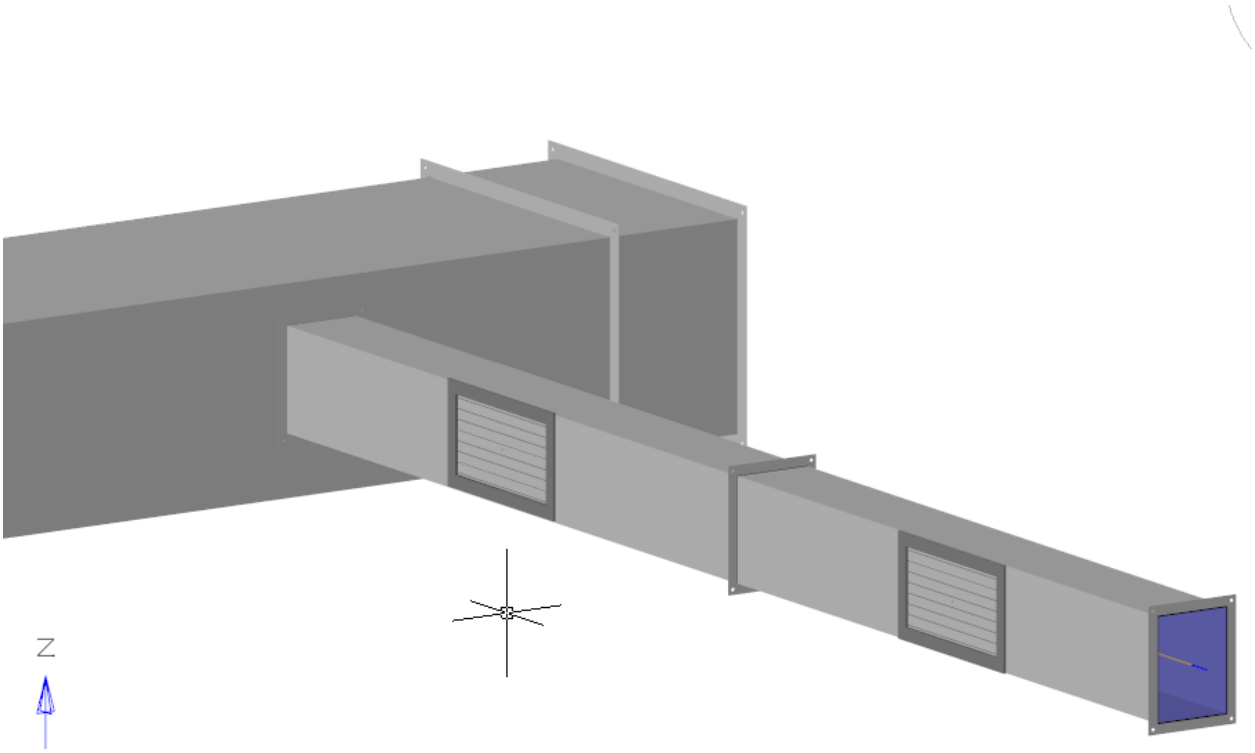


Врезка в сторону воздуховода

Данный тип подключения позволяет выполнять подключение трассы или оборудования к стороне трубопровода, при необходимости установить решетки на стенки прямоугольного воздуховода или выполнить ответвление без установки соединительного элемента (тройника или крестовины).

Для активации этого режима следует включить в меню «Объектные привязки» флаг «Ближайшие» и выключить флаг «центр», тогда трасса/воздуховод на своей поверхности начнет выдавать ближайшие точки подключения.

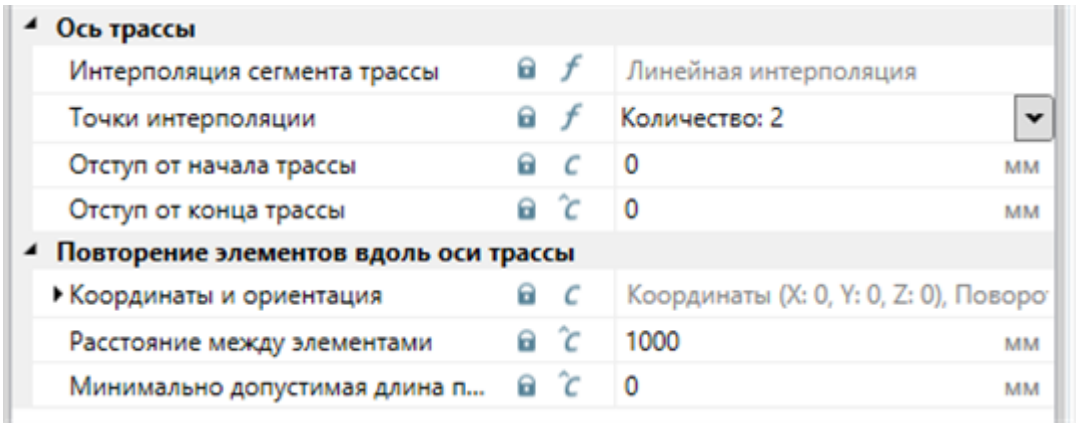
Используя эту возможность, можно произвести прямую врезку воздуховода в воздуховод и установить решетки на поверхность воздуховода.



Вставка дополнительного сегмента на конец трассы

В свойствах повторителя есть 3 свойства, влияющие на расстановку точечных объектов:

«Отступ от начала трассы», «Отступ от конца трассы», «Минимально допустимая длина последнего сегмента для установки элемента» (или хвост оси).



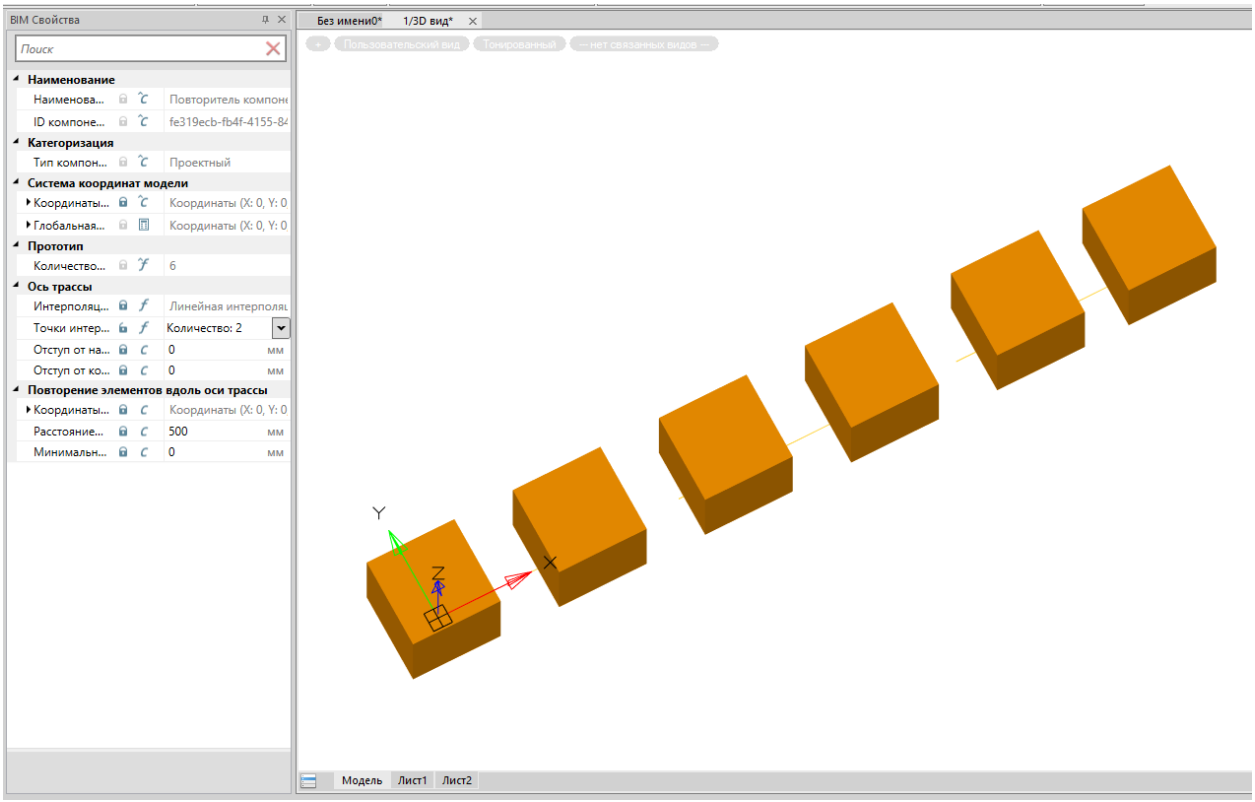
«Отступ от начала трассы» смещает координату первого точечного элемента, т.е. сдвигает все элементы от начала к концу оси.

«Отступ от конца трассы» сдвигает край оси от конца к началу.

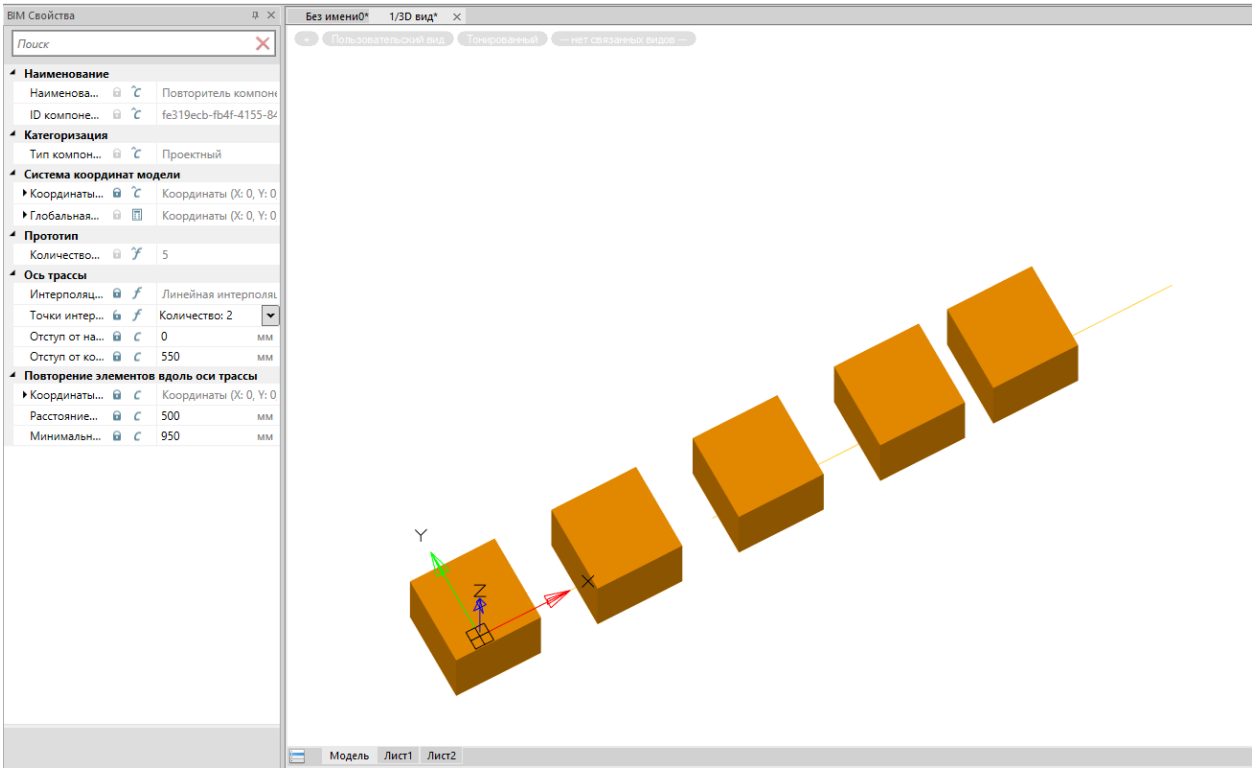
«Минимально допустимая длина последнего сегмента» отвечает за установку дополнительного элемента на конец оси.

Рабочая зона оси - это ее длина минус отступы, в этом промежутке мы можем устанавливать объекты. При этом длина хвоста рассчитывается от последнего целочисленного точечного элемента до конца оси, отступ от конца трассы хвост не обрезает (отступ просто не дает установить элемент в этот интервал, но на длину хвоста и всей оси никак не влияет).

Например, имея ось длиной 2450 мм мы расставляем точечные элементы каждые 500 мм. При нулевых свойствах отступов и мин. длины хвоста мы установим 5 элементов: целочисленные в 0, 500, 1000, 1500, 2000 и доп. сегмент в 2450, т.к. допустимая длина хвоста = 0. Доп. сегмент будет устанавливаться пока мин. допустимая длина хвоста находится в интервале [0; 450].



Теперь поставим отступ от конца трассы = 550. Получим целочисленные элементы в 0, 500, 1000, 1500 и доп. элемент в 1900 (исходные 2450 мм - 550 мм отступ). Хвост несмотря на отступ считаем от последнего целочисленного, т.е. в этой ситуации он равен 950. Соответственно доп. элемент будет устанавливаться в интервале мин. допустимой длины хвоста [0; 950], при этом рисоваться на конце оси с учетом отступа.



Ассоциативное перемещение

Термины

Ассоциативное перемещение - это перемещение связанных объектов с сохранением их ориентации в пространстве.

Связанные объекты - это объекты, которые соединены точками подключения друг с другом (обязательным требованием является одинаковая геометрия точек подключения). (рис.1)

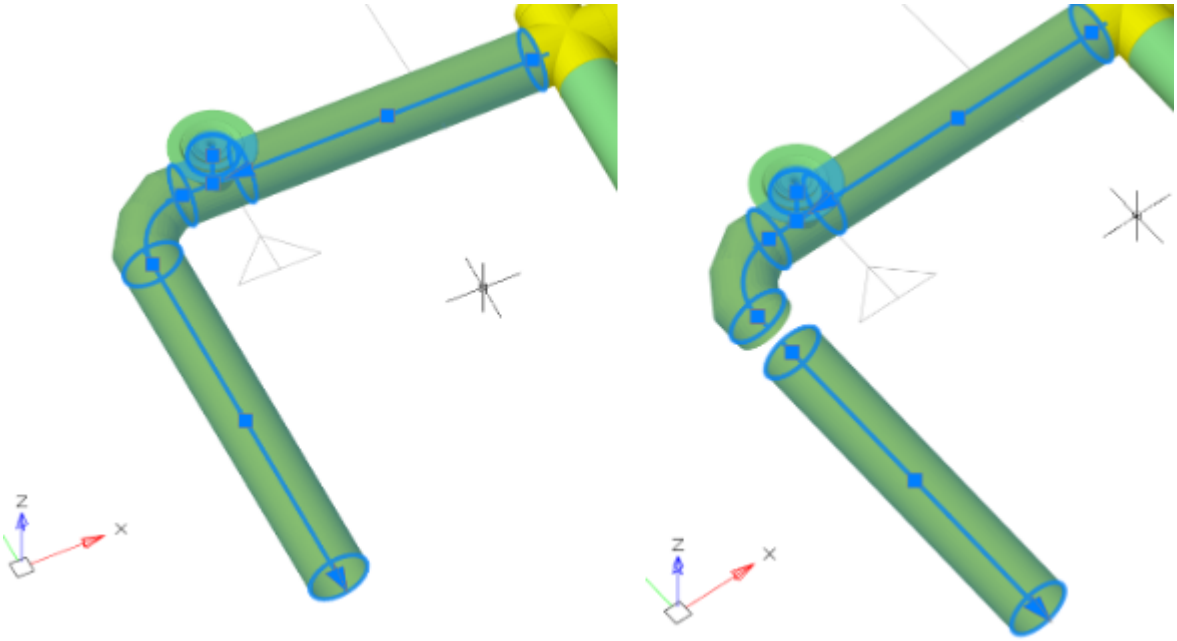


Рис. 1 Связанные объекты

На рисунке 1 (слева) повторители воздуховодов и соединительные элементы (фитинги) связаны друг с другом круглыми точками подключения (раскрашены синим цветом).

На рисунке 1 (справа) повторитель воздуховода в нижней части рисунка и отвод не являются связанными элементами, т.к есть разрыв между точками подключения.

Трасса - цельная система, состоящая из соединенных между собой с помощью точек подключения повторителей воздуховода, оборудования и фитингов.

Правила ассоциативного перемещения объектов

1. Связь между объектами не может быть нарушена. Т.е. после ассоциативного перемещения не может появиться разрыв между ранее соединенными элементами модели (пример разрыва см. рис. 1б).

2. Повторители воздуховодов, имеющие связь с другими объектами, могут растягиваться/сжиматься и перемещаться перпендикулярно своей оси.

3. Точечные элементы (все объекты, не являющимися повторителями воздуховодов) - могут перемещаться в любом направлении, без ограничений.

4. Объекты не могут удаляться или добавляться во время перемещения. Т.е. количество элементов модели сохраняется во время перемещения.

Если перемещается объект не связанный с другими элементами, хотя бы одной точкой подключения (см. рис. 1а), перемещение считается не ассоциативным. Растяжение/сжатие трасс за грип-точку также не является ассоциативной операцией.

Выполнить ассоциативное перемещение можно двумя способами: за грип-точку и с помощью команды «Переместить ассоциативно » с указанием базовой точки.

Ассоциативное перемещение повторителя воздуховода

Для того чтобы ассоциативно переместить повторитель воздуховода необходимо выделить нужный повторитель на трассе и переместить за синюю грип-точку (рис. 2). При перемещении ассоциативно перестраиваются все связанные с повторителем элементы, соединенные через точки подключения.

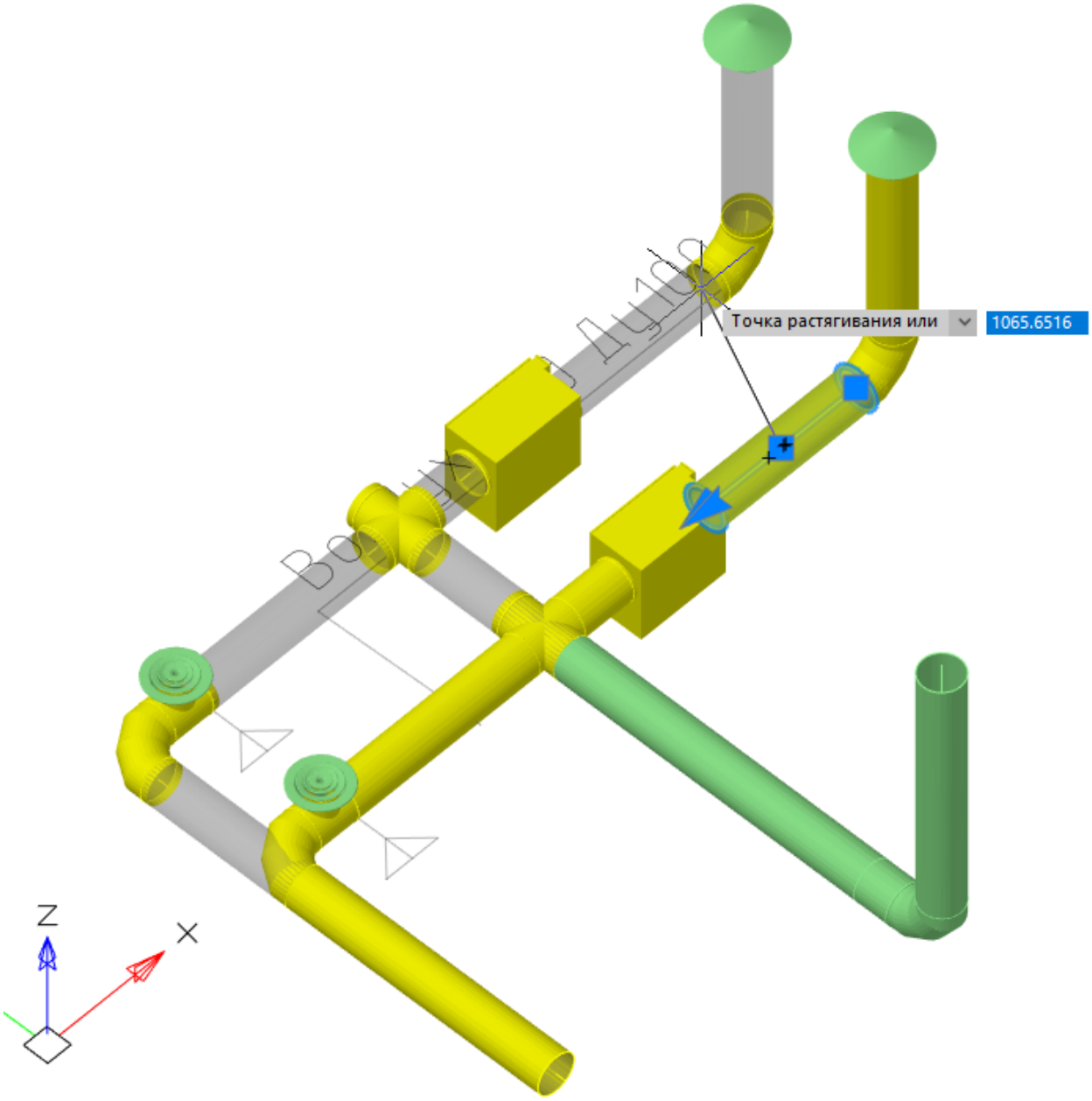


Рис. 2 Ассоциативное перемещение повторителя воздуховода

Элементы, изменяемые в процессе перемещения, отображаются с прозрачностью, в то время как неизменяемые остаются в исходном виде. Результат ассоциативного перемещения на рис. 3.

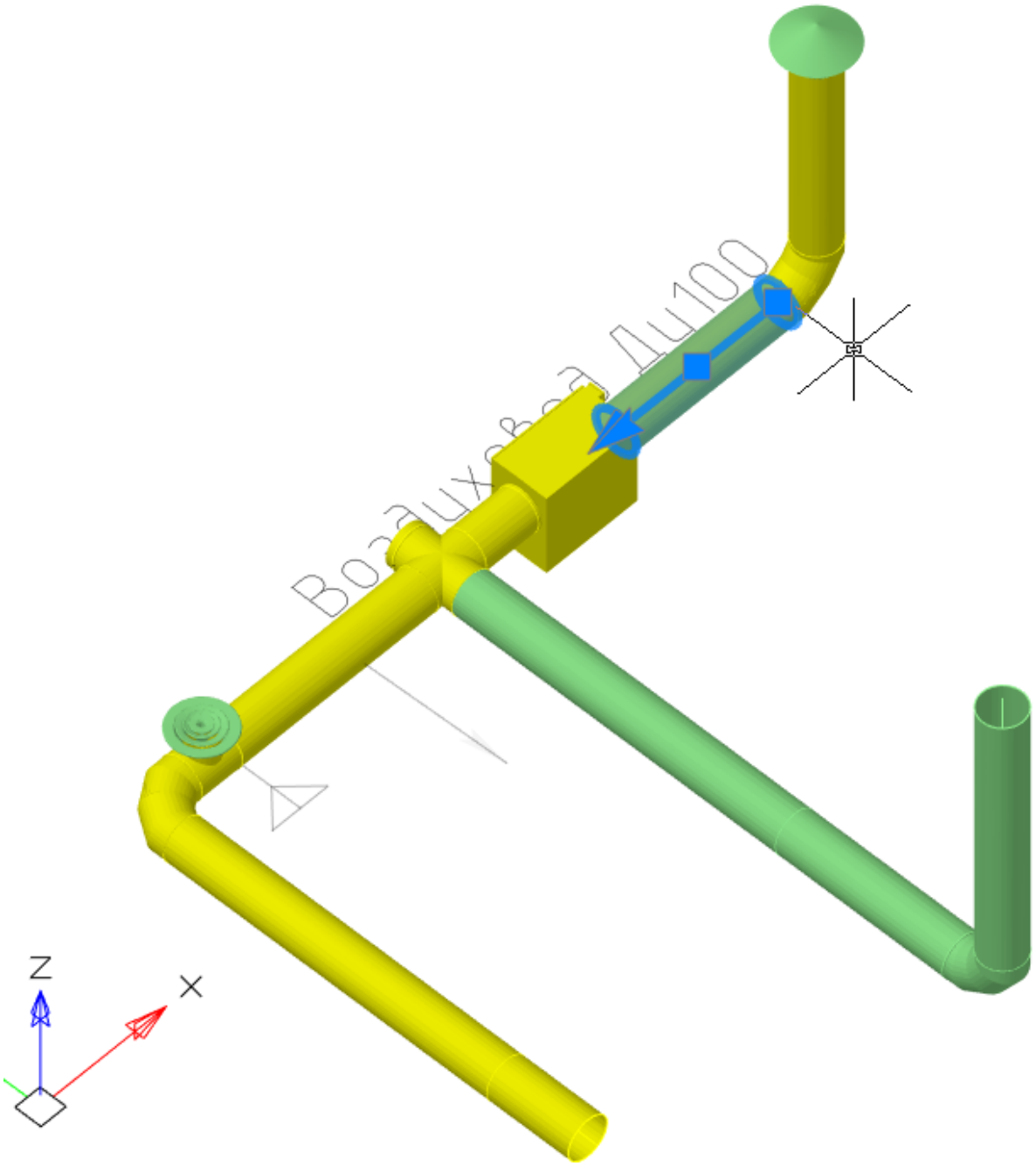


Рис. 3 Результат ассоциативного перемещения повторителя воздуховода

При вставке подсвеченные объекты переместились без изменений, повторители воздуховодов (с прозрачностью) изменили длину.

Ассоциативное перемещение доступно также через кнопку «Переместить ассоциативно» на панели инструментов. После нажатия на кнопку «Переместить ассоциативно» необходимо выделить объекты на виде и указать базовую точку, относительно которой будет происходить перемещение.

Растяжение повторителя воздуховода

При перемещении крайних грип-точек на оси повторителя можно удлинить или уменьшить повторитель воздуховода. Рассмотрим пример на рис. 4. Для того чтобы изменить длину данного повторителя, необходимо выделить его на виде и переместить синюю стрелку на конце повторителя либо вперед, для растяжения, либо назад к основной трассе для уменьшения. Например, уменьшим длину выбранного повторителя:

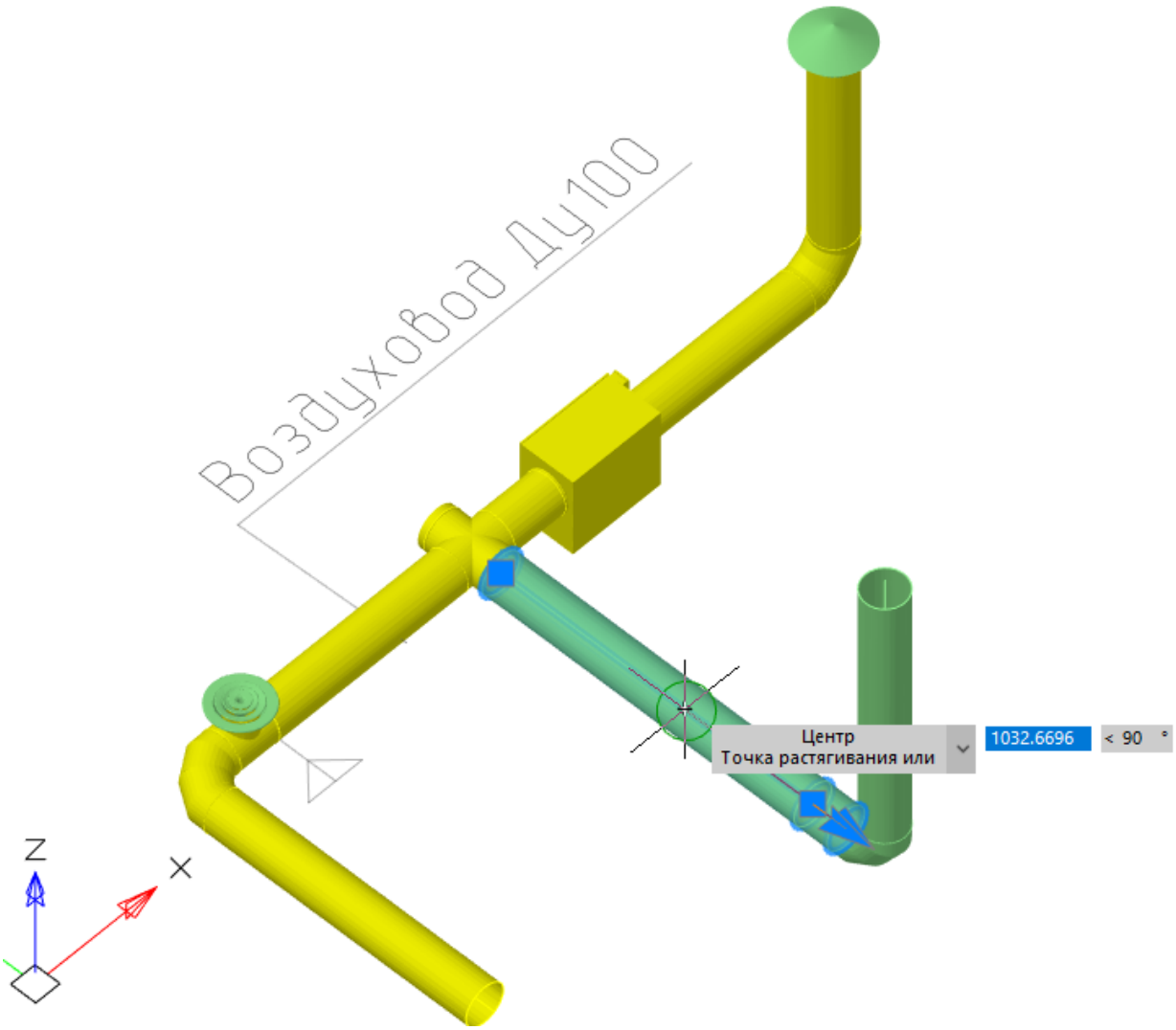


Рис. 4 Перемещение повторителя воздуховода за наконечник оси

В результате перемещения повторитель воздуховода уменьшился (рис. 5), при этом произошло отсоединение от части трассы, соединенной при помощи отвода:

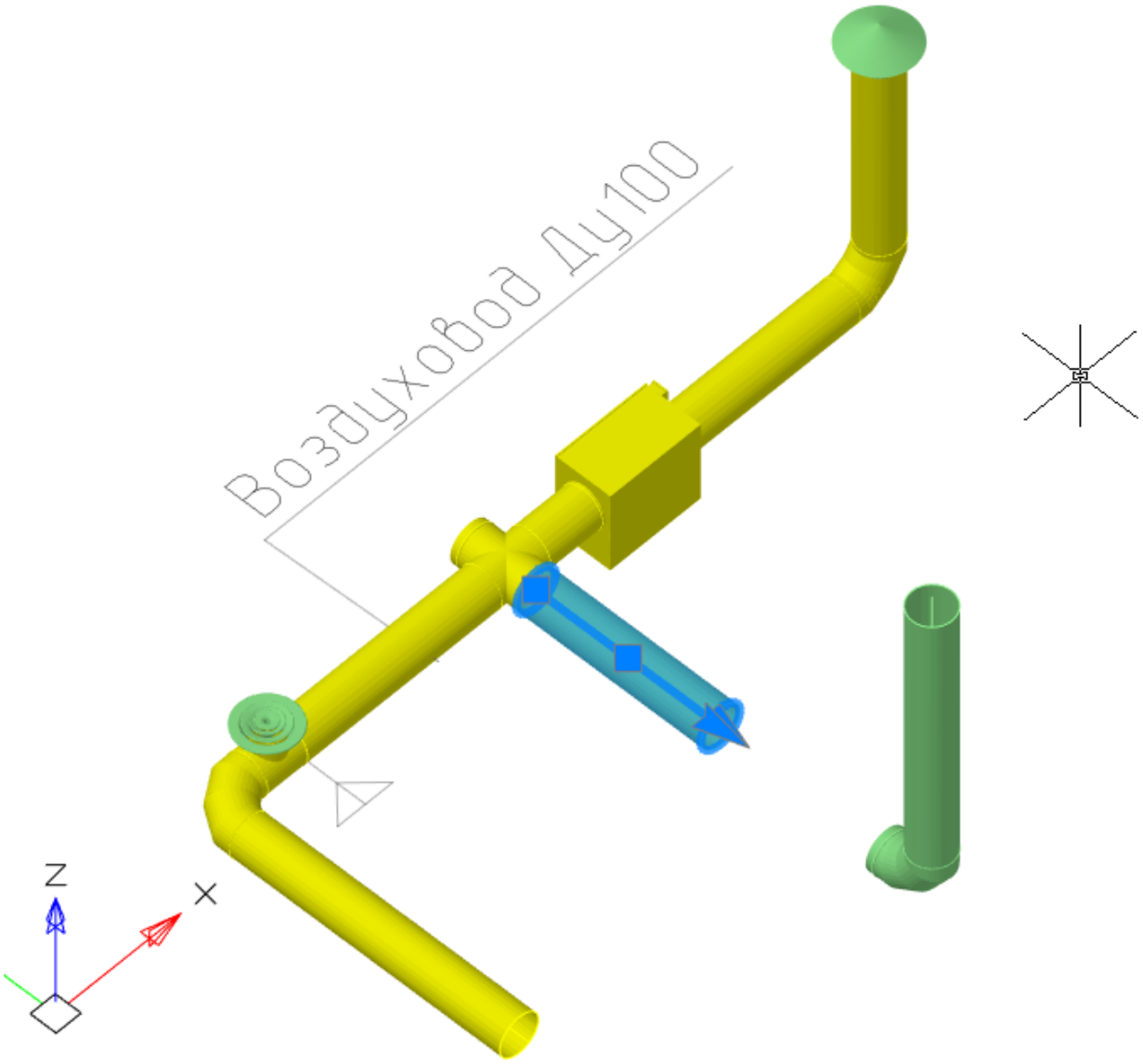


Рис. 5 Результат перемещения повторителя воздуховода за наконечник оси

Аналогичным образом можно уменьшить/увеличить длину повторителя воздуховода за другую крайнюю точку (см.рис. 6).

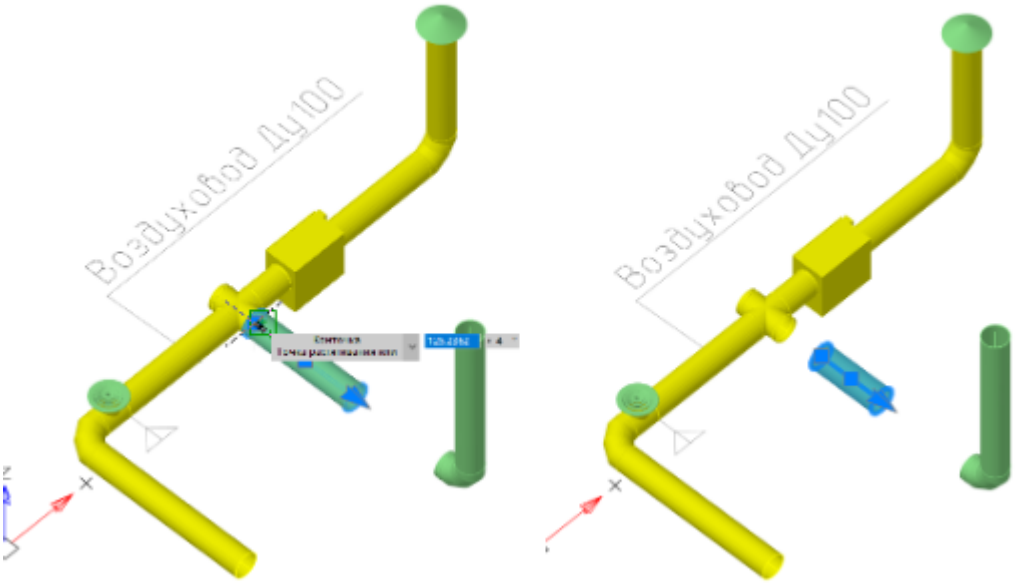


Рис.6 Уменьшение длины повторителя воздуховода при перемещении за грип-точку

Ассоциативное перемещение точечных объектов

Помимо ассоциативного перемещения всей трассы или повторителей воздуховода можно перемещать оборудование и фитинги (тройники, крестовины, отводы и др.). Для этого нужно выделить оборудование за грип-точку и переместить вдоль повторителя. Рассмотрим на примере вентиляционного оборудования (рис. 7):

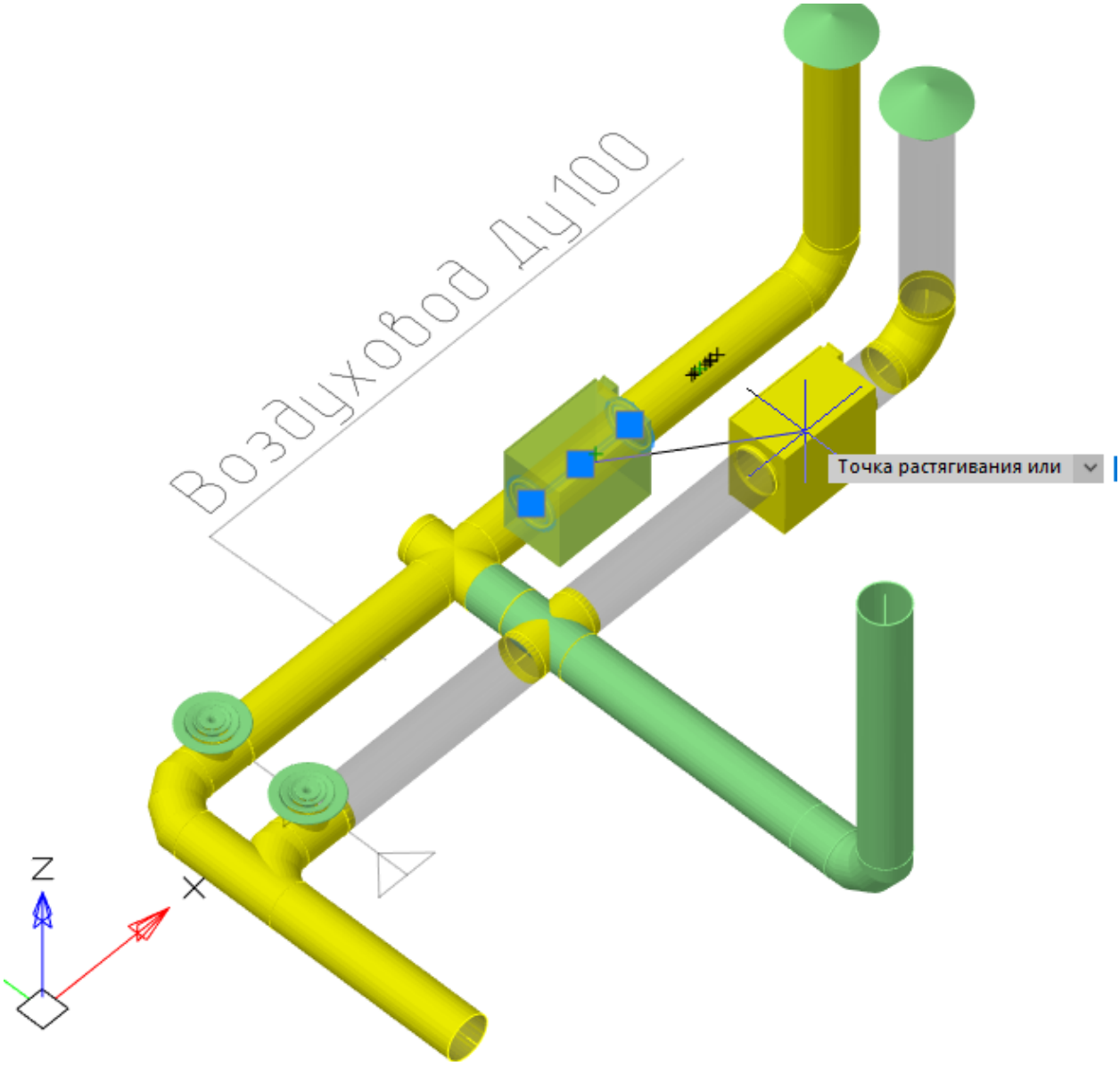


Рис.7 Ассоциативное перемещение вентиляционного оборудования

На данном примере переместилось не только вентиляционное оборудование вдоль повторителя воздуховода, но и ассоциативно перестроился и переместился по оси Y весь связанный с оборудованием участок трассы. Результат перемещения на рис.8:

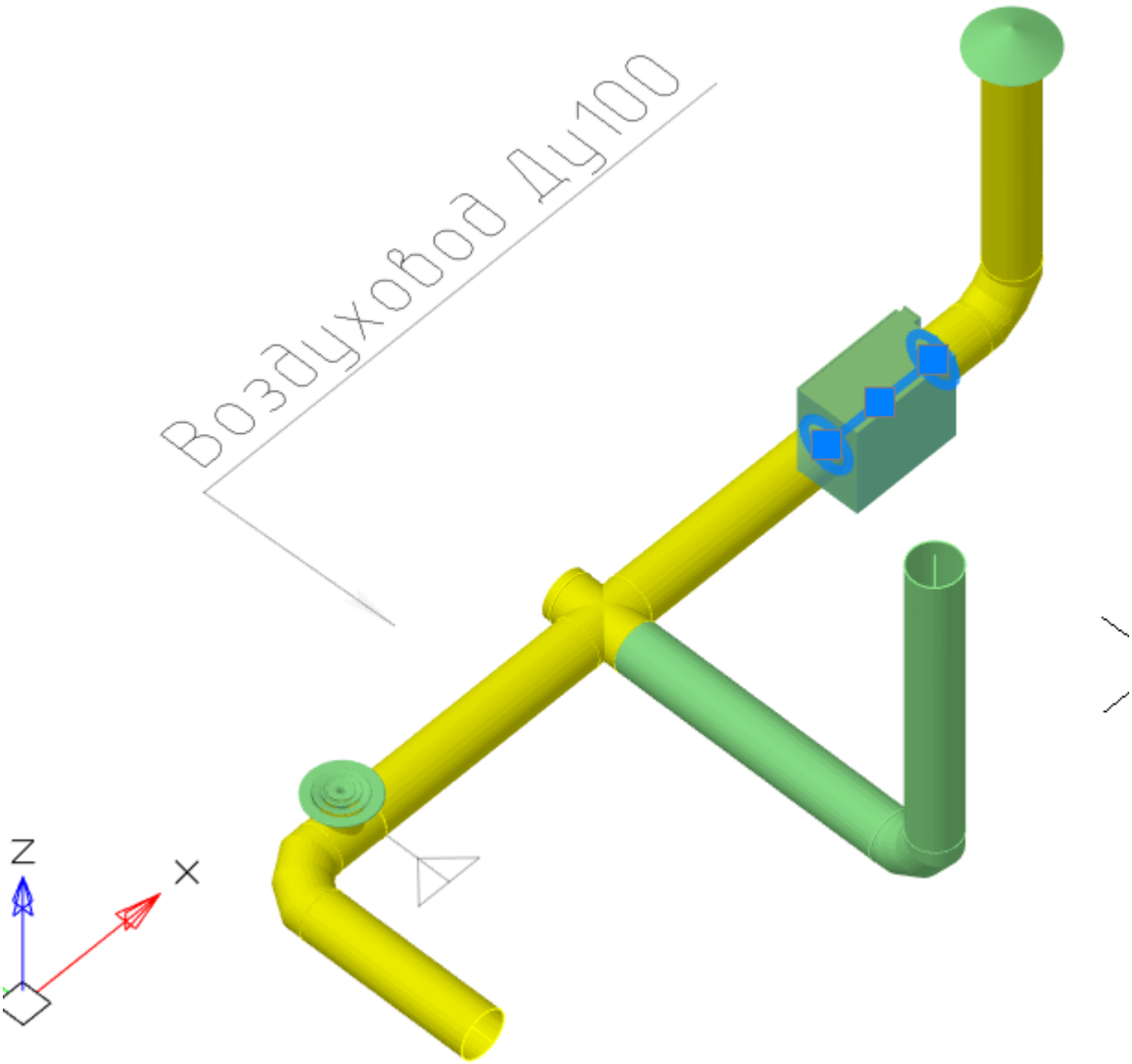


Рис.8 Результат ассоциативного перемещения вентиляционного оборудования

Ассоциативное перемещение множества объектов

Ассоциативное перемещение можно также использовать для одновременного перемещения нескольких разных, не связанных друг с другом на виде объектов. Для этого можно нажать «Переместить ассоциативно» на панели инструментов, выбрать объекты на виде, указать базовую точку и переместить. Или можно переместить без помощи команды, для этого нужно выделить несколько объектов на виде и потянуть за синюю грип-точку на одном из объектов.

Ассоциативное перемещение для множества объектов работает только для элементов трассы. Например, переместим на виде одновременно повторитель в трассе, зонтик, отдельный повторитель воздуховода на виде и отвод (рис.9). Выделенные объекты переносятся в исходном виде, связанные с ними элементы трассы ассоциативно перестраиваются. Результат перемещения на рис.10.

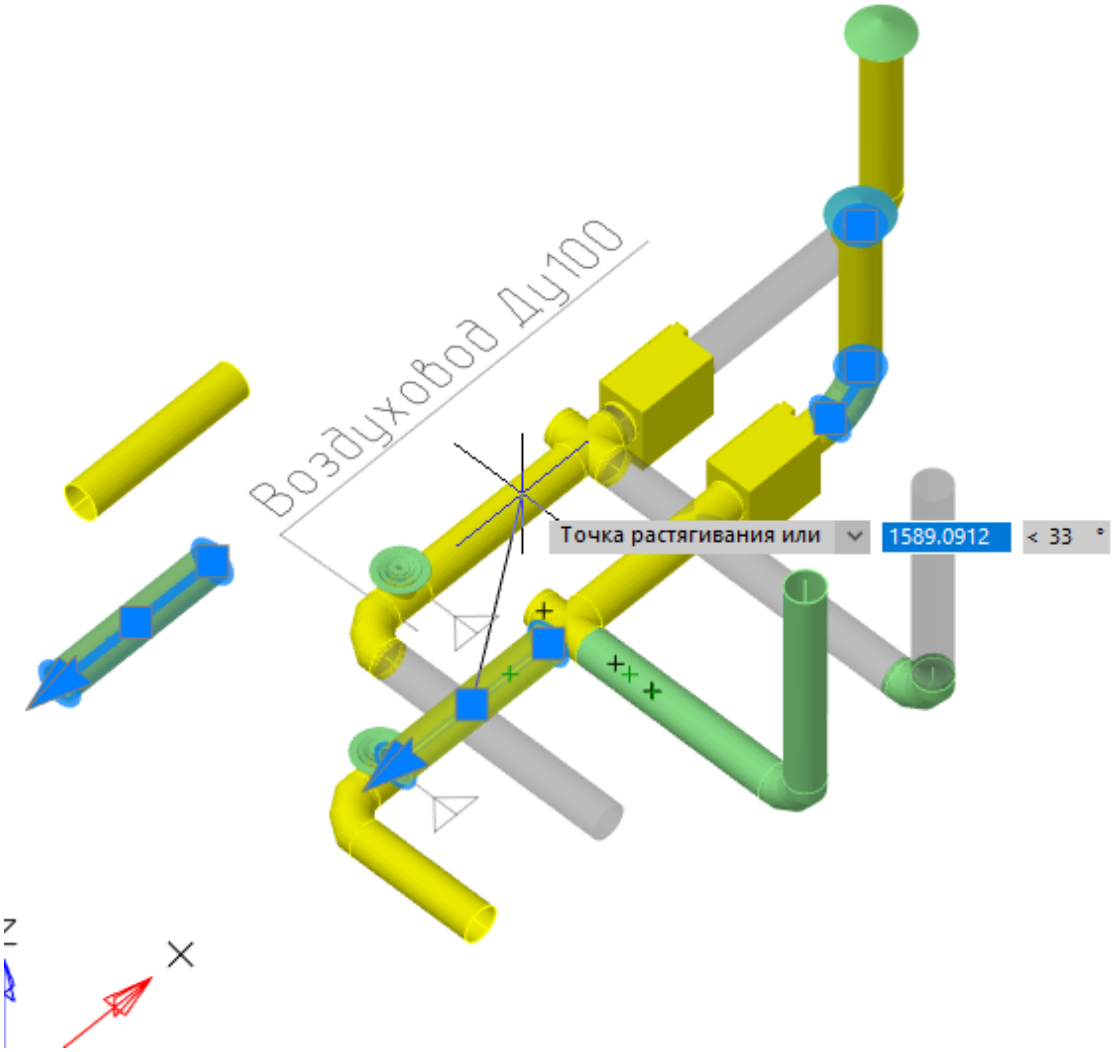


Рис.9 Ассоциативное перемещение нескольких объектов

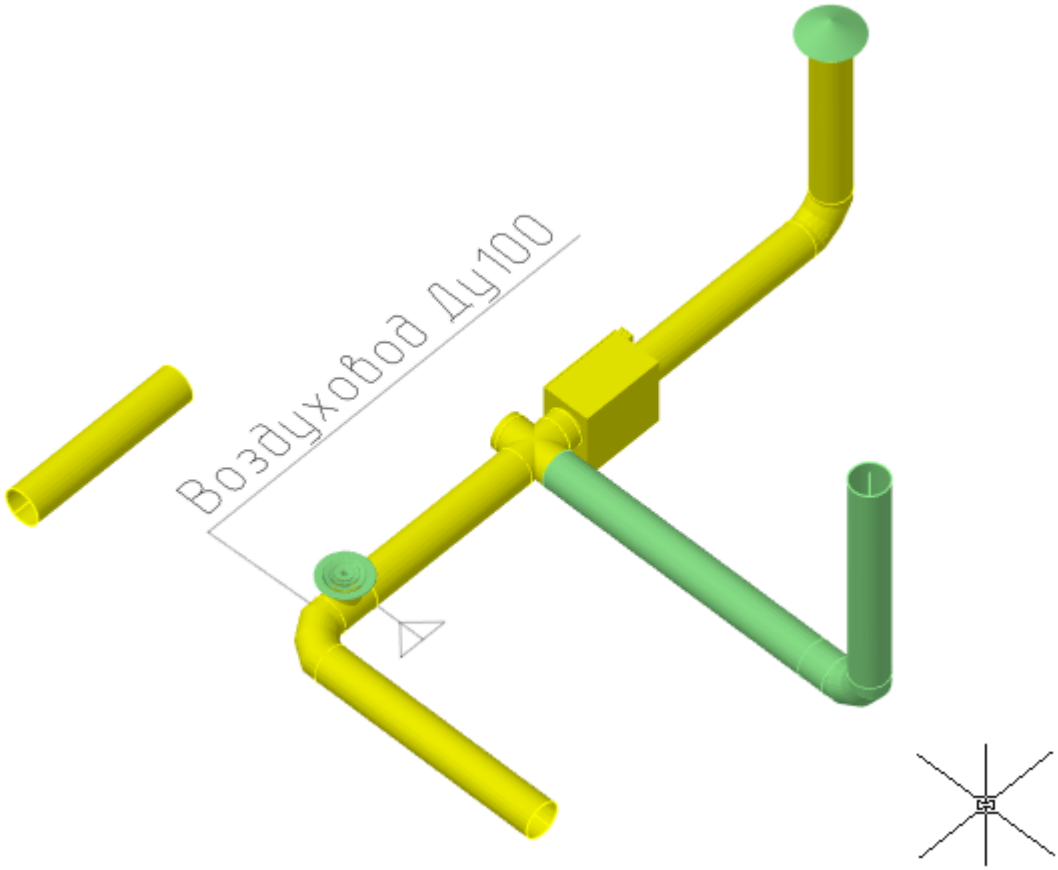


Рис. 10 Результат ассоциативного перемещения нескольких объектов

Если какой-либо из выделенных объектов во множестве не является элементом трассы, то ассоциативное перемещение в данном случае работать не будет, выделенные элементы без изменений переносятся в указанную точку на виде.

Например, перенесем одновременно выноску на плане, повторитель в трассе и вентиляционное оборудование (рис.11):

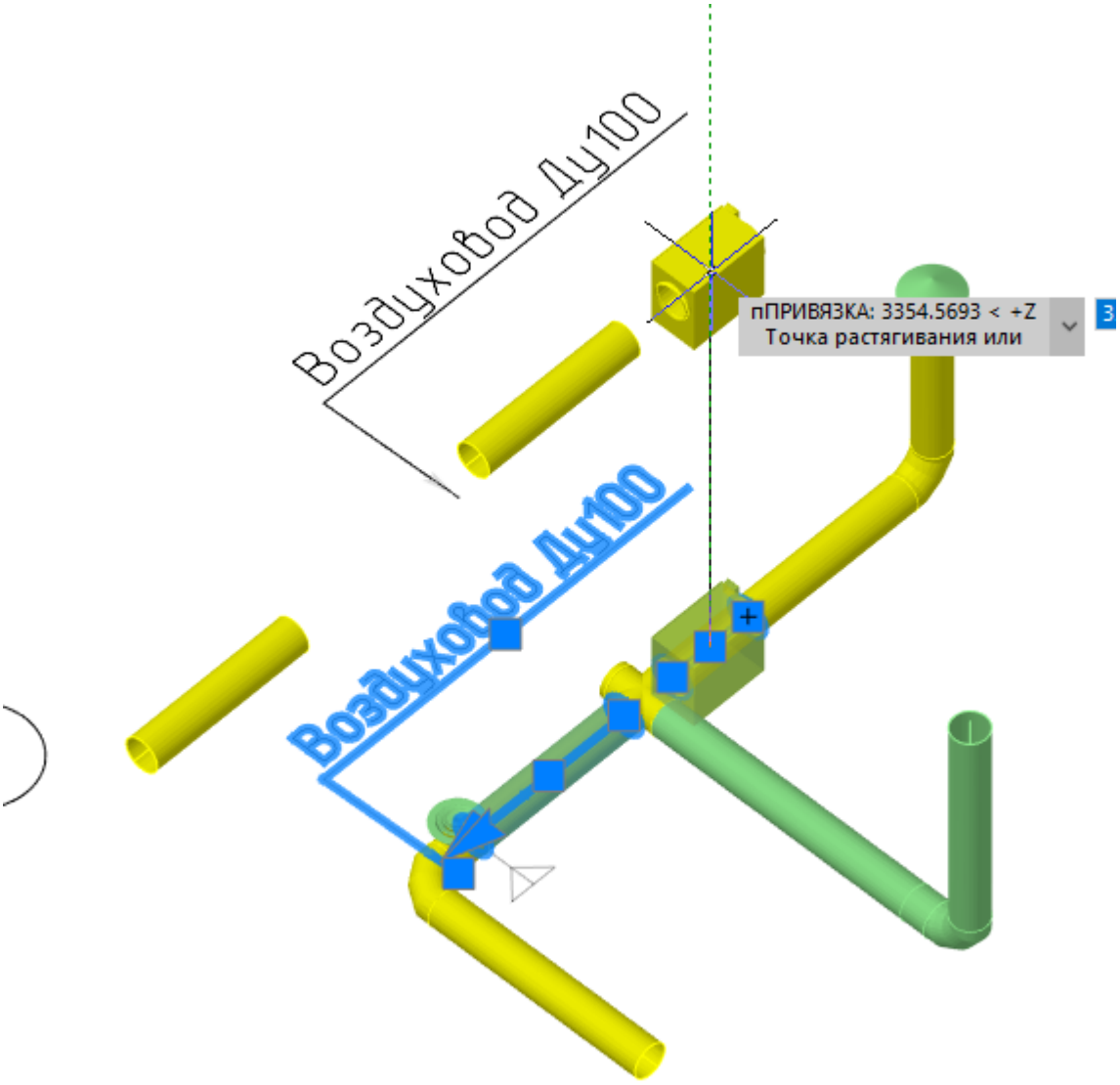


Рис. 11 Перемещение одновременно нескольких не связанных объектов на виде

Т.к. выноска не является элементом трассы, ассоциативного перемещения здесь нет, соответственно объекты переносятся в указанную точку (рис. 12):

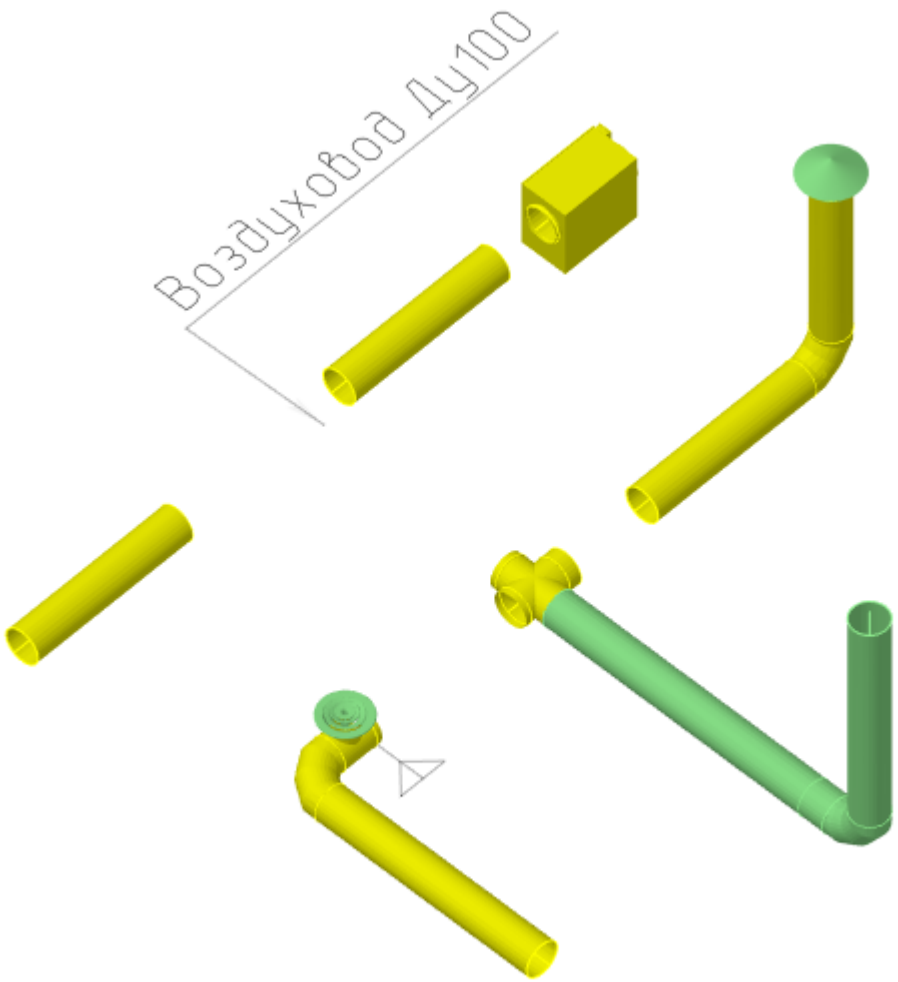


Рис. 12 Результат одновременного перемещения нескольких не связанных объектов на виде

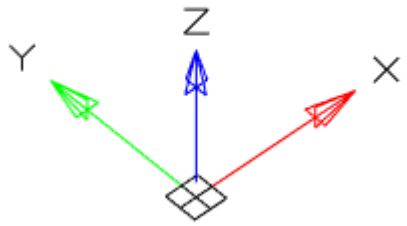
Ассоциативное перемещение на 2D доступно также, как и на 3D виде.

Особенности ассоциативного перемещения

Рассмотрим примеры ассоциативного перемещения, когда какое-то из правил ассоциативного перемещения нарушается.

1. При ассоциативном перемещении нельзя переместить трассу таким образом, чтобы длина любого элемента стала равна 0.

Например, попробуем переместить трассу за выделенный повторитель воздуховода. Движение вниз вдоль оси Y приведет к тому, что длина повторителя воздуховода слева будет уменьшаться, что может привести к нулевой длине. Чтобы не нарушать правило 4, трасса ассоциативно перестроится, сохранив минимальную длину повторителя воздуховода (рис. 13) **(Правило 4: Объекты не могут удаляться или добавляться во время перемещения. Т.е. количество элементов модели сохраняется во время перемещения).**



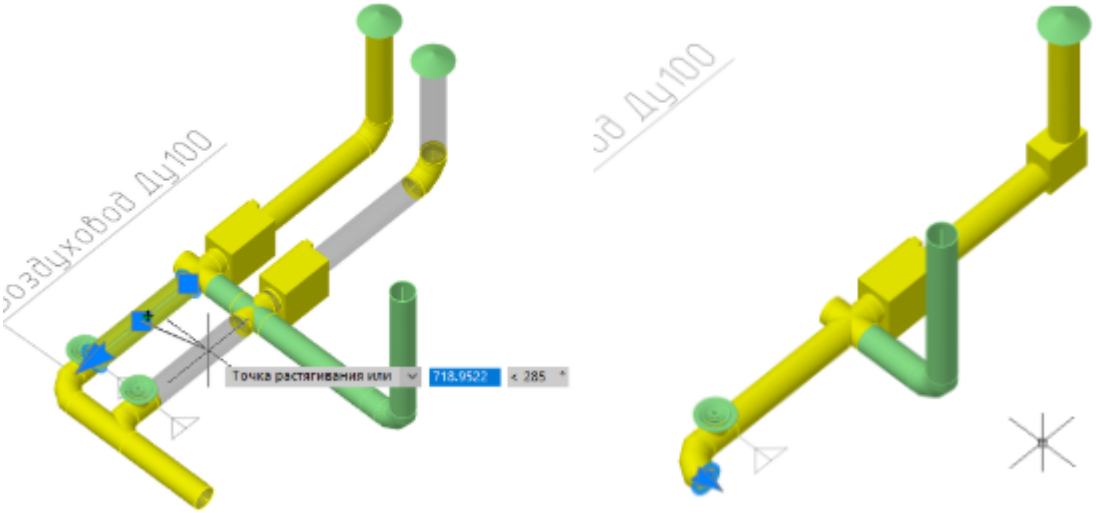


Рис. 13 Ограничение ассоциативного перемещения при минимальной длине повторителя воздуховода

2. При ассоциативном перемещении ориентация (направленность) элементов не может измениться.

Например, попробуем выделить и переместить крестовину по диагонали (рис. 14). Такое перемещение могло развернуть направленность одного из элементов, поэтому в данном случае, чтобы не нарушать целостность всей трассы все элементы переместятся в исходном виде в указанную точку, сохранив связи через точки подключения.

В данном случае могло быть нарушено правило 1 **(Связь между объектами не может быть нарушена. Т.е. после ассоциативного перемещения не может появиться разрыв между ранее соединенными элементами модели).**

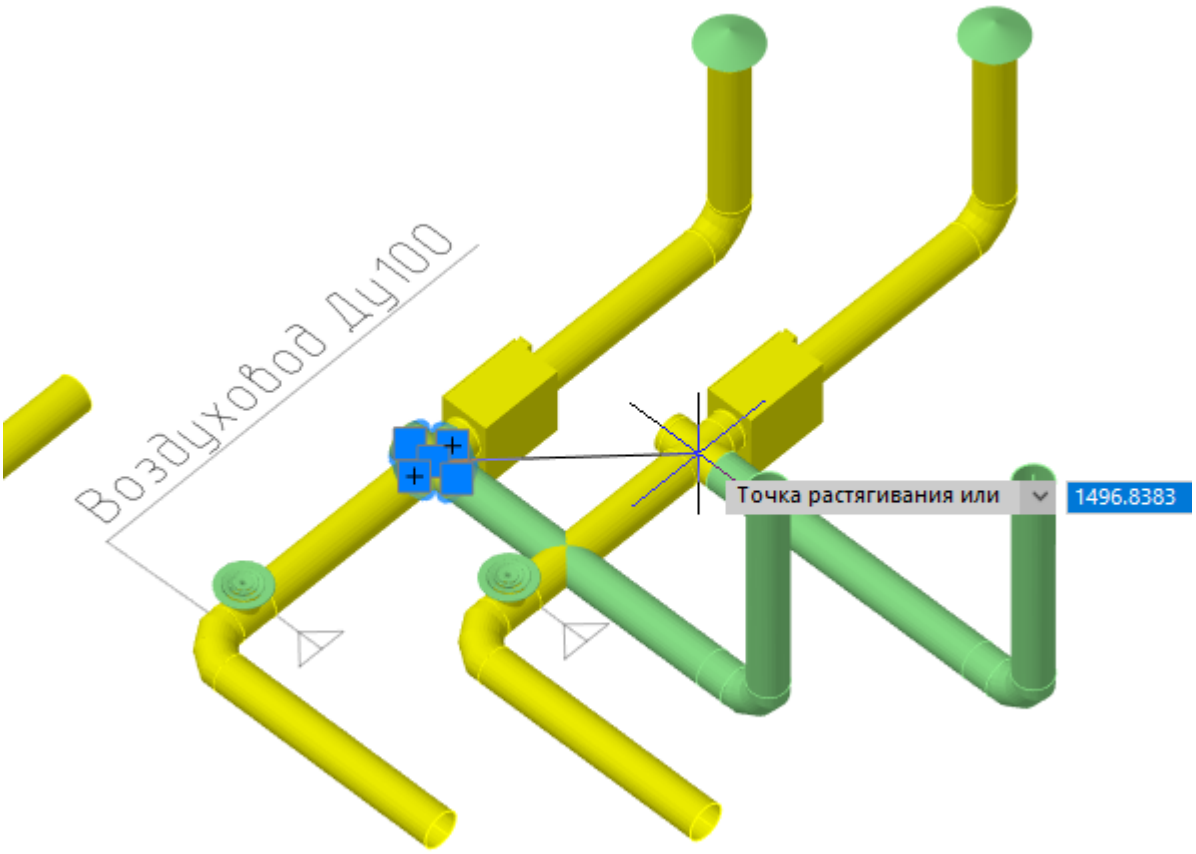


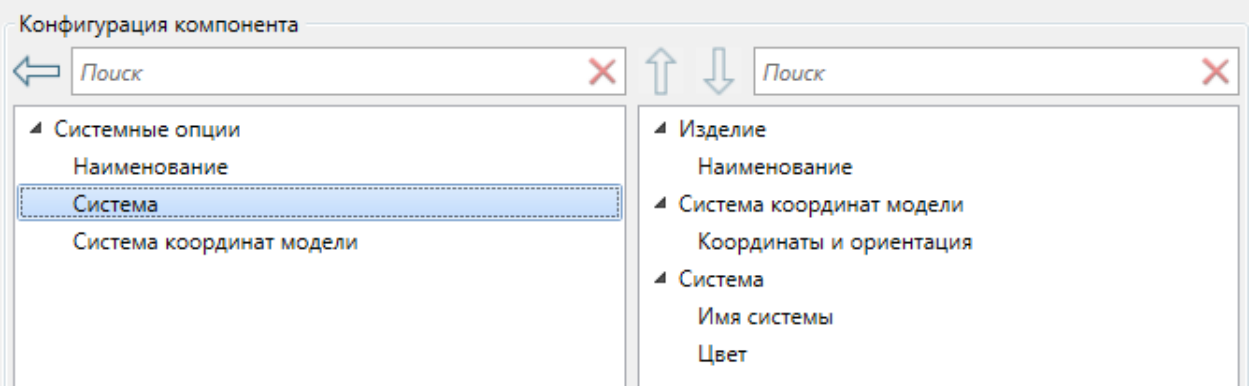
Рис.14 Ограничение ассоциативного перемещения при изменении направленности элементов

Системы

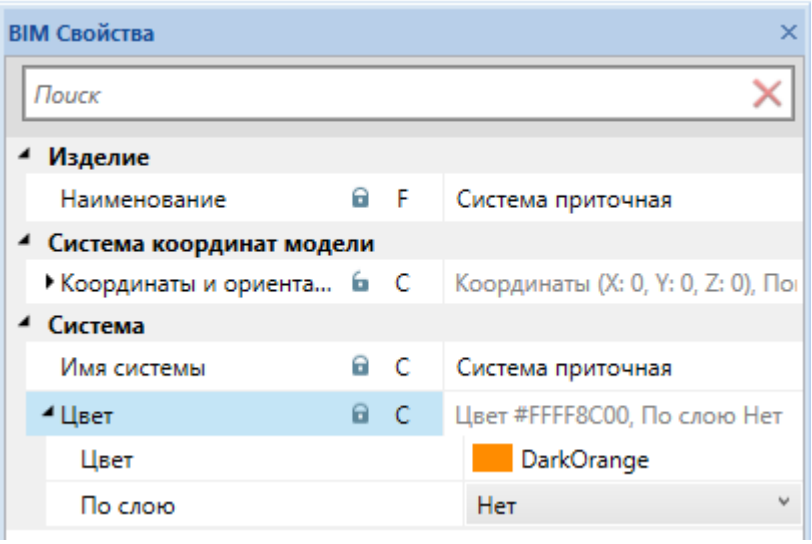
Когда возникает необходимость разделять оборудование по разным системам (приточная, вытяжная, ...), то в программном комплексе реализован механизм установки систем для объектов. При создании оборудования можно выбирать текущую систему, задавать цвет системы и включать/выключать подсветку выбранных систем на виде документа. Также систему можно использовать как фильтр для управления видимостью системы на виде модели.

Создание системы в проекте

Для создания системы в проекте необходимо создать компонент, в который добавить опцию «Система».



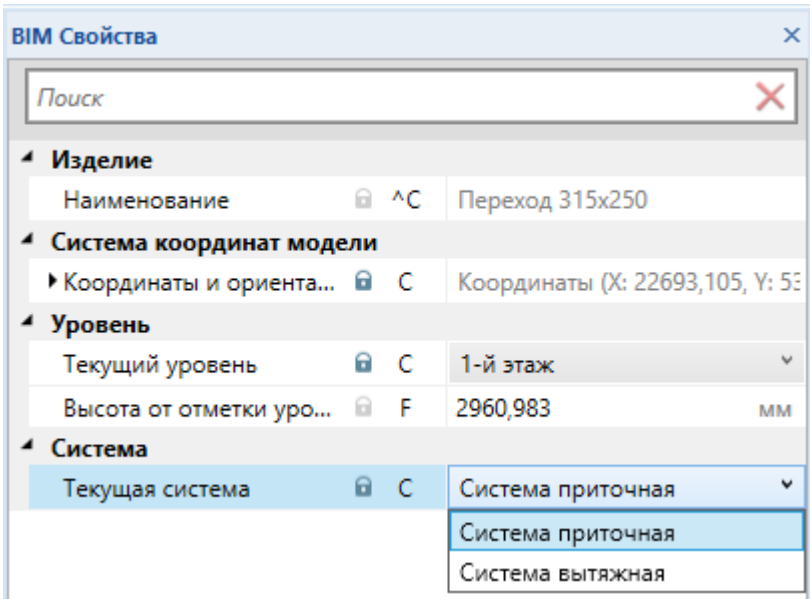
На странице свойств компонента-системы можно задать параметры «Имя системы» и «Цвет».



Параметр «Имя системы» будет использоваться в полях фильтров, подсветки и текущей системы для вида, а для объектов можно будет задавать требуемую систему. В окне «Прокладка трасс» можно указывать систему, которая будет использована при создании новых трасс и соединительных элементов в процессе выполнения команды.

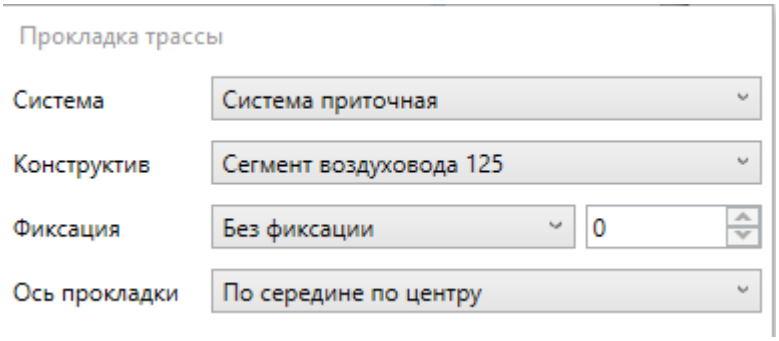
Назначение системы объектам

Для назначения системы элементам модели необходимо использовать страницу свойств элементов. В поле «Текущая система» будет предлагаться список систем, имеющихся в наличии в проекте.



При выделении группы объектов можно использовать страницу свойств для установки системы сразу для множества выделенных объектов.

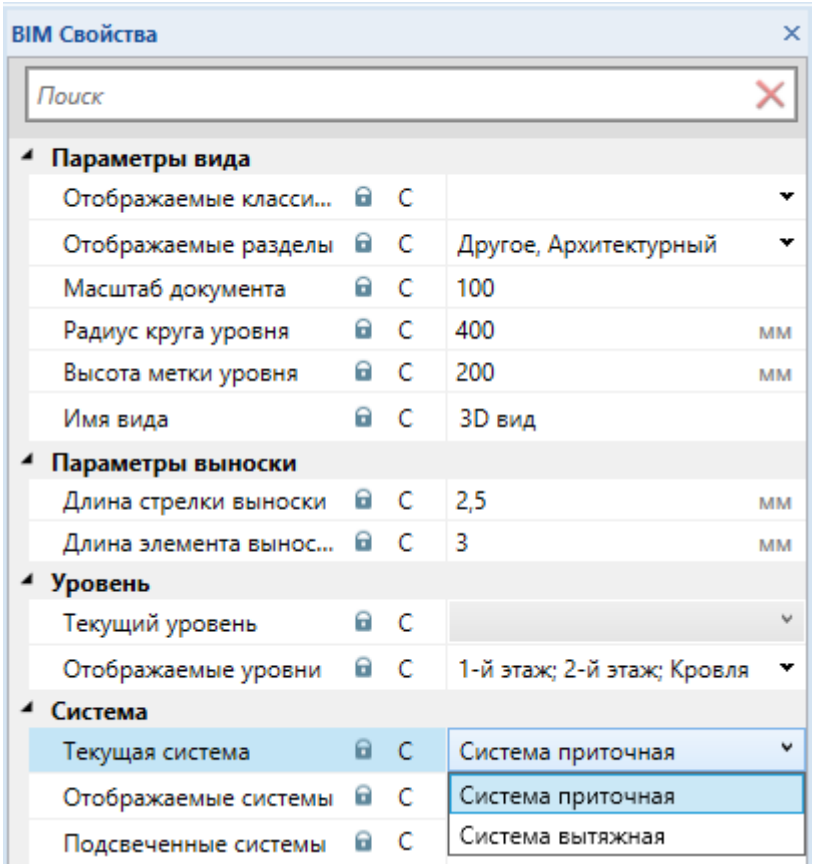
Также выбор системы доступен в окне «Прокладка трасс» в поле «Система». Все создаваемые трассы и соединительные элементы в рамках команды будут размещаться в указанной в системе.



Текущая система

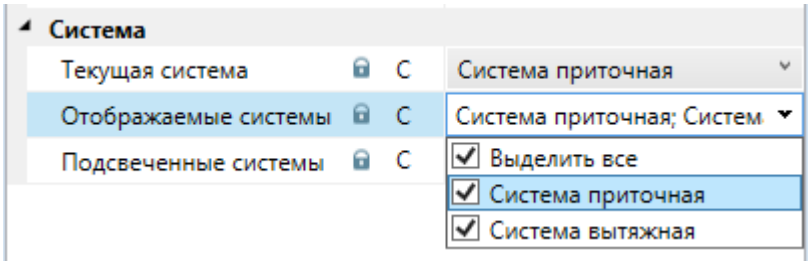
Для каждого вида индивидуально можно задать текущую систему в странице свойств вида. В поле «Текущая система» будет предложено выбрать из списка систем проекта текущую для данного вида.

При выборе текущей системы для всех элементов, создаваемых через этот вид, будет устанавливаться указанная система.

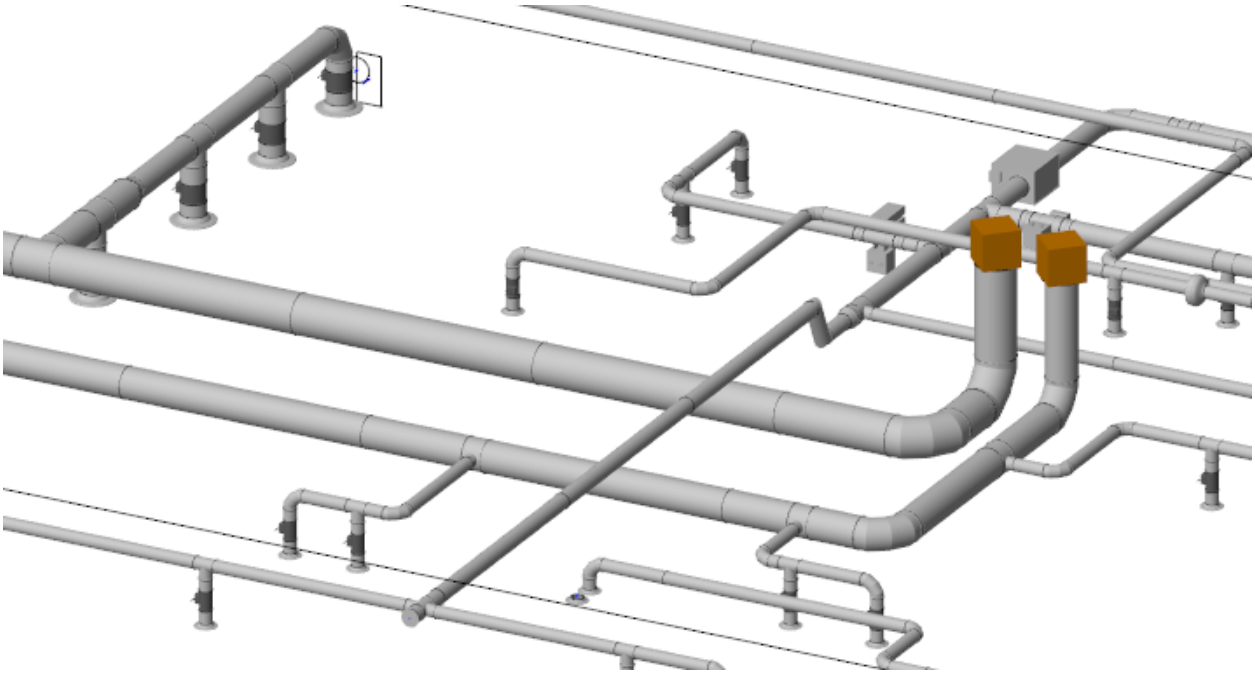


Отображение систем

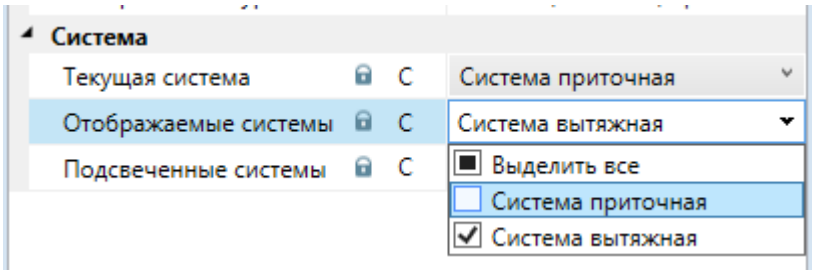
В странице свойств вида в поле «Отображаемые системы» можно выбрать системы, которые будут видны на данном виде. В выпадающем списке надо поставить или снять соответствующие флажки видимости систем.

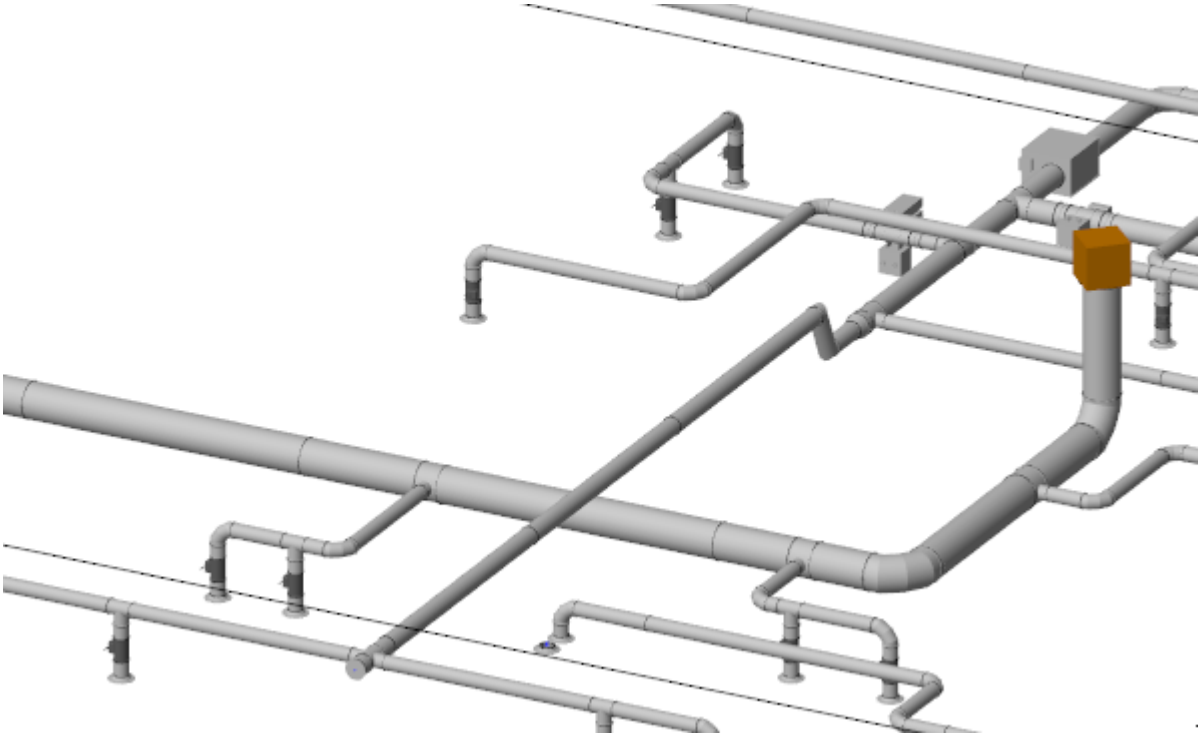


Если необходимо сделать два вида в модели, где отображается отдельно приточная и отдельно вытяжная системы, то можно использовать данное свойство.



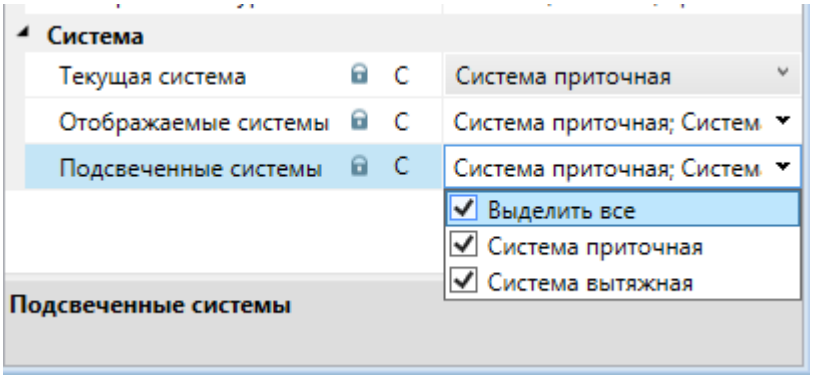
Снимем в примере выше отображение приточной системы. В этом случае система будет скрыта.

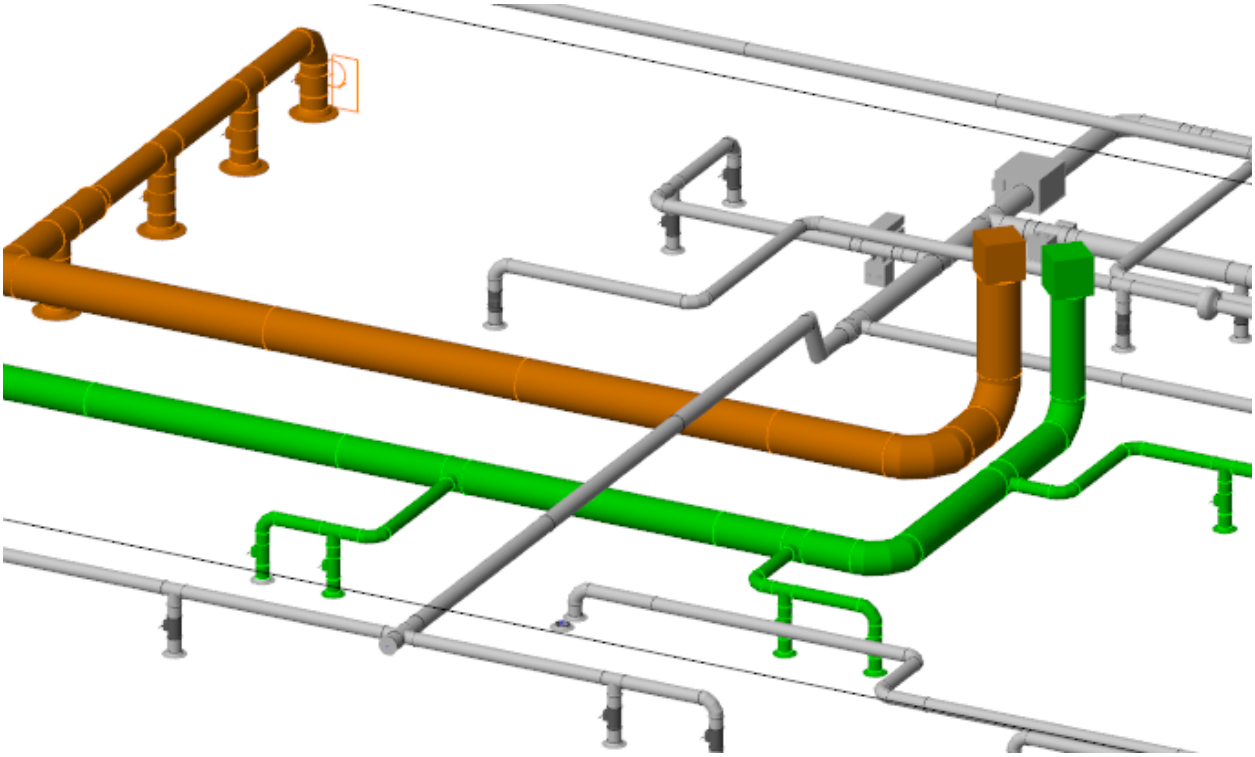




Подсветка систем

При создании системы есть параметр «Цвет», если задать его, то можно включить подсветку элементов, принадлежащих системе. По умолчанию подсветка систем выключена.





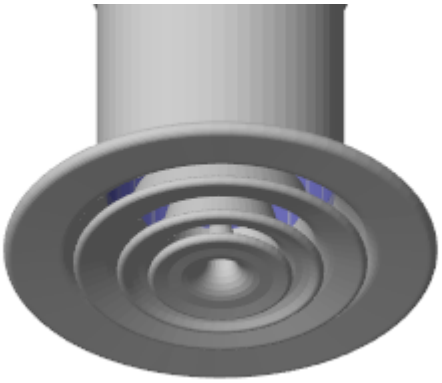
Вентиляционные расчеты

Для проведения вентиляционных расчетов необходимо, чтобы компоненты/элементы, из которых собраны системы вентиляции, содержали необходимые для расчета данные. Необходимо из данных элементов построить систему вентиляции, и при любых изменениях в системе будут автоматически запущены вентиляционные расчеты.

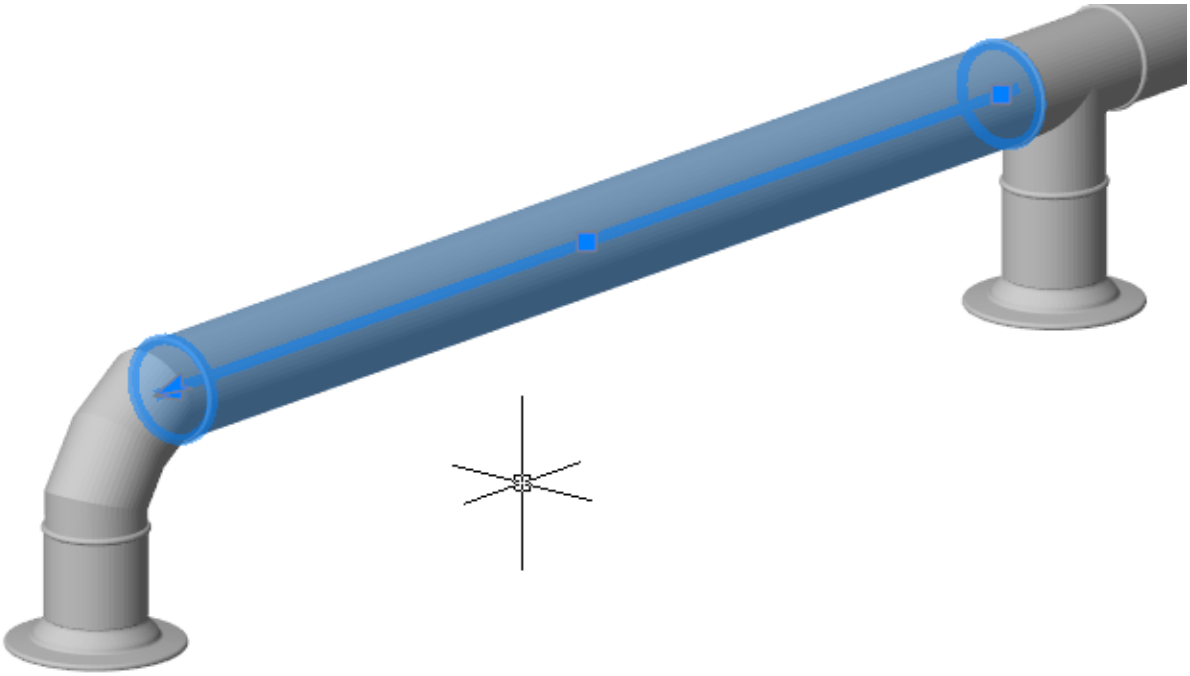
Типы оборудования

Для построения системы вентиляции необходимо использовать следующие типы оборудования: «Воздухораспределитель», «Воздуховод», «Арматура/Активное оборудование», «Отвод», «Тройник», «Переход», «Крестовина» и «Вход в систему».

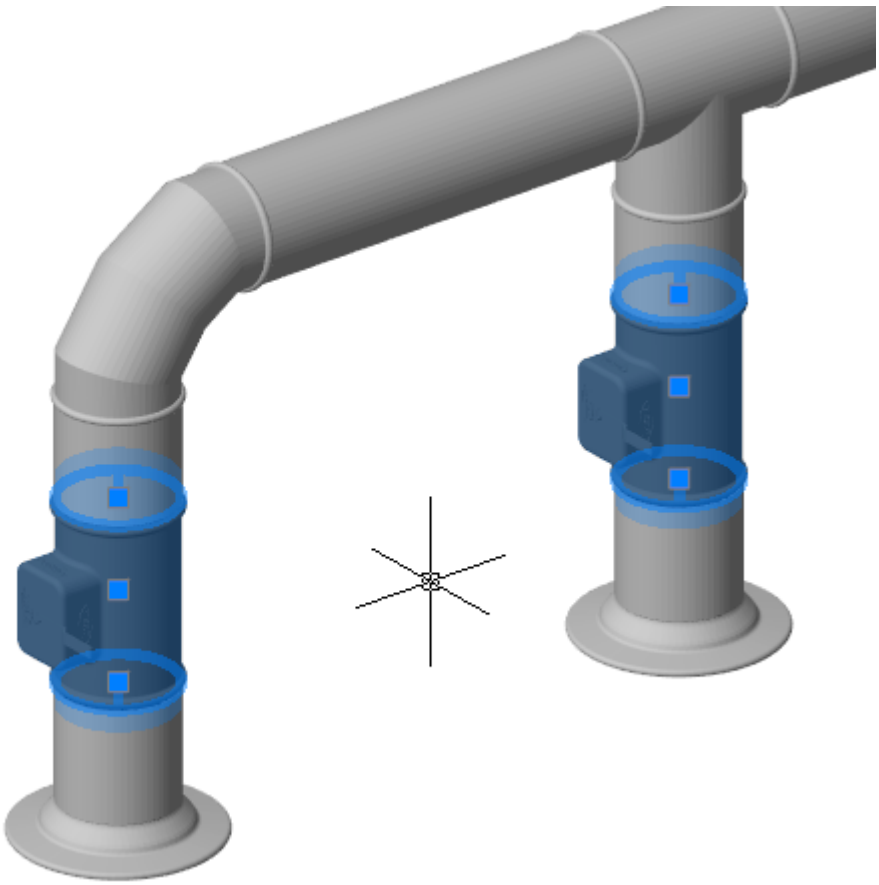
«Воздухораспределитель» - это оборудование с одной точкой подключения (диффузоры, решетки и прочее оборудование), через которое осуществляется забор или подача воздуха.



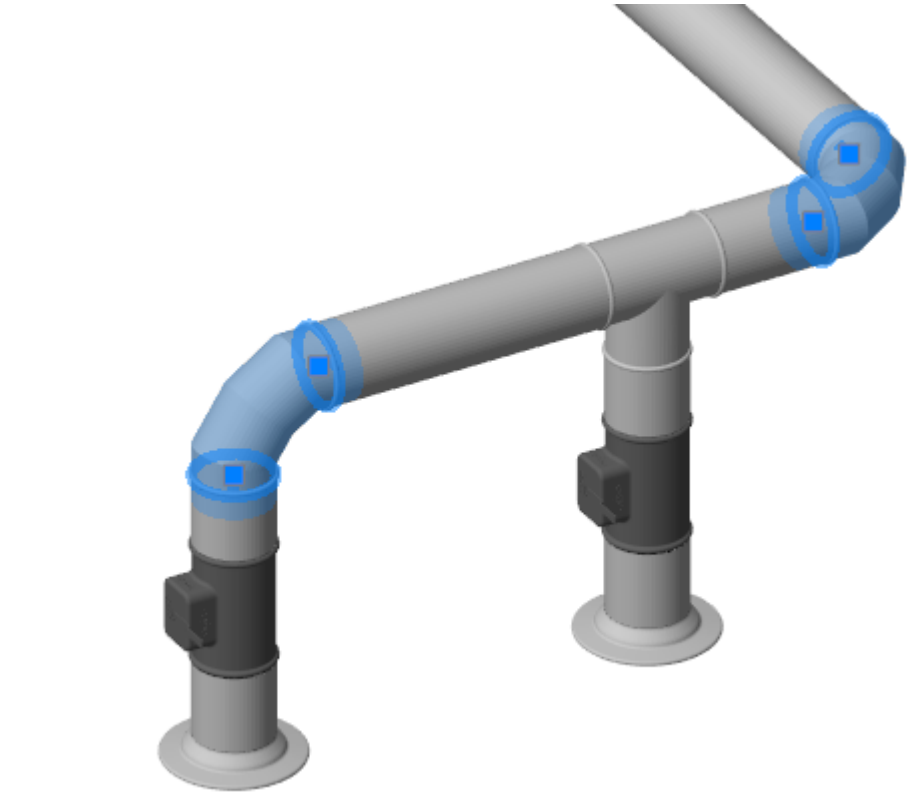
«Воздуховод» - это участки трасс для транспортировки воздуха к или от «воздухораспределителей». Воздуховод содержит две точки подключения. С процессом создания, прокладки трасс воздуховодов можно ознакомится в разделе «Трассы. Воздуховоды».

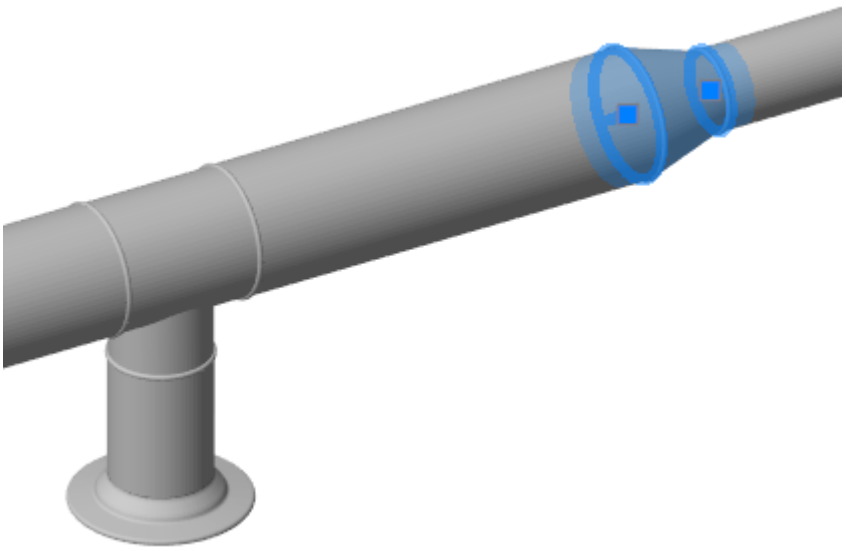


«Арматура/Активное оборудование» - это арматура или оборудование с двумя точками подключения. При установке в воздуховод происходит разделение воздуховода и физическая вставка в воздуховод (заслонки, клапаны, фильтры, насосы...).

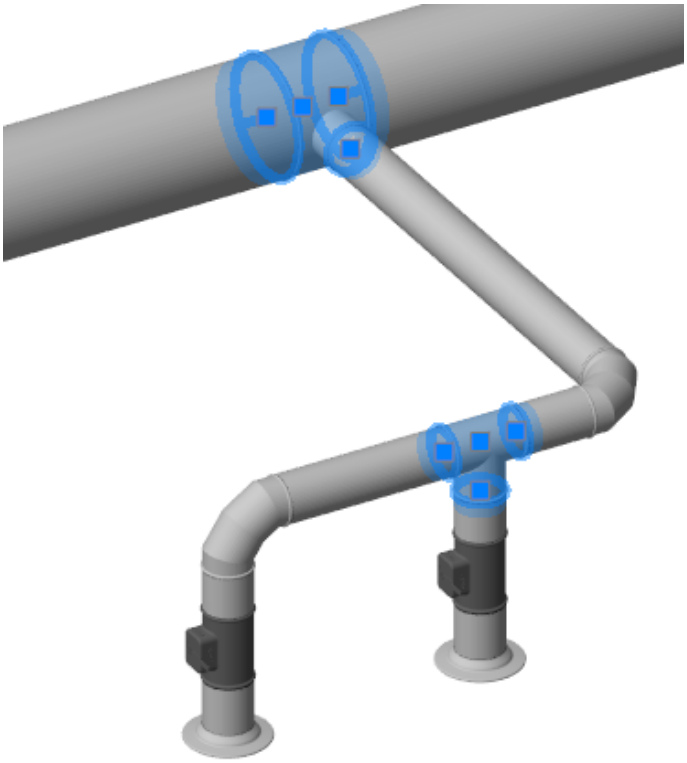


«Отвод» и «Переход» - это фитинги (соединительные элементы), содержащие две точки подключения и необходимы при прокладке трасс воздуховодов для выполнения поворотов и смены типоразмеров воздуховода.

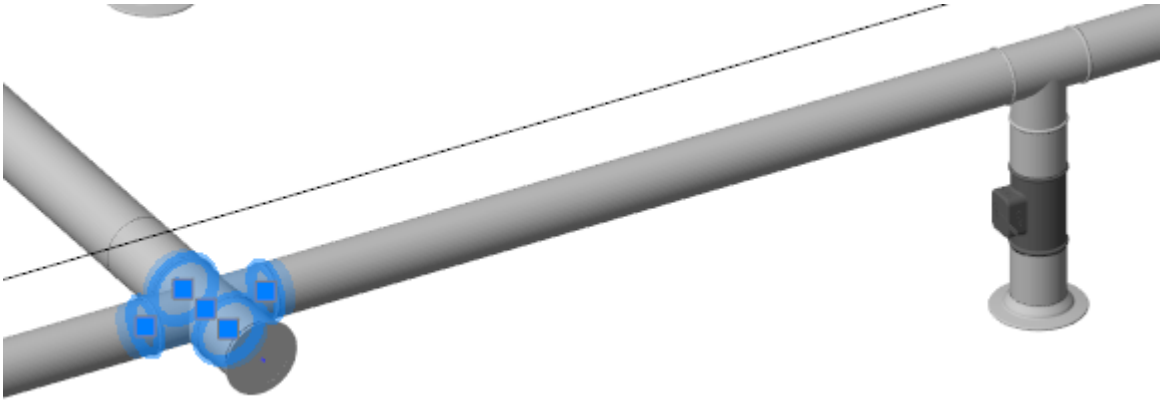




«Тройник» - тип оборудования, имеющий две «магистральные» точки подключения по основной ветке и одну «боковую» точку подключения для отвода ветки воздуховода от основной магистрали.



«Крестовина» - тип оборудования с двумя «магистральными» точками подключения и двумя «боковыми» точками подключения.

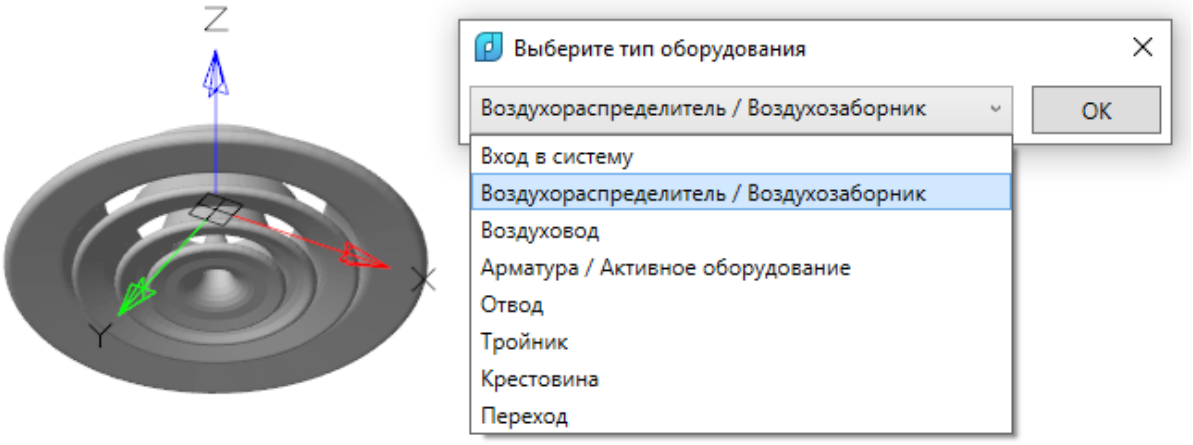


«Вход в систему» - специальный элемент, который можно установить на конец трассы. Данный элемент будет инициировать вентиляционные расчеты от данной точки. Это может быть любой элемент, компонент которого содержит специальную опцию «Вход в систему вентиляции».

Задать тип оборудования

При вызове команды «Задать тип оборудования » на главной панели управления для вида текущего компонента будут отображено диалоговое окно «Выбор типа оборудования».

В данном окне можно указать тип оборудования для текущего компонента (на виде которого была вызвана данная команда).



При выборе типа оборудования к текущему компоненту происходит добавление соответствующей системной опции (параметров), требуемых для проведения вентиляционных расчетов.

В процессе выполнения команды для разных типов оборудования будет выполнен запрос на указание соответствующих точек подключения. Например, для «Тройника» будут запрошены две «магистральные» точки подключения и «боковая». Это позволит определить ряд геометрических и позиционных параметров, которые в дальнейшем задавать вручную не потребуется, но эти данные необходимы для проведения расчета.

Для «Воздухораспределителя», «Арматуры» необходимо задать «Зависимость потери давления» от скорости воздуха.

Имя свойства	Пояснение	Тип свойства	Имя категории
Зависимость потери давления от скорости		Список<Пара скоро	Воздухораспределитель
Позиция		3D позиция	Воздухораспределитель

Имя свойства	Пояснение	Тип свойства	Имя категории
Длина		Расстояние	Арматура
Зависимость потери давления от скорости		Список<Пара скоро	Арматура
Позиция		3D матрица	Арматура

Для «Воздуховода» необходимо задать шероховатость и эквивалентный диаметр для расчета потери давления и скоростей.

Имя свойства	Пояснение	Тип свойства	Имя категории
Абсолютная шероховатс		Длина	Воздуховод
Длина		Расстояние	Воздуховод
Позиция		3D матрица	Воздуховод
Эквивалентный диаметр		Длина	Воздуховод

Для «Входа в систему вентиляции» необходимо задать «Максимально допустимую скорость воздуха» в системе и температуру воздуха. При работе с элементом ввода на плане будет возможность задать «Тип системы» (см. раздел «Системы»).

Имя свойства	Пояснение	Тип свойства	Имя категории
Максимальная скорость воздуха		Скорость	Вентиляция
Позиция		3D позиция	Вход в систему вентиляции
Температура воздуха		Температура	Вентиляция
Тип системы		Тип системы	Вентиляция

Для «Отвода» будет необходимо задать «Радиус скругления» и «Угол поворота», что позволяет вычислять потерю давления в данном отводе в зависимости от скорости и других параметров.

Имя свойства	Пояснение	Тип свойства	Имя категории
Высота профиля		Длина	Отвод
Радиус скругления		Длина	Отвод
Точка установки		3D матрица	Отвод
Угол		Угол [0-360]	Отвод
Ширина профиля		Длина	Отвод

Для «Тройника» необходимо определять параметры, которые позволят вычислять потерю давления в данном тройнике в зависимости от скорости и других параметров.

Имя свойства	Пояснение	Тип свойства	Имя категории
Длина ответвления		Длина	Тройник
Длина ствола		Длина	Тройник
Точка установки		3D матрица	Тройник
Угол ответвления		Угол [0-360]	Тройник

Для «Крестовины» необходимо определять параметры, которые позволят вычислять потерю давления в данной крестовине, в зависимости от скорости и других параметров.

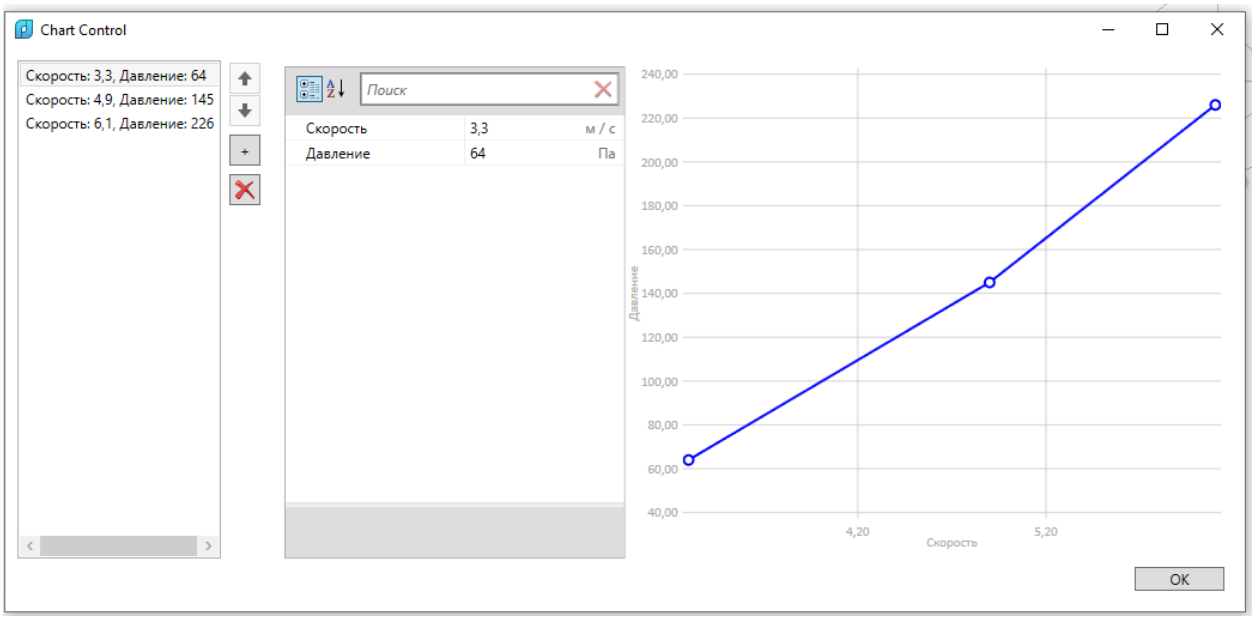
Имя свойства	Пояснение	Тип свойства	Имя категории
Длина ответвления		Длина	Крестовина
Длина ствола		Длина	Крестовина
Точка установки		3D матрица	Крестовина
Угол ответвления		Угол [0-360]	Крестовина

Для «Перехода» необходимо задать эквивалентные диаметры концов. Они будут вычислены автоматически при задании начальной и конечной точек.

Имя свойства	Пояснение	Тип свойства	Имя категории	Диапазон допустимых значений
Длина		Расстояние	Переход	
Позиция		3D матрица	Переход	
Эквивалентный диаметр второго конца		Длина	Переход	
Эквивалентный диаметр первого конца		Длина	Переход	

Зависимость потери давления от скорости

Для расчета потери давления на «Воздухораспределителях» и «Арматуре» необходимо задать график «Зависимости потери давления от скорости». Для этого на странице свойств компонента в соответствующем поле надо вызвать «Редактор графика».



В данном окне можно задавать пары скорость и потеря давления из каталога оборудования, для которого создан компонент.

С помощью кнопок «» и «» можно добавлять и удалять пары значений для графика.

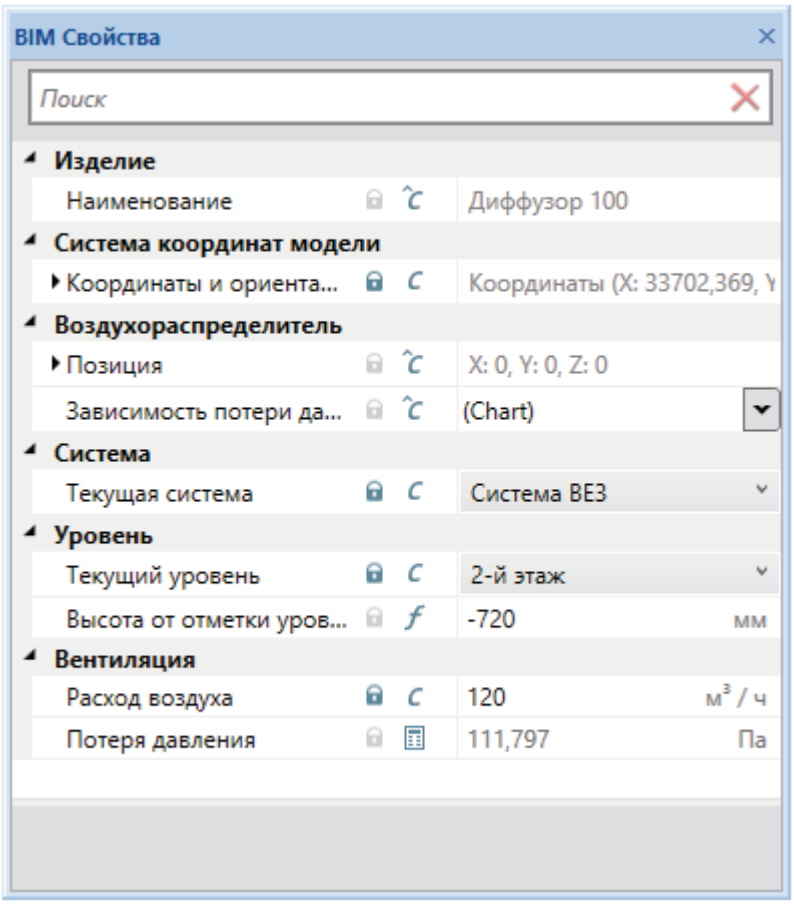
Используя кнопки «» и «», можно управлять порядком следования пар значений.

Потеря давления для фитингов и воздуховодов

Потеря давления для секций воздуховода и фитингов отводов/тройников/крестовин/переходов рассчитывается автоматически на основе ВСН 353-86.

Установка расхода воздуха

Если в системе есть элемент «Вход в систему вентиляции», то от него автоматически запускаются расчеты. В этом случае на конечных элементах вентиляционного графа становится доступны автоматически присоединяемые расчетные свойства «Расход воздуха» и «Потеря давления» из раздела «Вентиляция».



На конечном элементе вентиляционного графа (например диффузоре) свойство «Расход воздуха» будет активно, что дает возможность указать требуемый расход воздуха на данном узле.

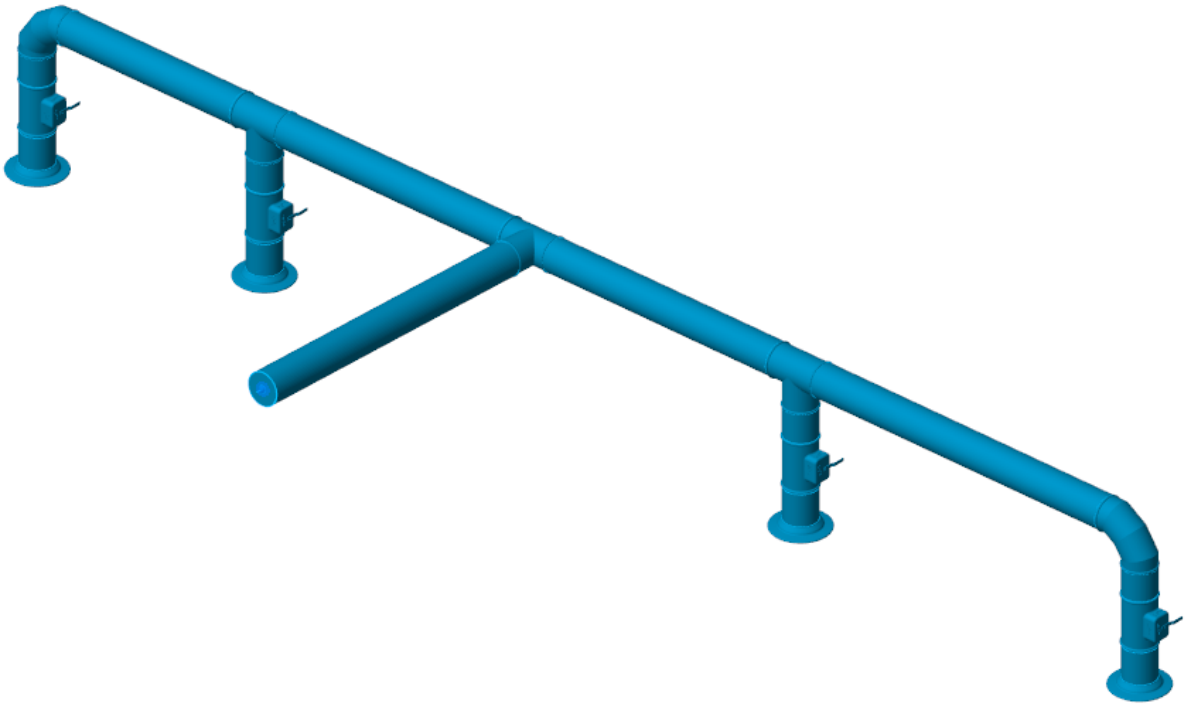
Автоматически будет вычислено значение «Потеря давления». Поля, для которых возможен ввод значений пользователем, обозначены символом « C » в странице свойств. Вычисляемые поля обозначены символом « ».

Создание ввода в систему

Для запуска расчетов расходов воздуха и потери давления, кроме самого построения приточной или вытяжной вентиляции, будет необходимо установить «Ввод в систему», на котором будут заданы параметры «Максимальная скорость воздуха» и «Температура воздуха».

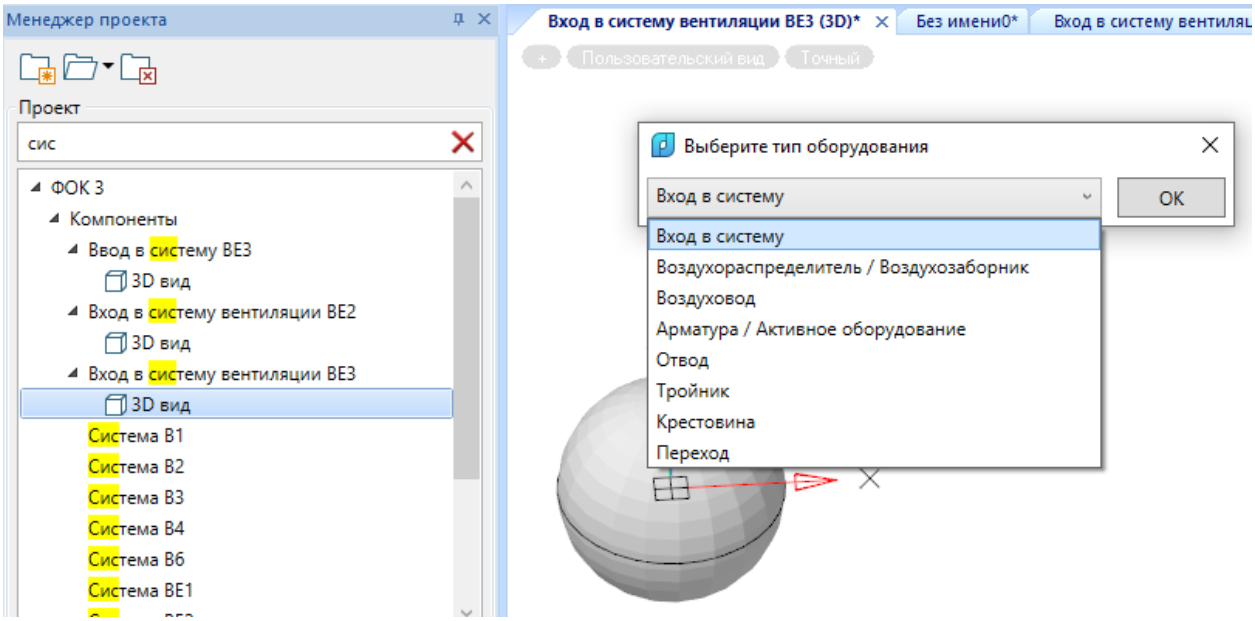
Данный «Ввод» будет также содержать расчетные параметры.

Для примера построим небольшую ветку вытяжной вентиляции, как показано в примере выше.

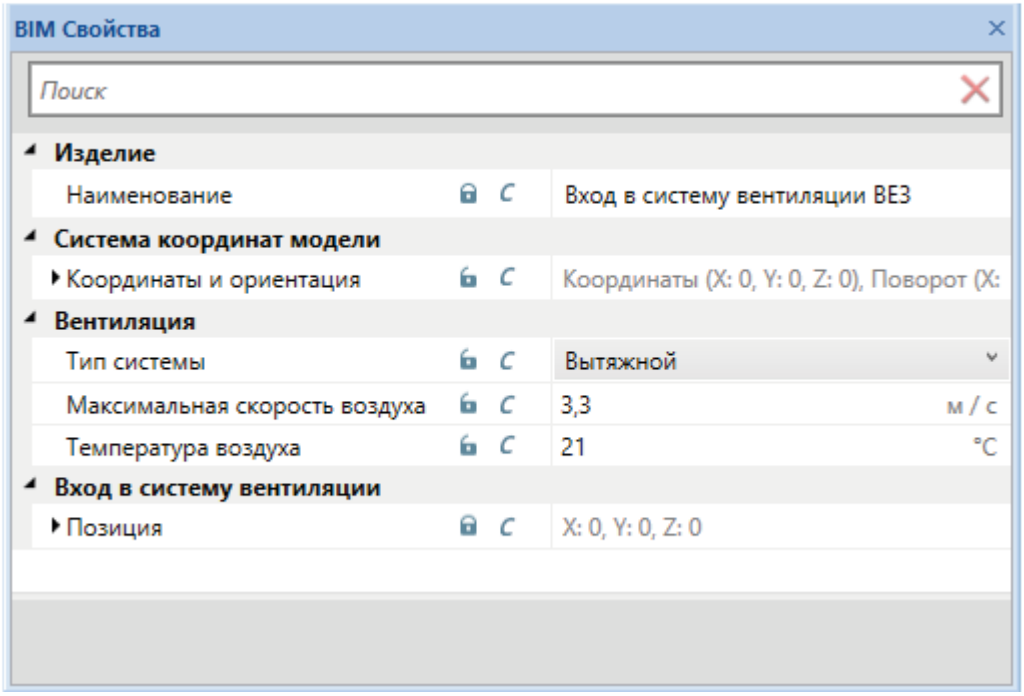


Если мы хотим выполнить расчеты для данного участка вытяжной вентиляции, нам необходимо создать в проекте компонент «Вход в систему вентиляции».

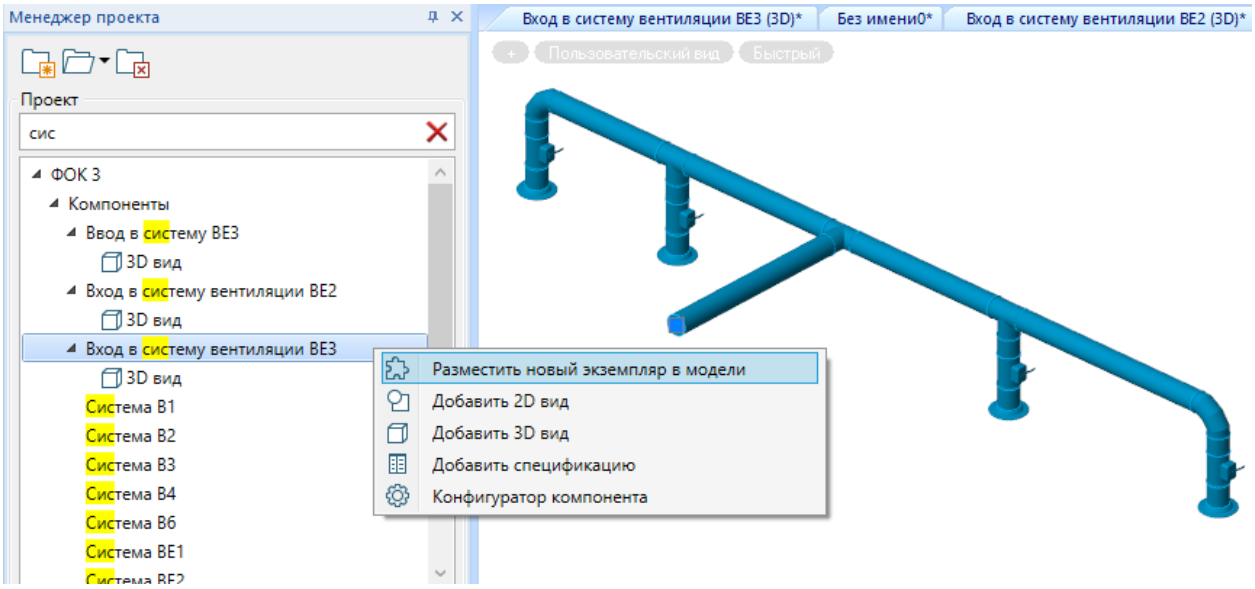
Для этого необходимо создать новый компонент, дать ему требуемое название. В качестве условной графики можно задать небольшой шар. Далее необходимо с помощью команды главной панели инструментов «Задать тип оборудования » для этого компонента задать тип «Вход в систему».



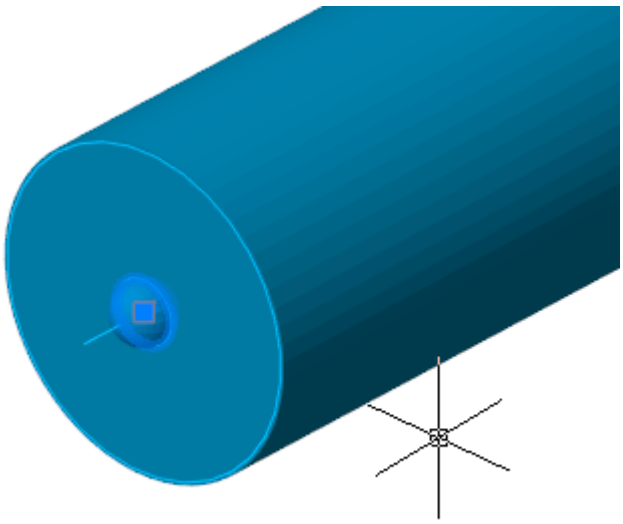
Далее в странице свойств компонента необходимо задать требуемые параметры для входа в систему.



Последним действием устанавливаем вход в систему в модель, содержащую расчетную вытяжную ветку «ВЕ3», используя пункт контекстного меню «Разместить новый экземпляр в модели».



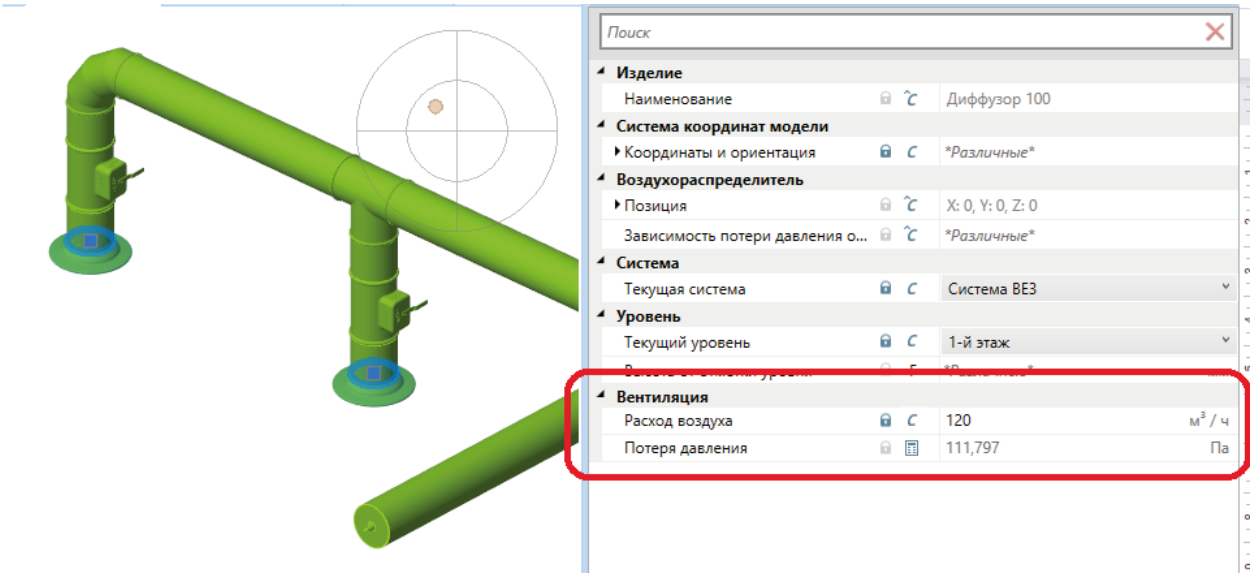
Устанавливаем «Ввод» в точку подключения начала расчетной ветки.



Расчет расхода воздуха и потери давления

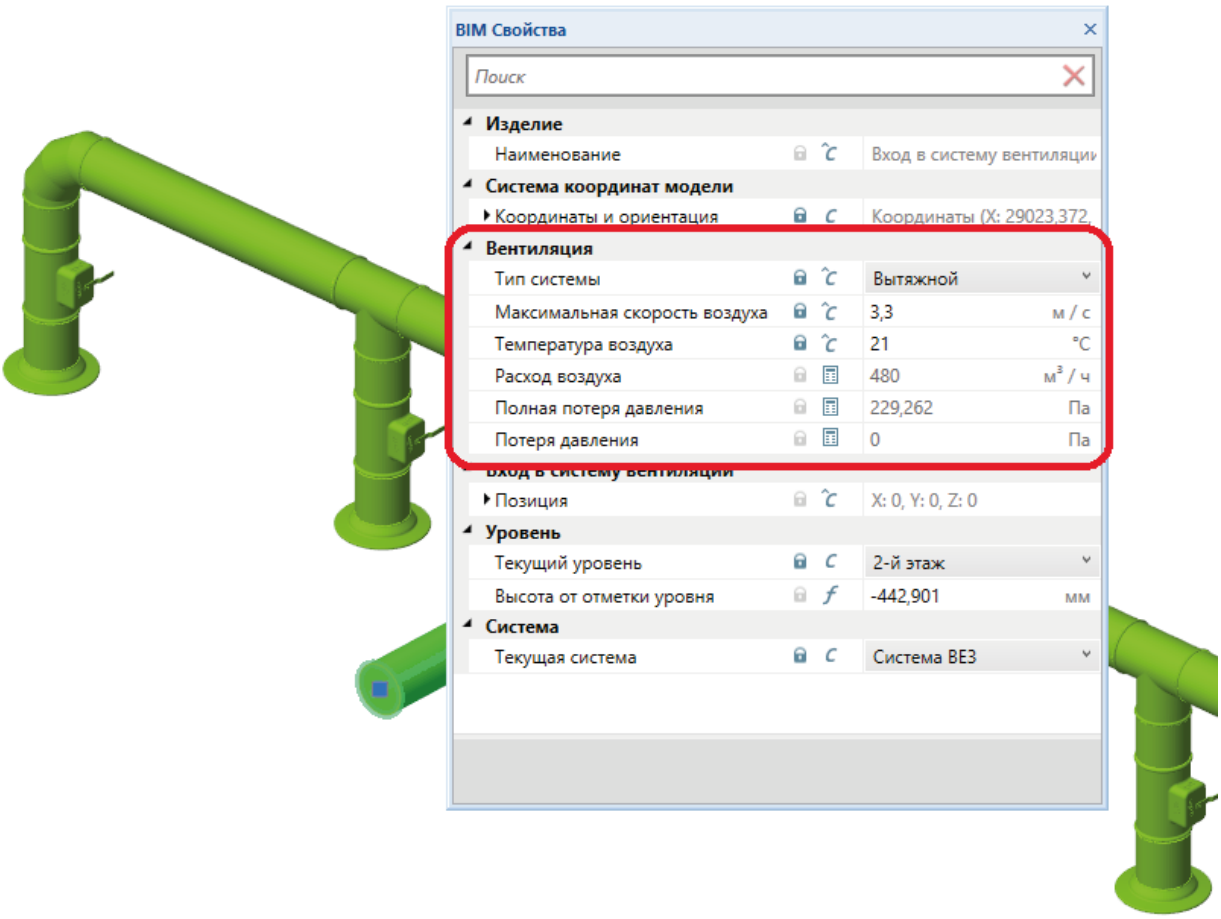
После создания модели вентиляции и установки входа в систему в автоматическом режиме будут запущены расчеты расхода воздуха и потерь давления.

Автоматически на всех элементах, затронутых расчетом по графу подключений, становятся доступны автоматически присоединяемые свойства «Вентиляция».



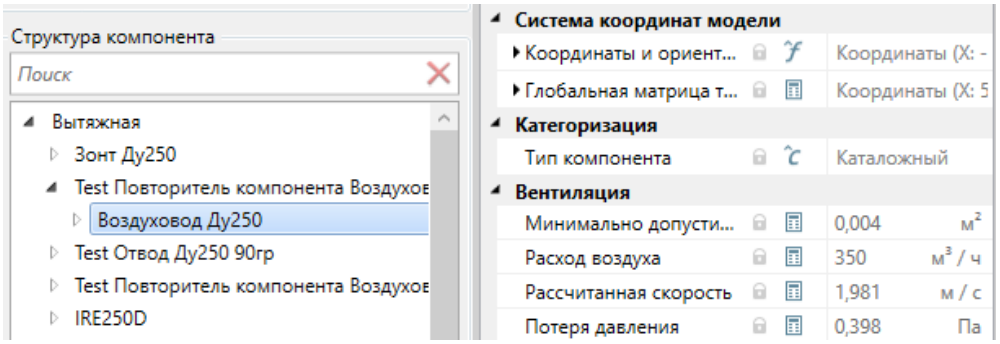
На конечных элементах систем вентиляции поле «Расход воздуха» будет активным, и в нем можно указать расход воздуха. Установим для диффузоров в нашем примере расход по 120 кубов воздуха в час. Автоматически будет выполнен расчет потери давления на диффузорах.

На странице свойств «Ввода в систему» будут автоматически вычислены полные расходы воздуха в системе и потери давления.

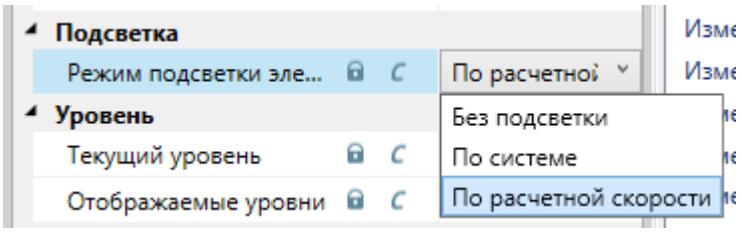

BIM Свойства
Поиск
Изделие
Наименование
Вход в систему вентиляции
Система координат модели
Координаты и ориентация
Координаты (X: 29023,372,
Вентиляция
Тип системы
Вытяжной
Максимальная скорость воздуха
3,3
м / с
Температура воздуха
21
°C
Расход воздуха
480
м³ / ч
Полная потеря давления
229,262
Па
Потеря давления
0
Па
Позиция
X: 0, Y: 0, Z: 0
Уровень
Текущий уровень
2-й этаж
Высота от отметки уровня
-442,901
мм
Система
Текущая система
Система ВЕ3

Раскраска воздуховодов по скорости воздуха

Ко всем элементам вентиляционных систем присоединяется свойство «Рассчитанная скорость», значение которого определяет каким цветом будут раскрашены объекты в этой вентиляционной системе.



Для того чтобы включить подсветку по скорости воздуха, нужно в основном компоненте (где находятся вентиляционные системы) в BIM-свойствах 3D вида в свойстве «Подсветка» выбрать режим «По расчетной скорости».



После включения подсветки все элементы окрашиваются в зависимости от значения Рассчитанной скорости.

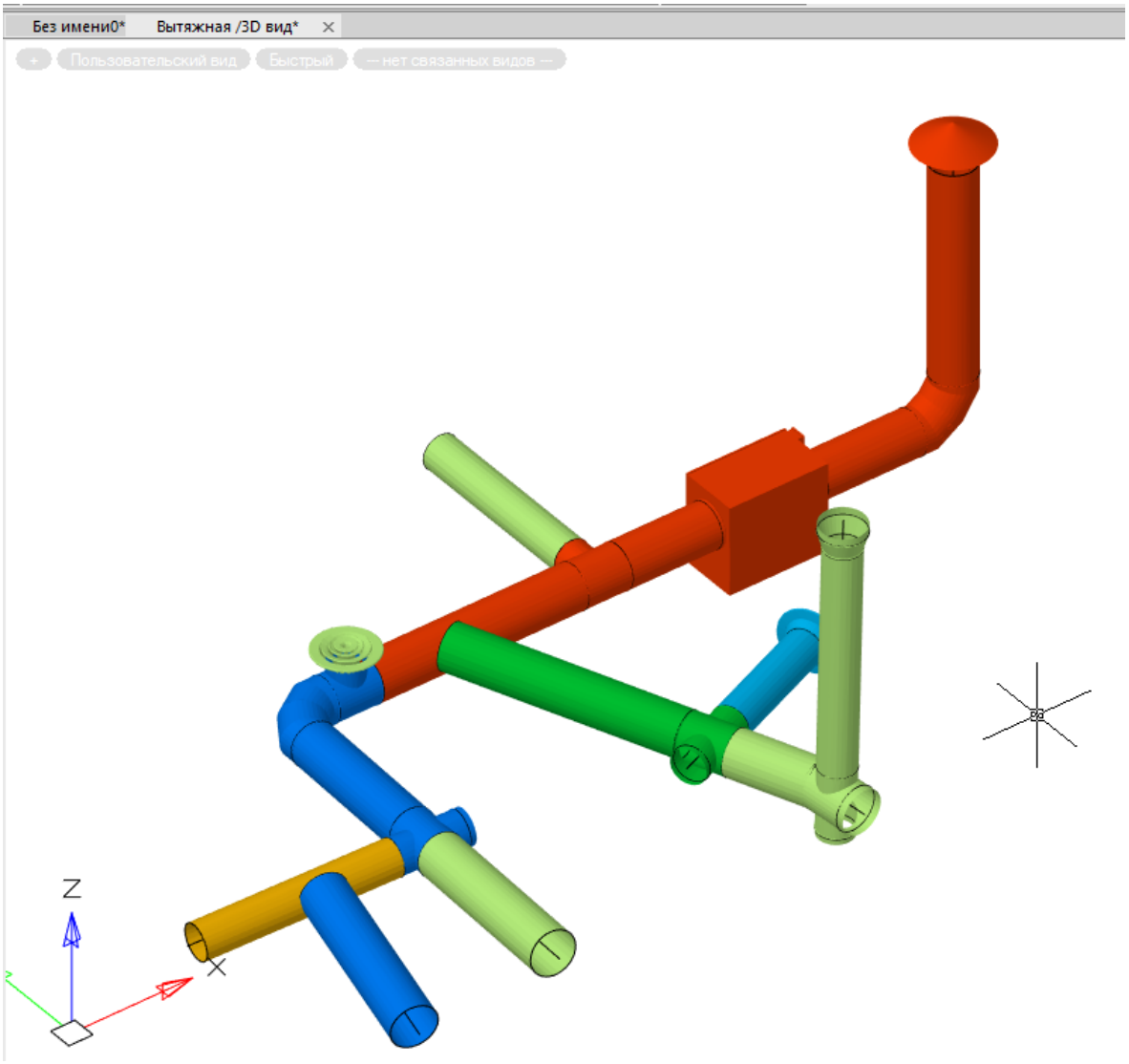
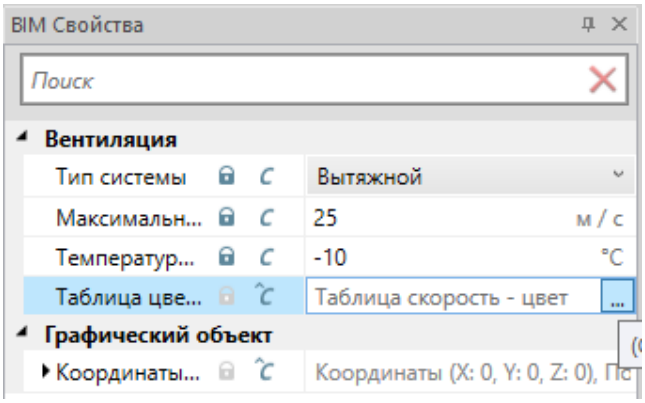
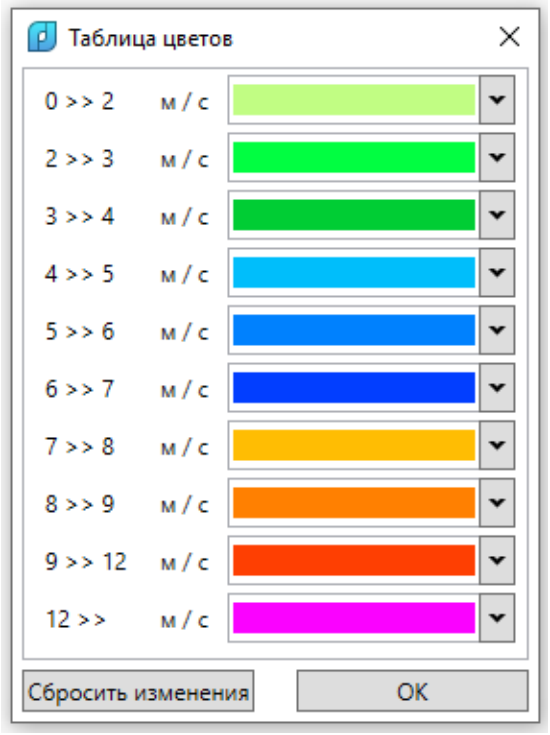


Таблица цветов находится в компоненте «Вход в систему вентиляции» (см. раздел «Создание ввода в систему»). Чтобы ее раскрыть, нужно нажать «…» в строке свойства. Для возможности редактирования таблицы с цветами необходимо открывать ее в основном компоненте, куда добавлен вход в систему.

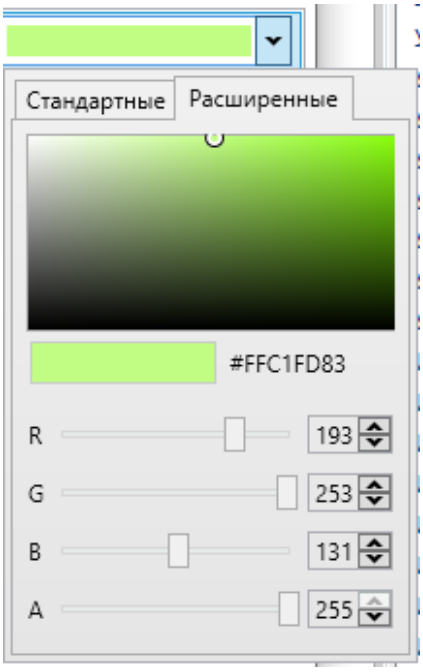




В таблице цветов можно менять цвет, но не значения скоростей. Для изменения цвета определенного диапазона скоростей нужно раскрыть список кнопкой  и выбрать цвет из таблицы,



либо настроить цвет и прозрачность самостоятельно, используя вкладку «Расширенные»



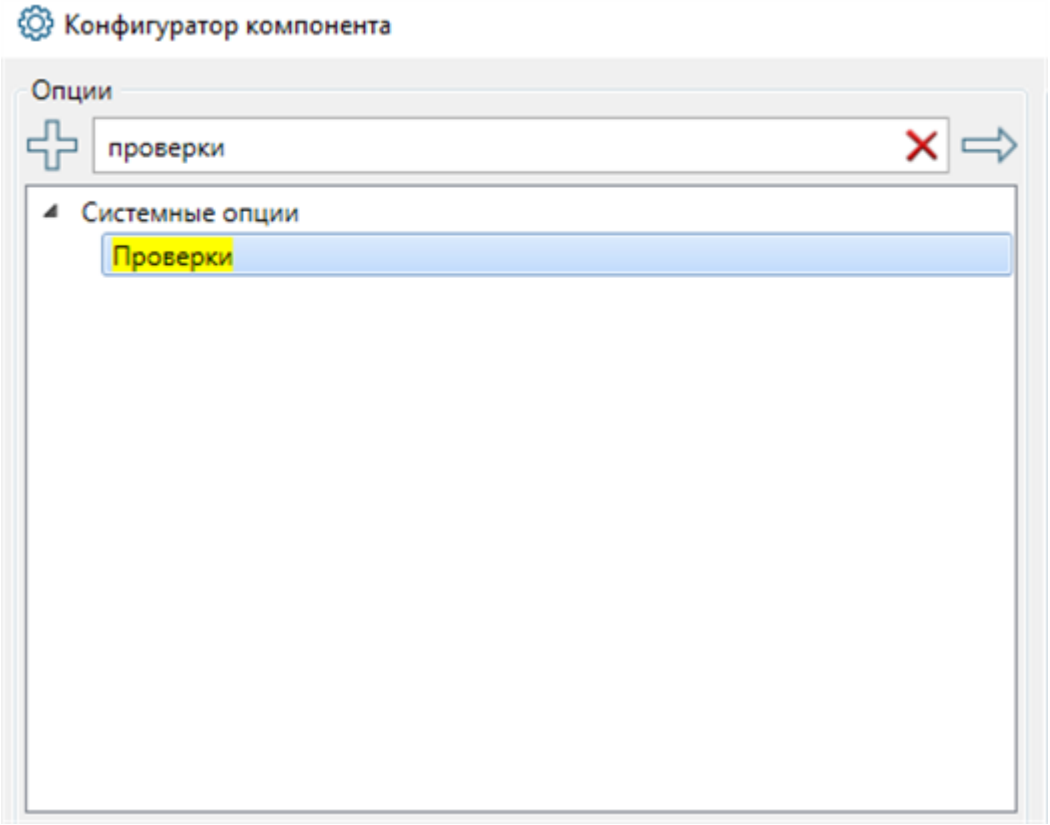
После настройки цвета и сохранения результата кнопкой «OK» в Таблице цветов, цвет системы обновится на плане. При нажатии кнопки «Сбросить изменения» цвета вернутся к заданным по умолчанию.

Вывод ошибок соединенности вентиляционной сети

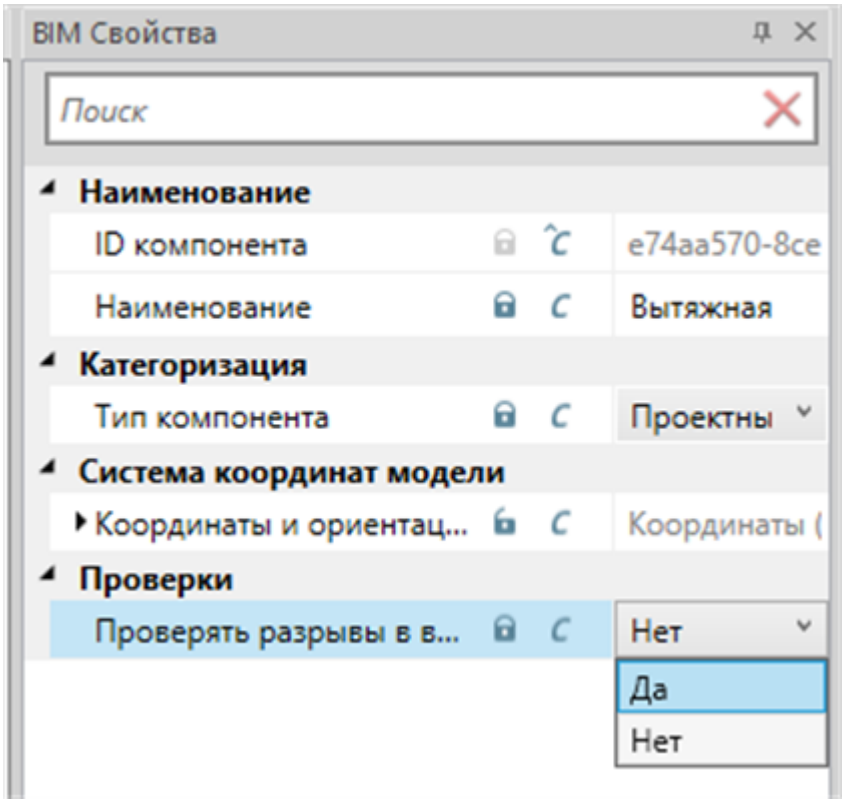
Для проверки корректности соединения элементов системы добавлена опция «Проверки».

Проверяются системы, где в компоненте есть хотя бы один «Вход в систему вентиляции» на любом уровне вложенности.

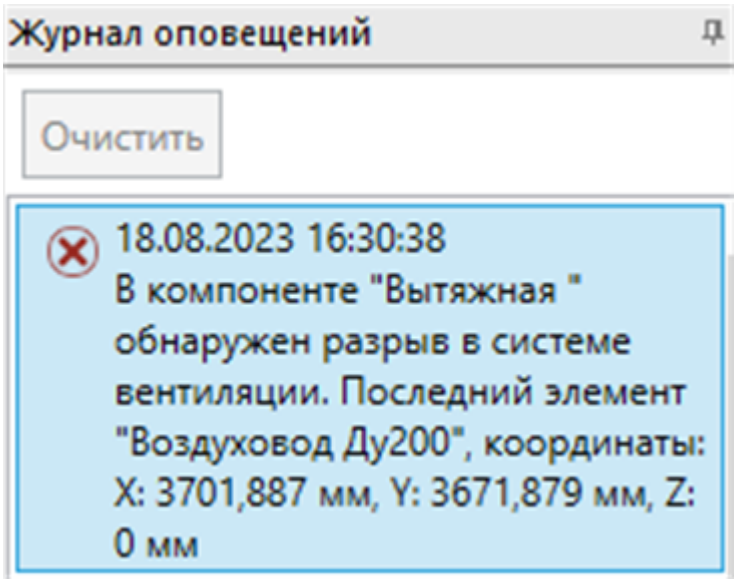
Для добавления опции в компонент в окне «Конфигуратор компонента» (см. раздел «Конфигуратор компонента») нужно выбрать опцию «Проверки» (в системных опциях) и добавить в компонент.



Далее на странице свойств компонента (панель «BIM-Свойства») в параметре «Проверять разрывы в вентиляционных системах» выбрать значение «Да».



В компоненте с включенной опцией «Проверки» при обнаружении разрыва в системе в оповещении будет выводиться ошибка с указанием координат последнего элемента перед разрывом.



Актуальные ошибки будут оставаться в списке до тех пор, пока разрыв не будет устранен.

Многопользовательская работа

Архитектура системы изначально основана на возможности многопользовательской работы с передачей данных через Collaboration Server. Это позволяет работать над общим проектом произвольному числу пользователей, вносить свои изменения в проект, отправлять свои изменения на сервер, забирать изменения других пользователей с сервера.

Работа системы построена на наборе последовательных локальных изменений и создании «коммитов» на их основе. Такой принцип работы дает возможность в любой момент времени переключиться на любой этап работы над проектом для любого пользователя.

Для управления изменениями, коммитами, отправкой изменений на сервер, вытягиванием изменений с сервера, переключением между ветками используется панель «Изменения».

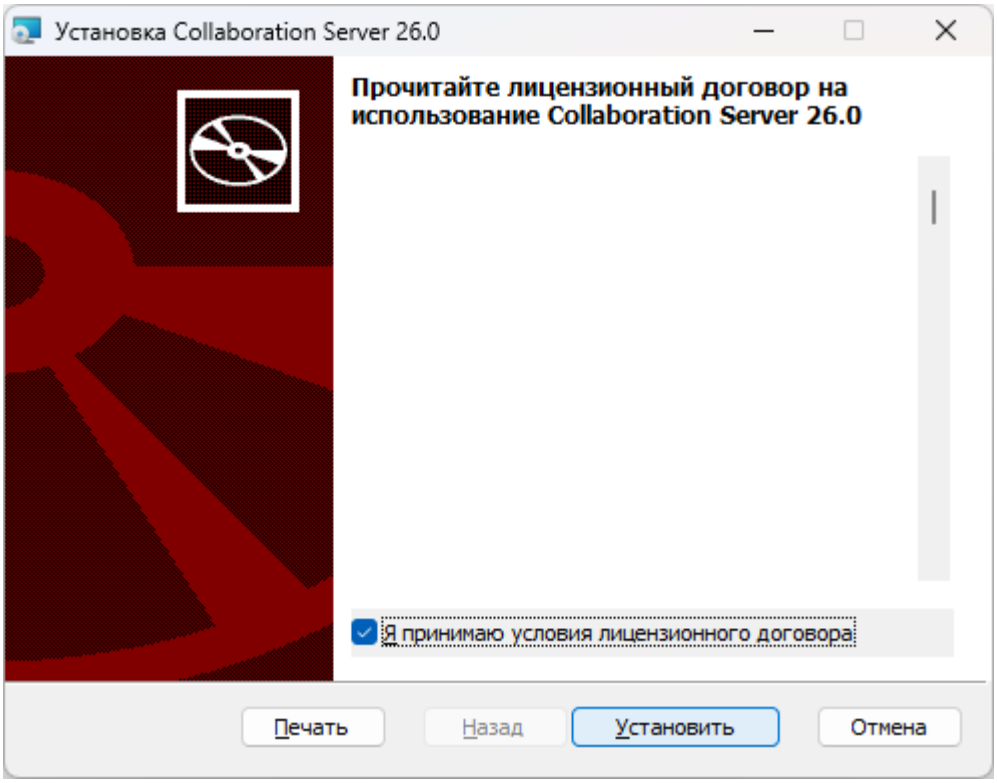
Многопользовательская работа возможна только при использовании Collaboration Server. Открытие новых проектов на сетевом хранилище не поддерживается.

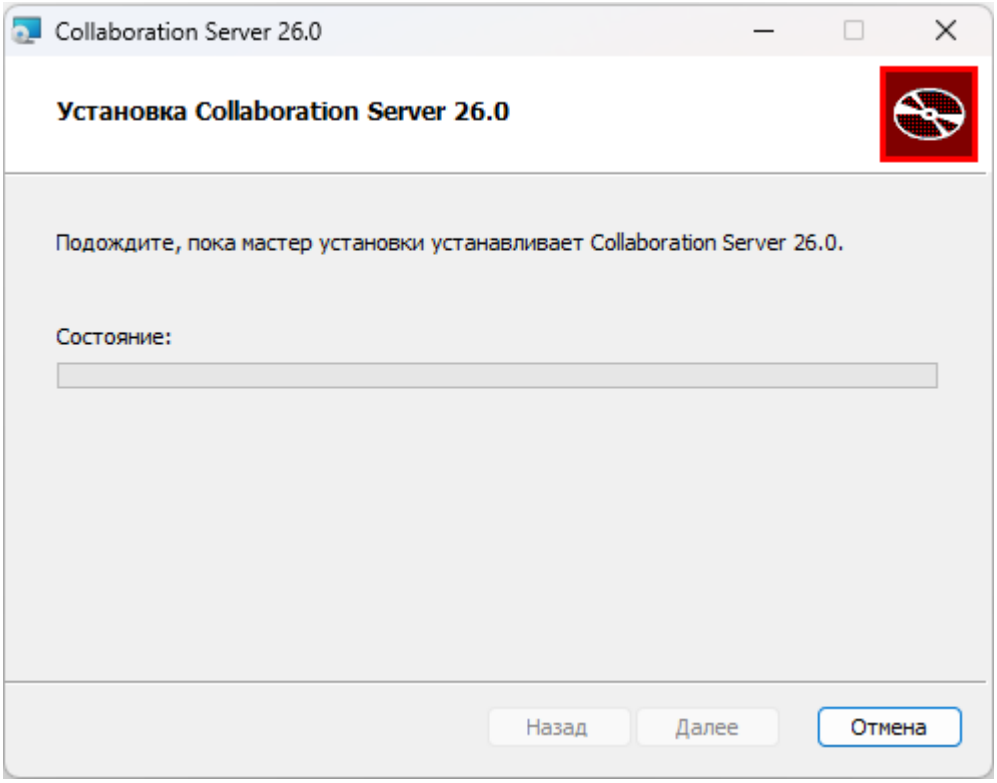
Установка Collaboration server

Дистрибутив для установки Collaboration server можно скачать в Личном кабинете на сайте Платформы nanoCAD.

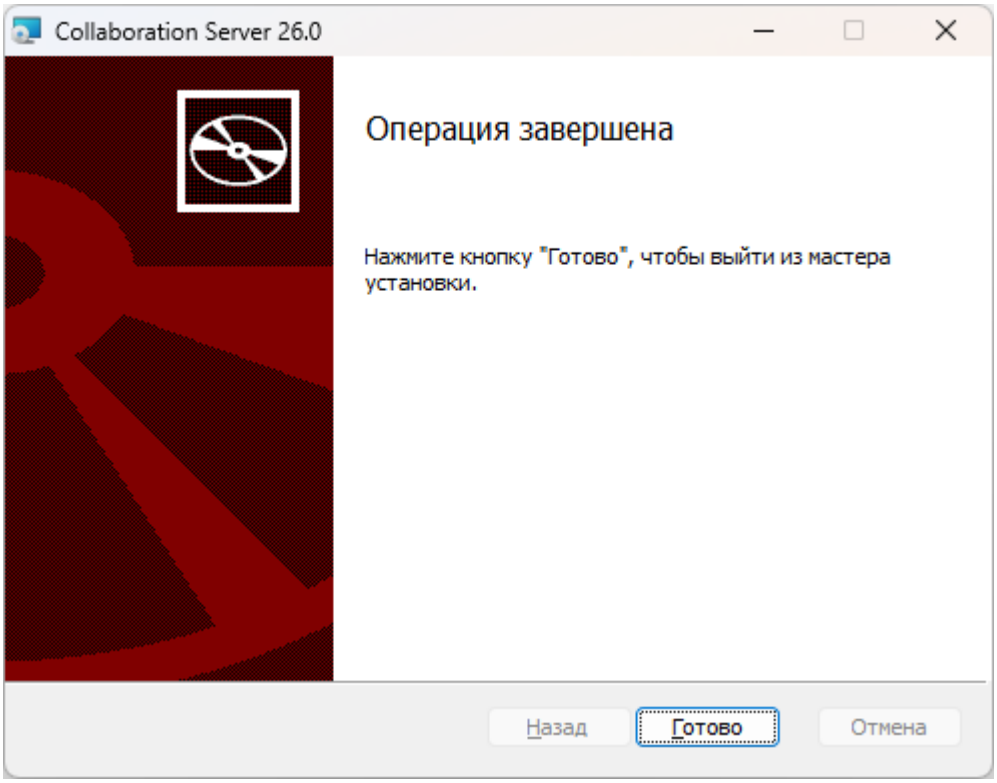
Для запуска процесса установки Collaboration server необходимо запустить файл CollaborationServer(номер версии)(XXXXX).msi.

В открывшемся окне нужно ознакомиться с Лицензионным договором, принять условия и нажать кнопку «Установить».



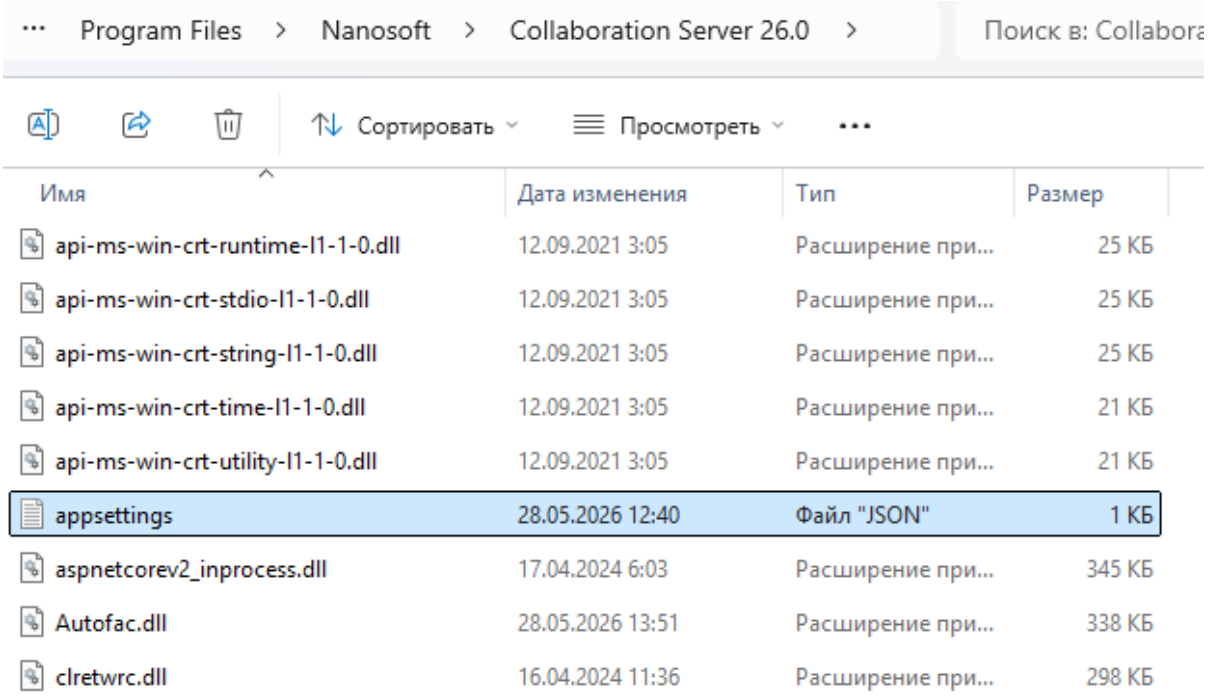


Для завершения процесса установки необходимо в следующем окне нажать кнопку «Готово».

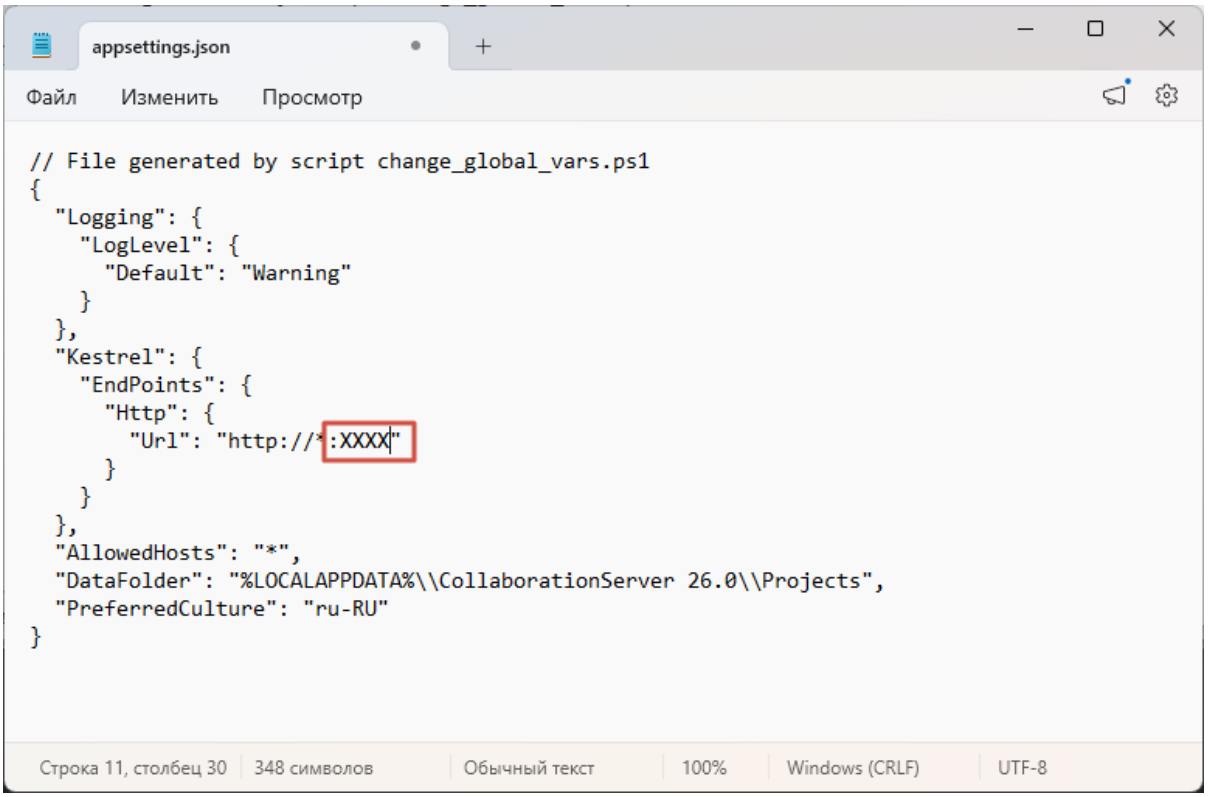


Настройка Collaboration server

Перед началом работы необходимо указать номер открытого порта. Для этого нужно открыть в каком-либо текстовом редакторе файл C:\Program Files\Nanosoft\Collaboration Server (номер версии)\appsettings.json.

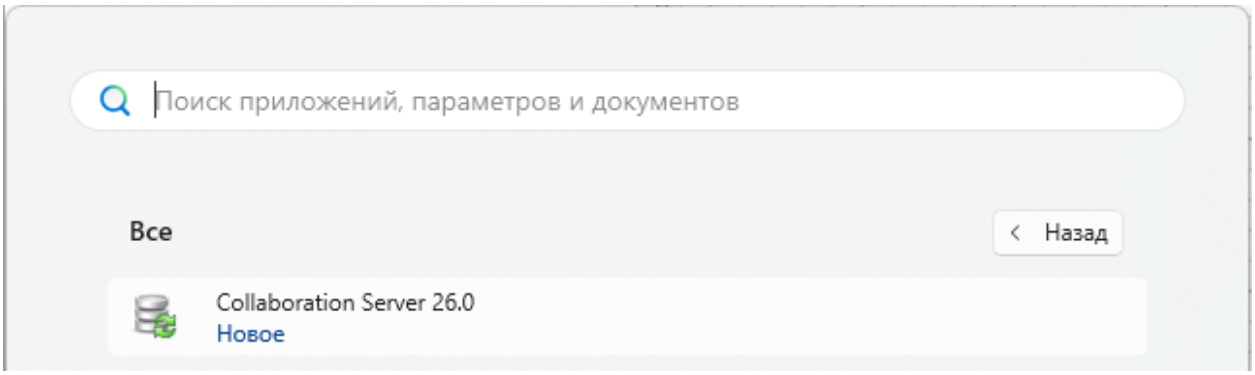


В файле вписываем адрес открытого порта, сохраняем его и закрываем.

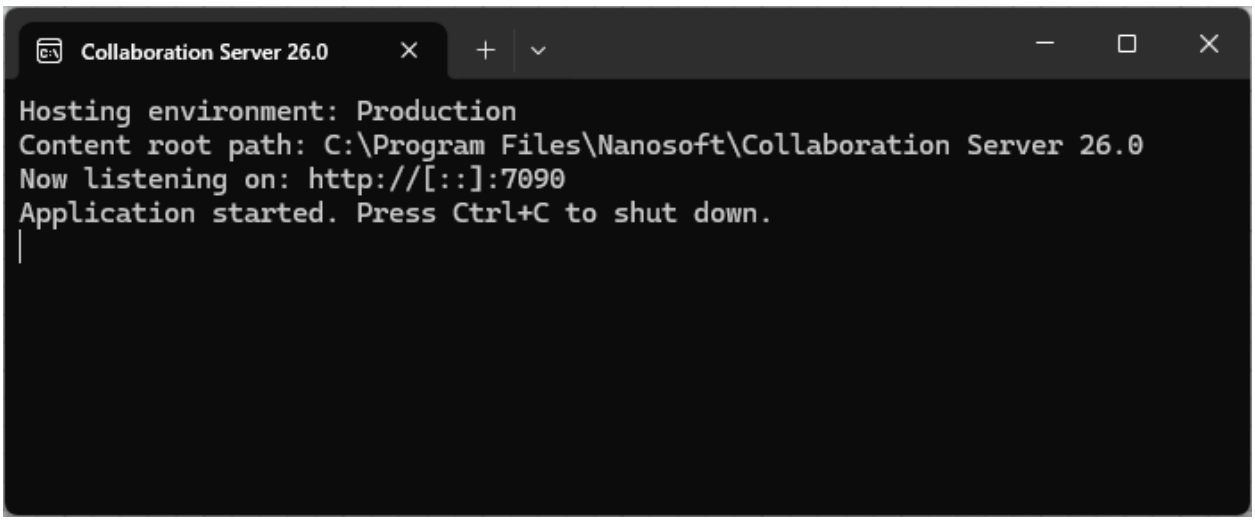


Запуск Collaboration Server

Для запуска Collaboration Server необходимо воспользоваться соответствующей иконкой на рабочем столе или в меню *Пуск.*



В результате откроется следующее окно:

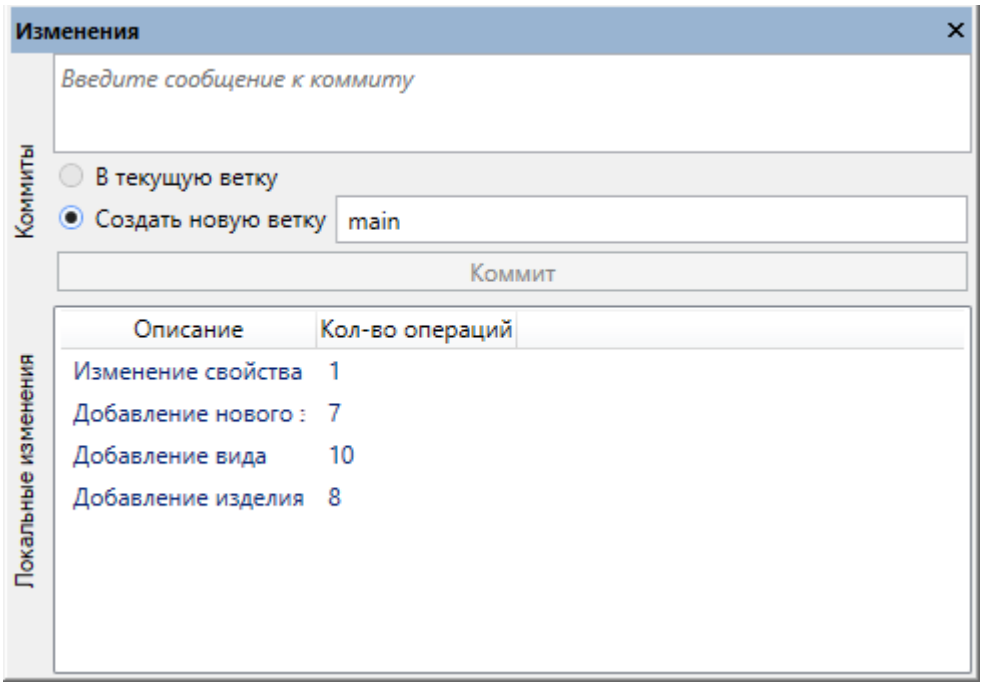


Приложение готово к работе.

Окно Collaboration Server можно свернуть, но нельзя закрывать, иначе закроется Collaboration Server.

Локальные изменения

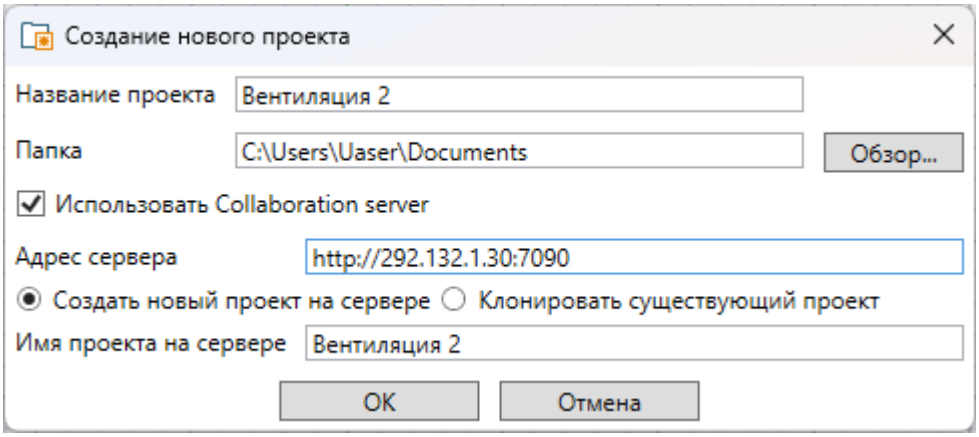
Во время работы над проектом, при изменении свойств, добавлении/удалении объектов происходит создание списка локальных изменений.



Какого-либо сохранения файлов или репозитория не требуется. Если изменение попало в историю локальных изменений, то оно уже сохранено и не будет утеряно даже при аварийном выключении питания компьютера.

Создание проекта на сервере

Для того, чтобы создать новый проект на Collaboration server в окне создания нового проекта нужно поставить галочку «Использовать Collaboration server» и вписать адрес в строку «Адрес сервера»:



Можно также создать проект, скопировав уже существующий проект на сервере. Для этого нужно выбрать «Клонировать существующий проект», выбрать проект, который хотим клонировать из списка «Имя проекта на сервере» и нажать «Ок».

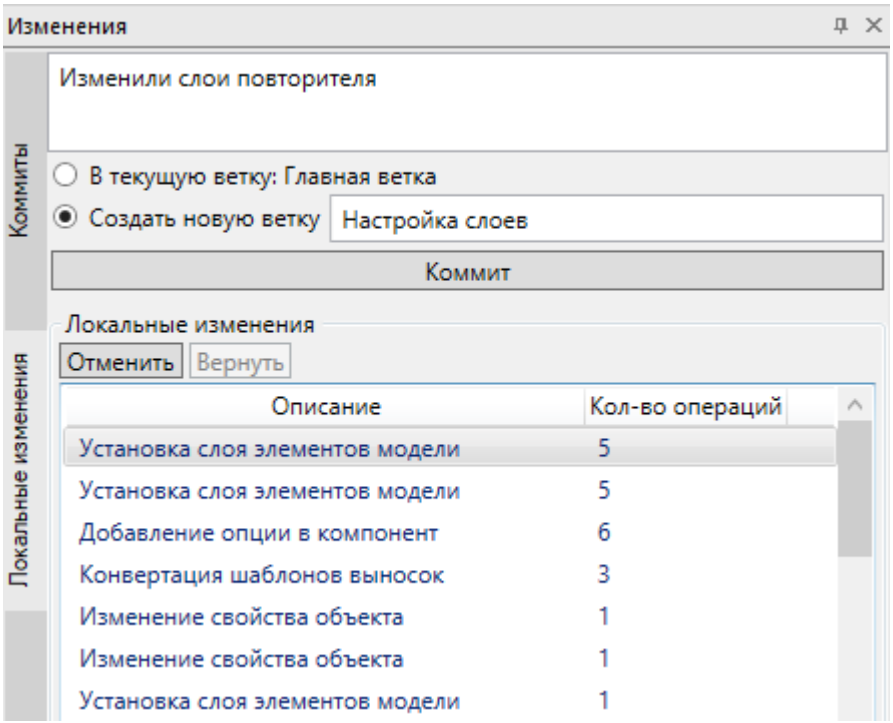
При копировании проекта с сервера будет создан пустой проект, в который нужно затянуть изменения кнопкой «Загрузить коммиты », которая находится на панели «Изменения».

Новые проекты будут автоматически сохраняться в папке: C:\Users*Имя пользователя*\AppData\Local\CollaborationServer.

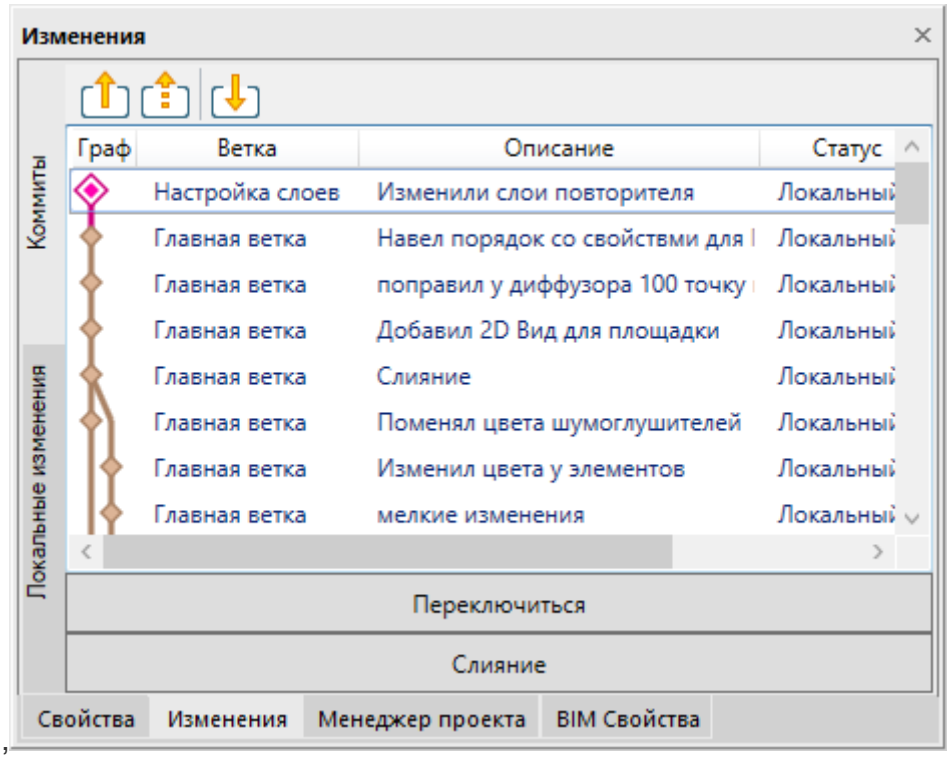
Удаление проекта с сервера возможно только вручную! Приложение CollaborationServer при этом должно быть закрыто у всех пользователей, работавших с проектом.

Создание коммита

Когда сделана какая-то завершенная часть работы, можно создать коммит. Для этого в панели «Изменения», во вкладке «Локальные изменения», необходимо дать имя или некоторый комментарий «Коммиту».



Также есть два варианта создания коммита: «Создать новую ветку» или «В текущую ветку». В начале работы над проектом еще нет ни одной ветки. В этом случае опция «В текущую ветку» недоступна. Поэтому необходимо выбрать опцию «Создать новую ветку», задать имя ветки в поле рядом и нажать кнопку «Коммит».



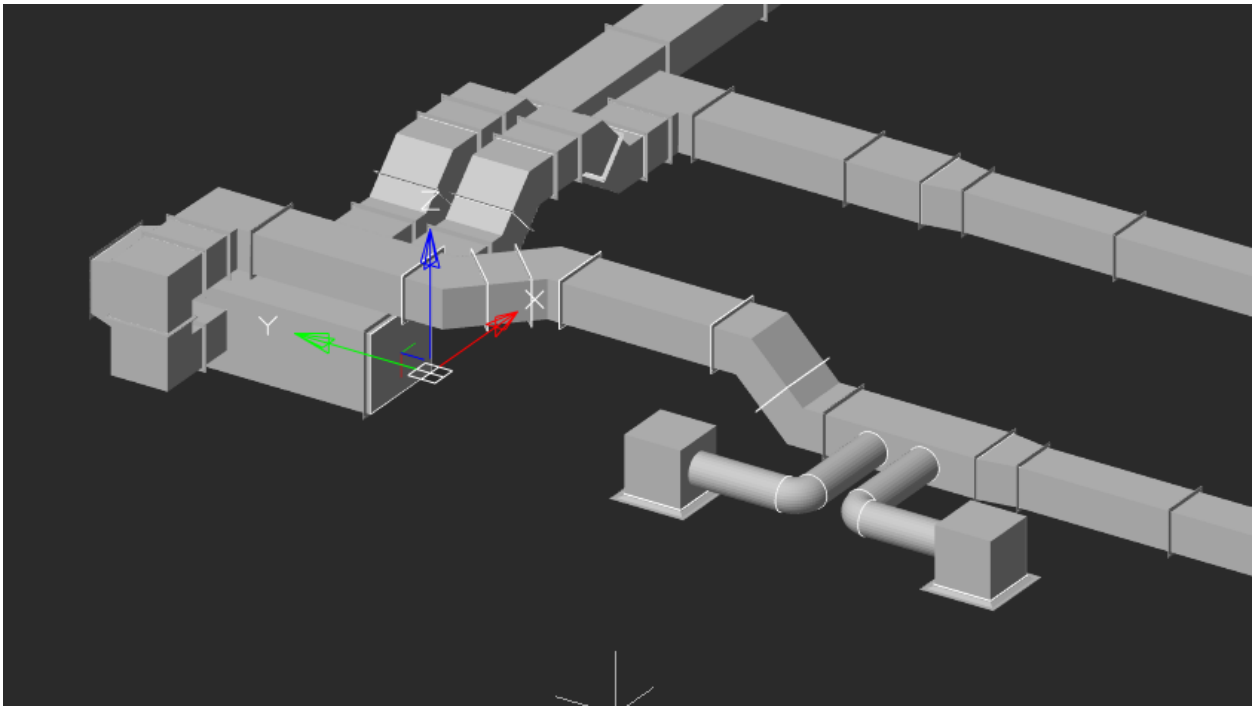
,

Во вкладке «Коммиты» появится новый добавленный коммит.

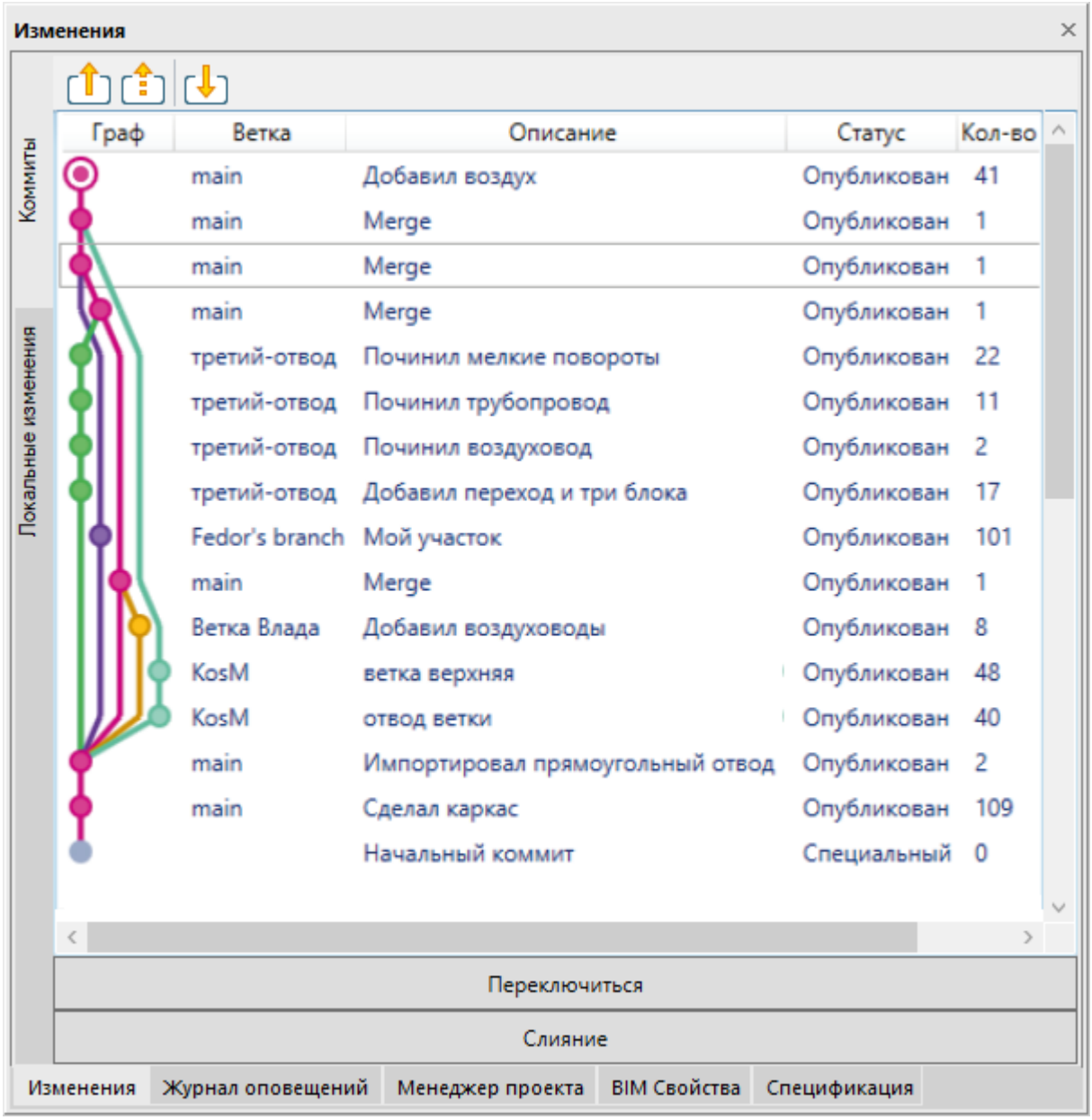
Переключение между коммитами

По мере работы над проектом накапливается последовательность коммитов в ветке(ах), которые могут быть сделаны различными пользователями при совместной работе над проектом.

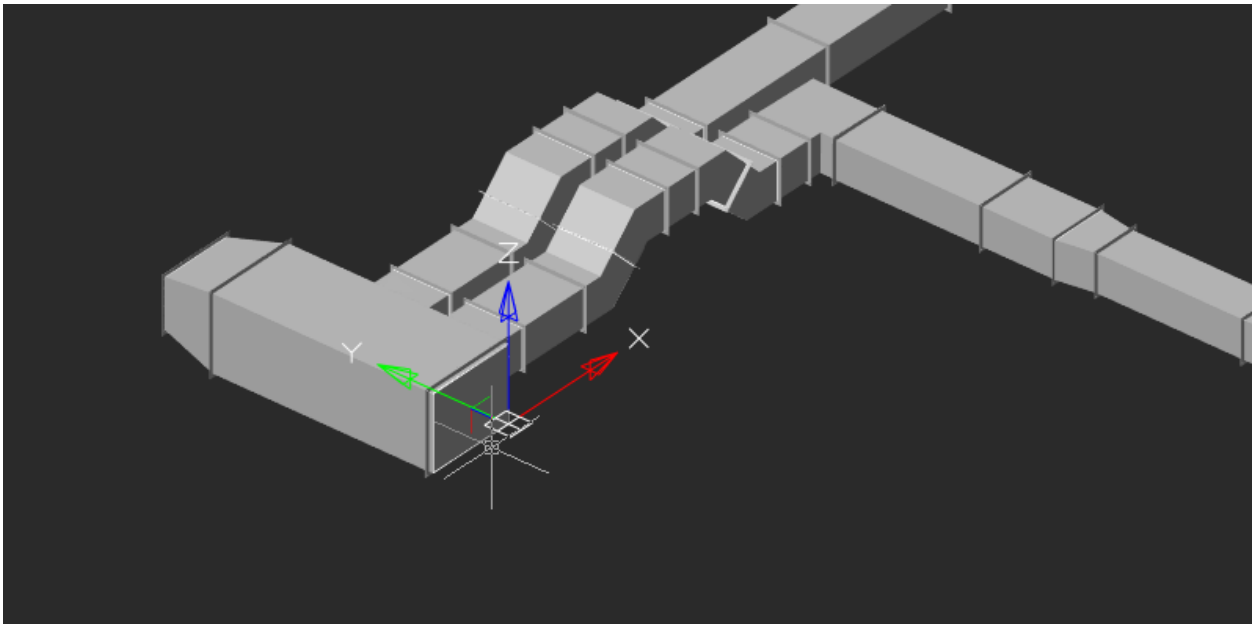
Например, в результате работы трех пользователей был смоделирован фрагмент системы вентиляции.



Ниже представлен пример графа коммитов для этого фрагмента. Активным является верхний коммит. При этом есть возможность выделить любой коммит в этом графе и откатиться по истории изменений на любое количество коммитов назад до момента создания проекта.



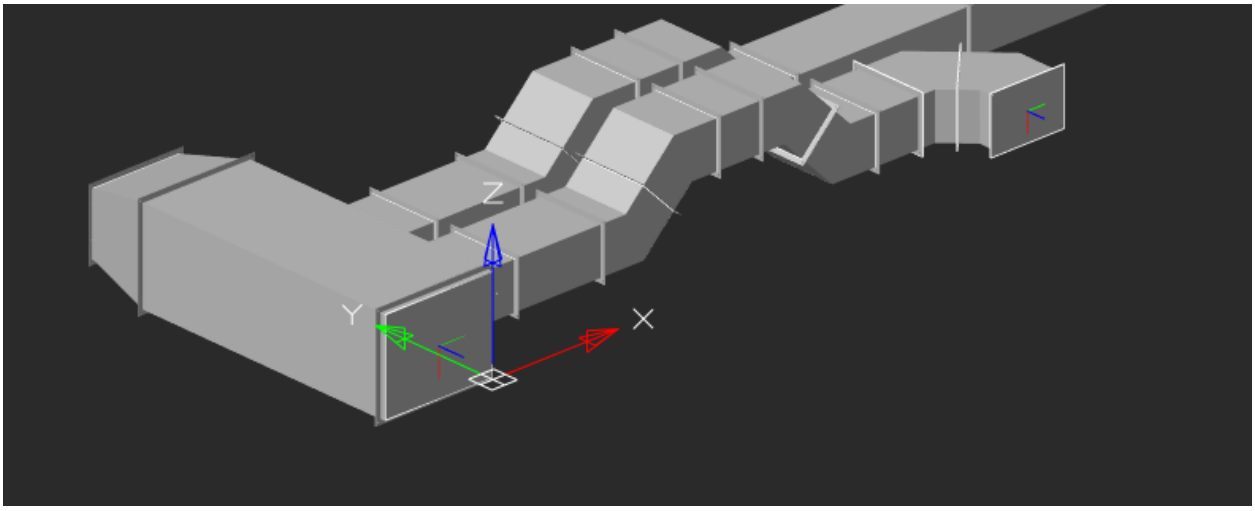
Для примера, выделим третий коммит сверху (до момента, когда ветка KosM была слита с главной веткой). После нажатия кнопки «Переключиться» в текущем состоянии репозитория будут отменены изменения из ветки KosM.



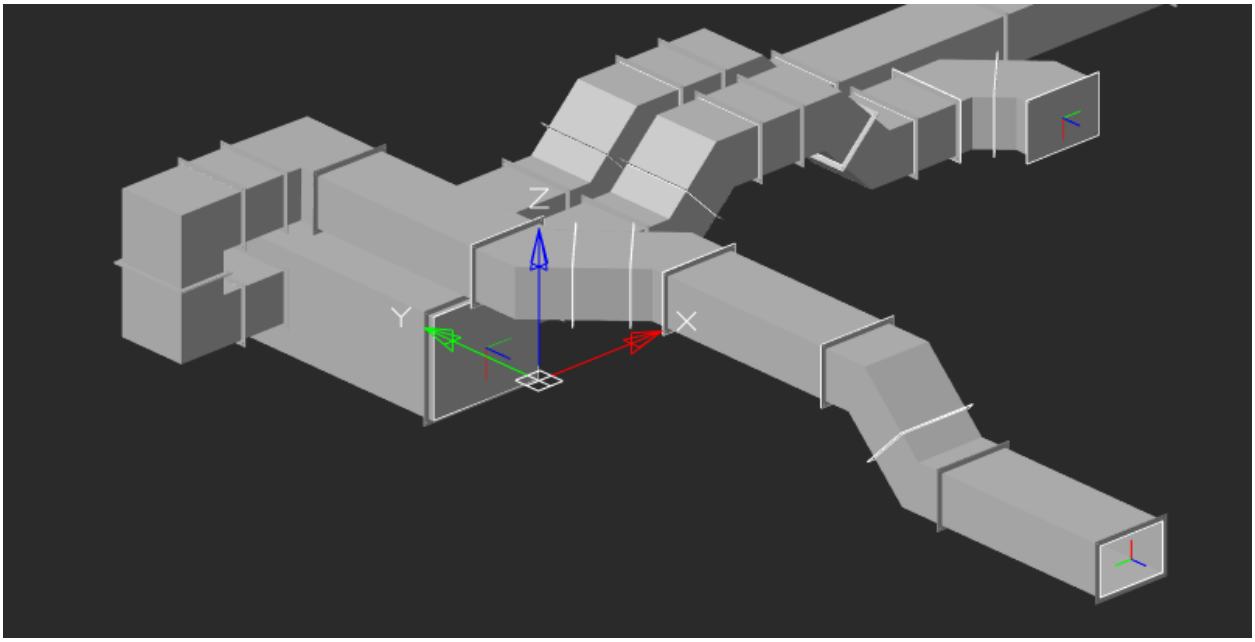
После этого можно вновь переключаться на любой коммит. Последний (верхний) коммит в ветке называется «головой ветки».

Загрузка (получение) коммитов

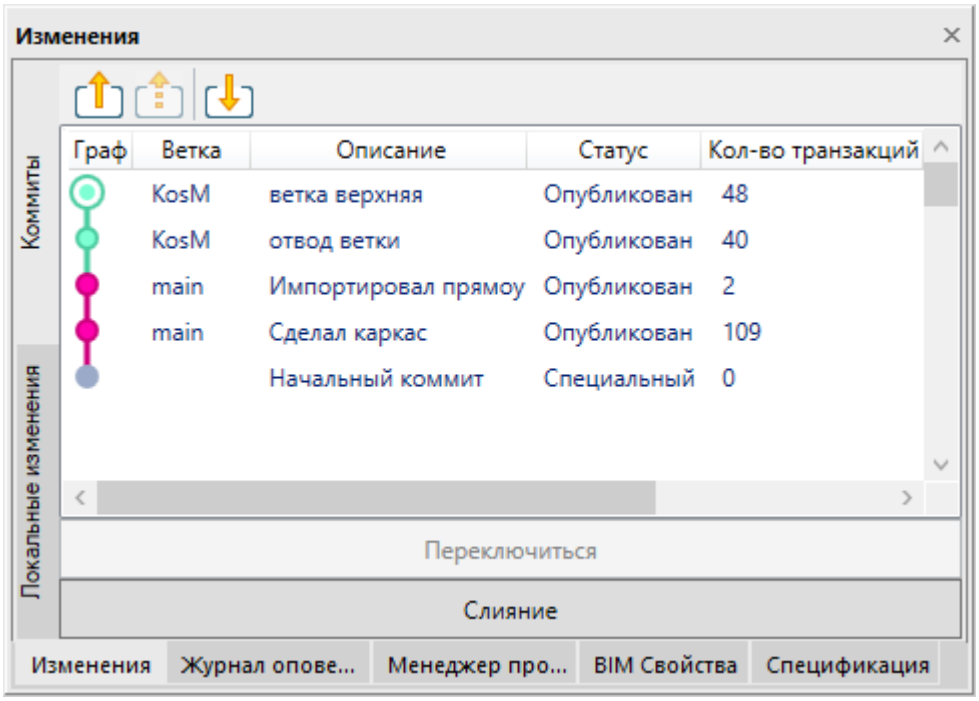
В случае если одни пользователи сделали какой-то набор изменений в проекте и опубликовали его на сервере, то другие пользователи могут забрать результат их работы к себе. Например, один из пользователей (KosM) начал выполнять проектирование фрагмента воздуховода. Изначально у него была следующая модель:



Пользователь выполнил проектирование фрагмента воздуховода и создал два коммита в своей ветке KosM. В результате работы он получил следующую модель воздуховода:

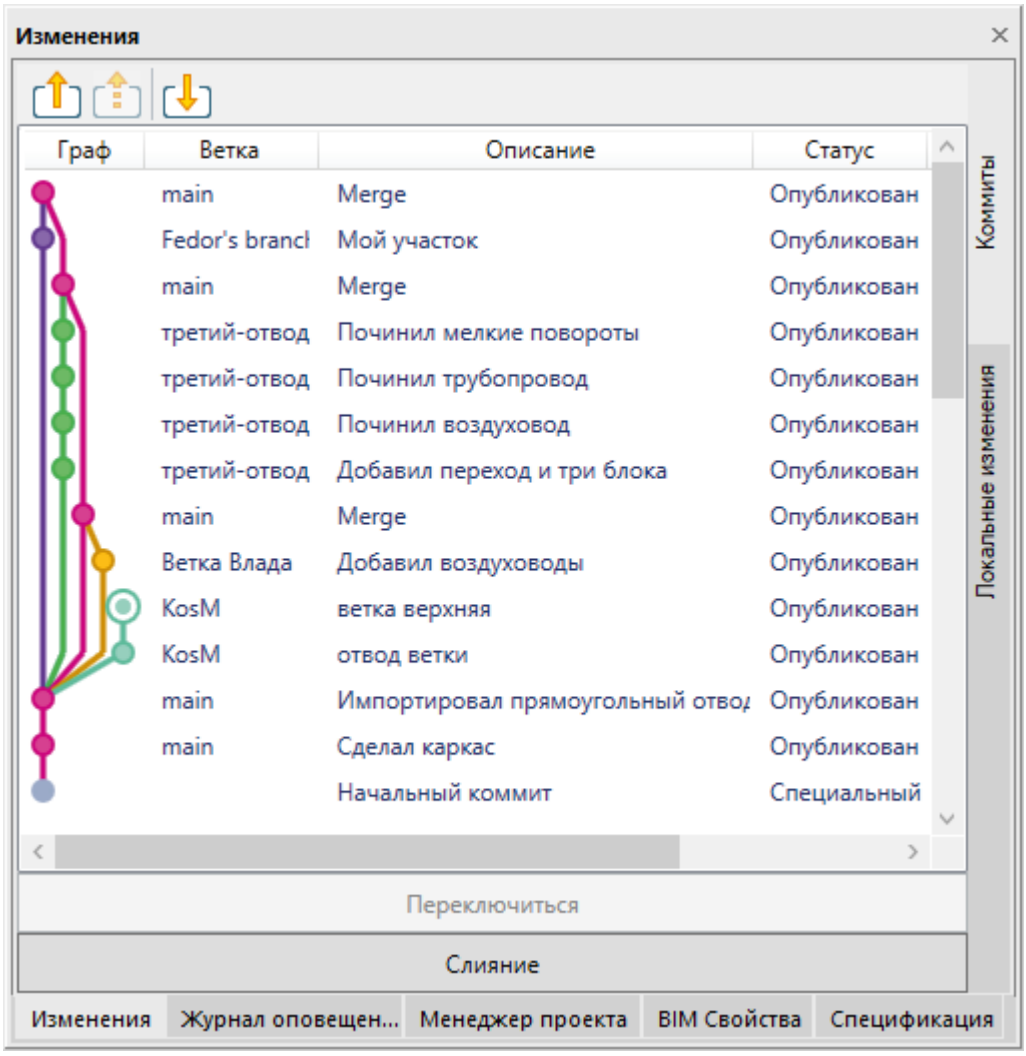


Дерево коммитов у него стало выглядеть следующим образом:

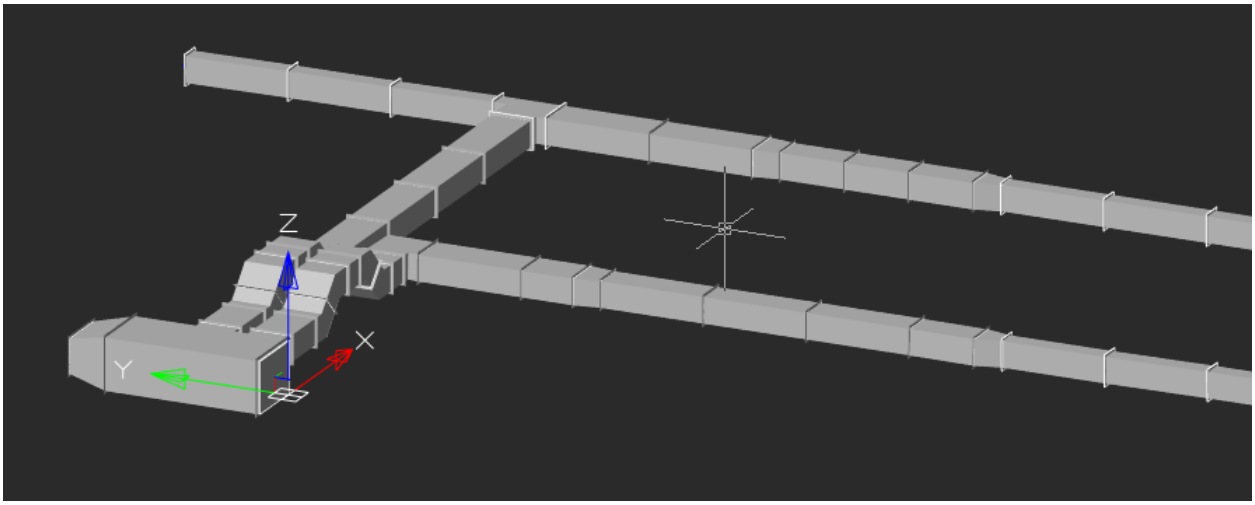


В это время другие пользователи выполнили проектирование иного фрагмента воздуховода и опубликовали результат своей работы на сервер. При нажатии кнопки «Загрузить коммиты » происходит передача данных в проект текущего пользователя.

Пример получившегося графа коммитов показан ниже. При этом пользователь остался на своем коммите на голове ветки (KosM) и видит только результат своей работы.



Можно переключиться на головной коммит ветки (main) и увидеть результат работы своих коллег.

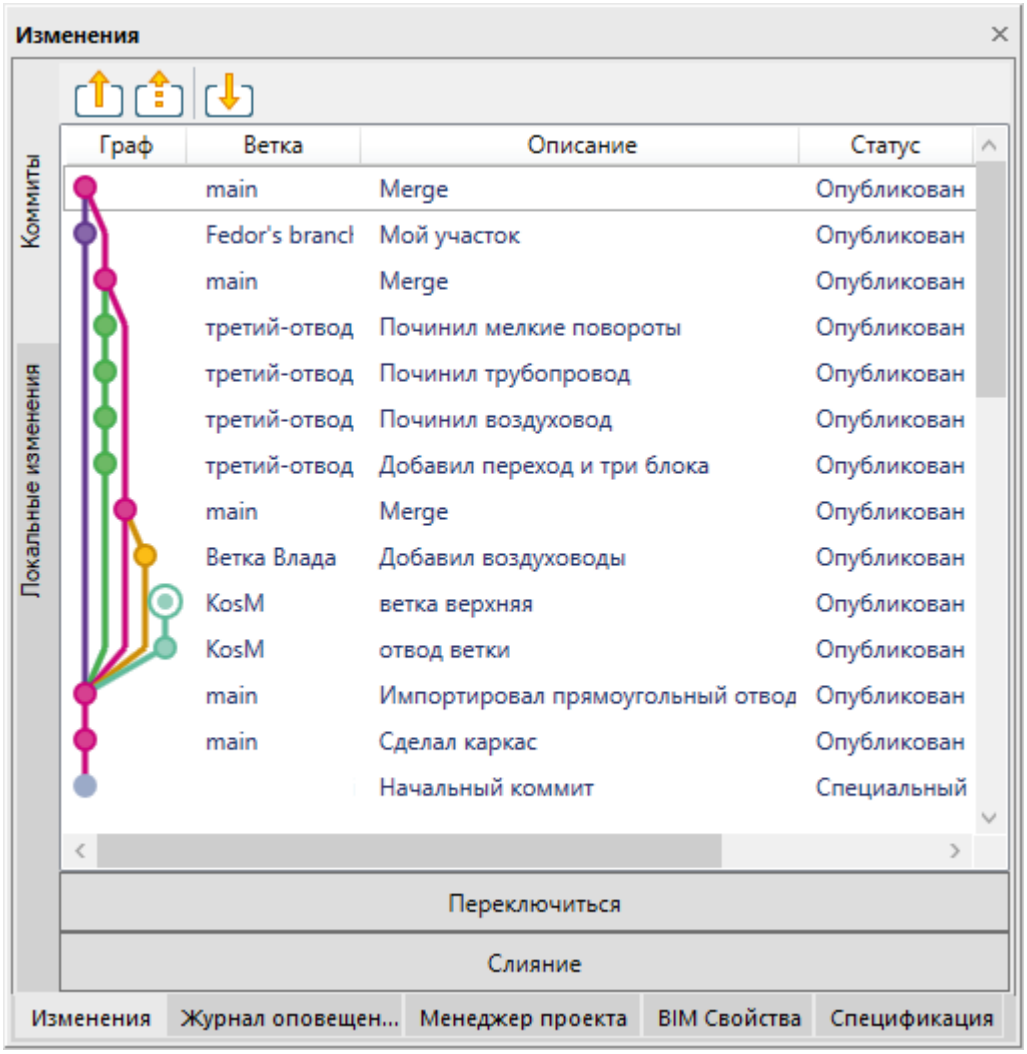


Теперь у нас есть свой набор изменений и изменения, внесенные другими пользователями, забранные с сервера. Осталось объединить эти два набора изменений в единое целое. Для этого необходимо воспользоваться операцией «Слияние/Merge» коммитов.

Слияние коммитов (Merge)

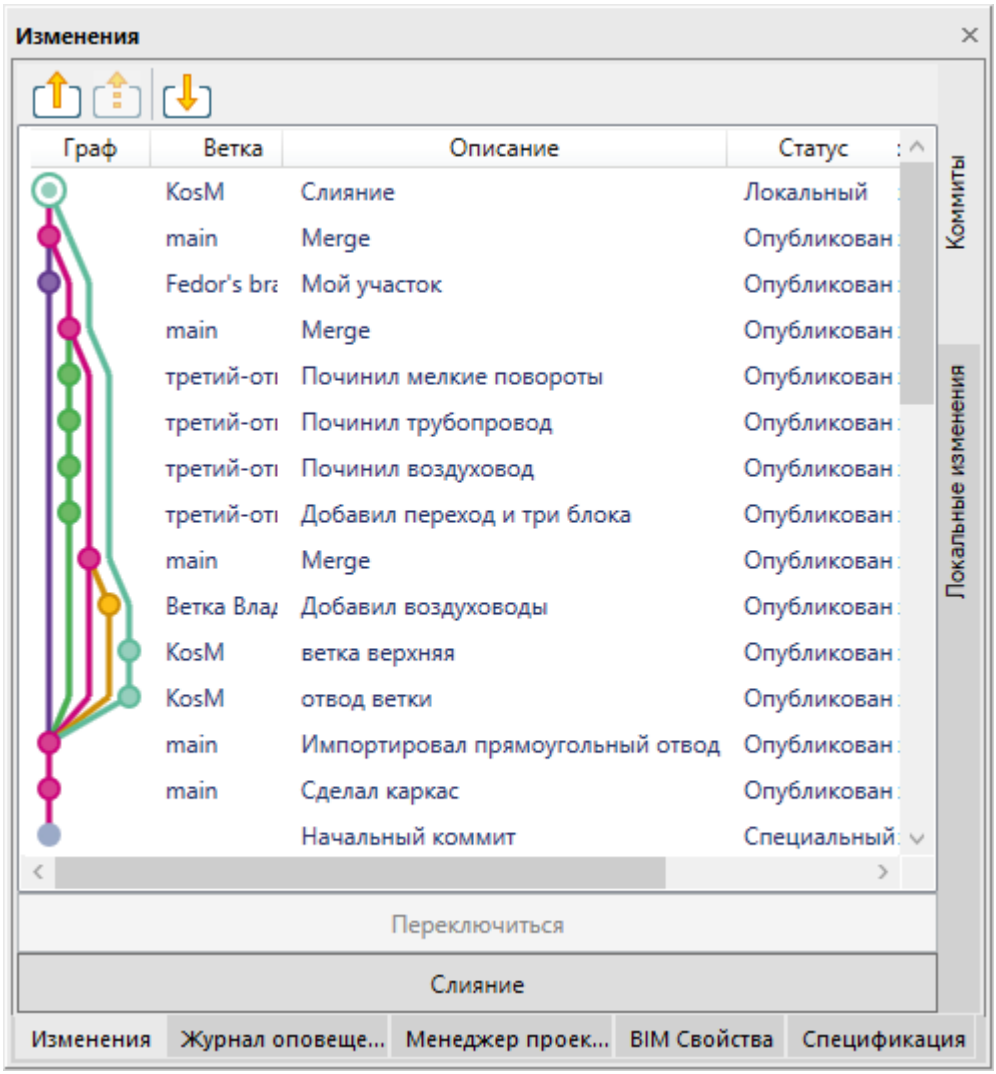
В случае когда у нас есть два набора (ветки) с изменениями, и эти изменения необходимо объединить, воспользуемся операцией «Слияние» (Merge) на панели «Изменения» во вкладке с коммитами.

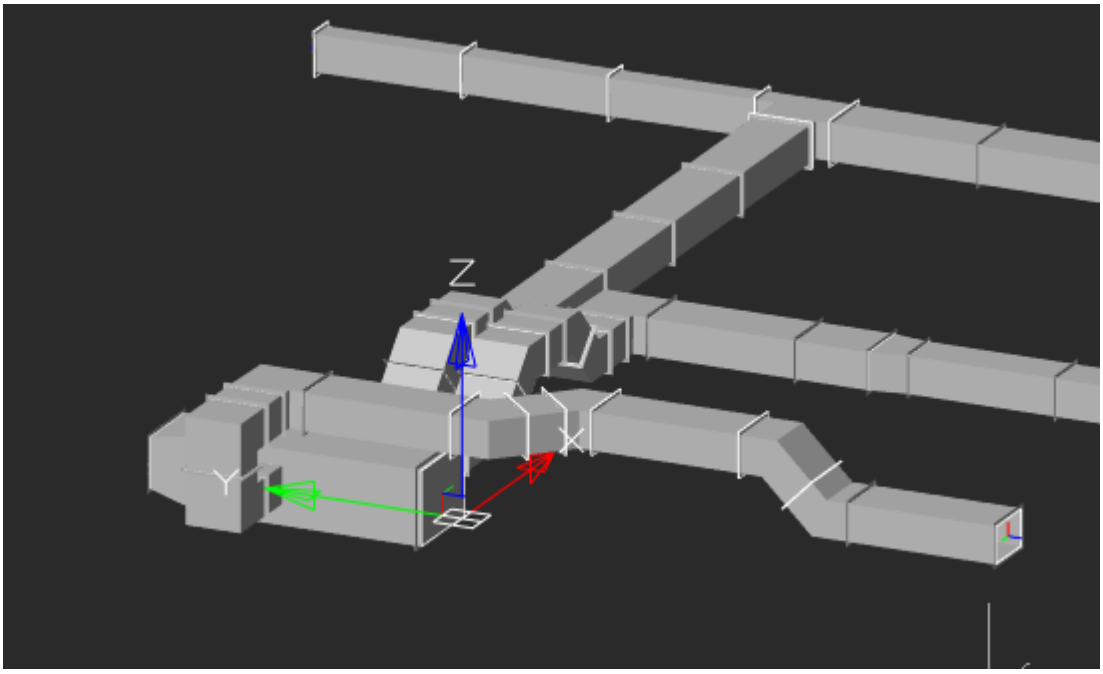
Для этого надо выбрать нетекущий (неактивный) коммит, изменения из которого надо забрать в текущую (активную) ветку. После нажатия кнопки «Слияние» будет произведено слияние изменений из разных веток.



В результате слияния граф коммитов изменится следующим образом: появится новый коммит «Слияние», а ветки графа будут сведены вместе.

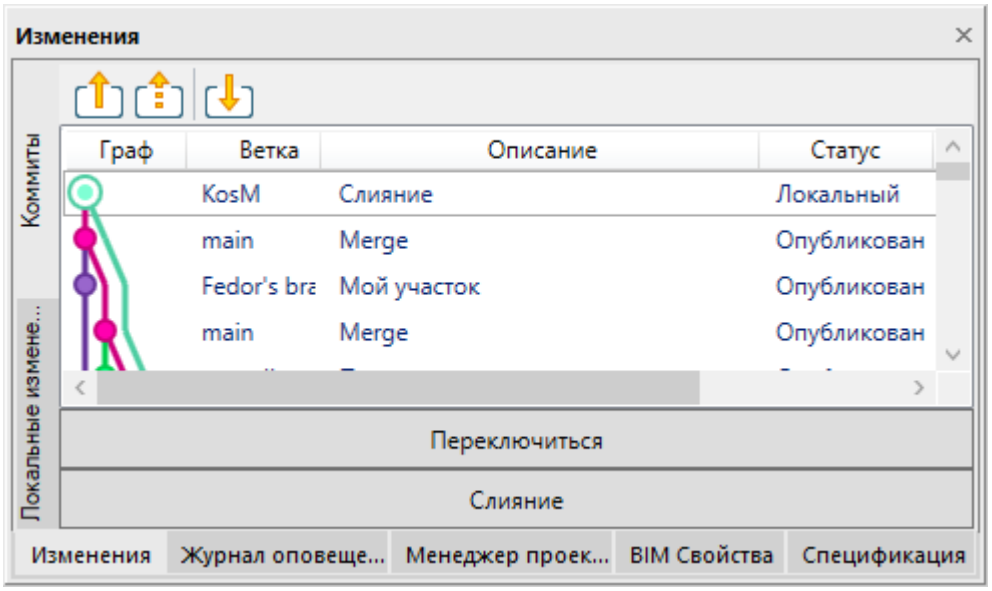
В демонстрируемом фрагменте воздуховода теперь будут изменения: «собственные» и изменения, созданные другими пользователями (в другой ветке).


Изменения
Граф
Ветка
Описание
Статус
KosM Слияние Локальный
main Merge Опубликован
Fedor's bra Мой участок Опубликован
main Merge Опубликован
третий-оти Починил мелкие повороты Опубликован
третий-оти Починил трубопровод Опубликован
третий-оти Починил воздуховод Опубликован
третий-оти Добавил переход и три блока Опубликован
main Merge Опубликован
Ветка Влад Добавил воздуховоды Опубликован
KosM ветка верхняя Опубликован
KosM отвод ветки Опубликован
main Импортировал прямоугольный отвод Опубликован
main Сделал каркас Опубликован
Начальный коммит Специальный
Коммиты
Локальные изменения
Переключиться
Слияние
Изменения
Журнал оповеще...
Менеджер проек...
BIM Свойства
Спецификация


Z
Y
X

Публикация изменений на сервер

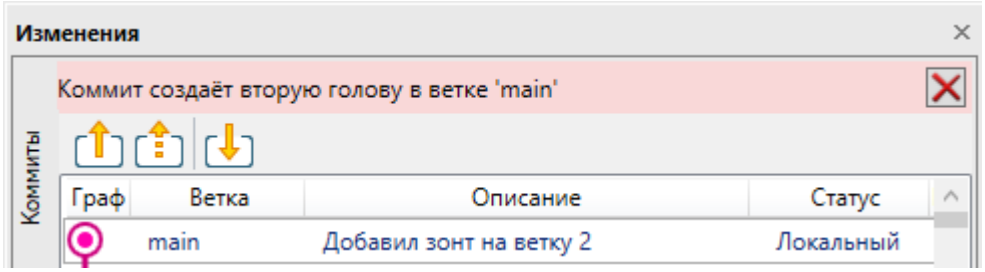
После создания собственных коммитов или после слияния веток новые коммиты имеют статус «Локальный». Это означает, что данные коммиты еще не отправлены (опубликованы) на сервер.



Для публикации коммитов на сервер необходимо воспользоваться кнопками «Опубликовать всё » или «Опубликовать выделенный коммит ». Кнопка «Опубликовать всё » отправит на сервер все локальные коммиты. Кнопка «Опубликовать выделенный коммит » отправит указанный локальный коммит (и те, на которых он основан) на сервер.

Если коммит отправлен на сервер, то его статус будет изменен на «Опубликован».

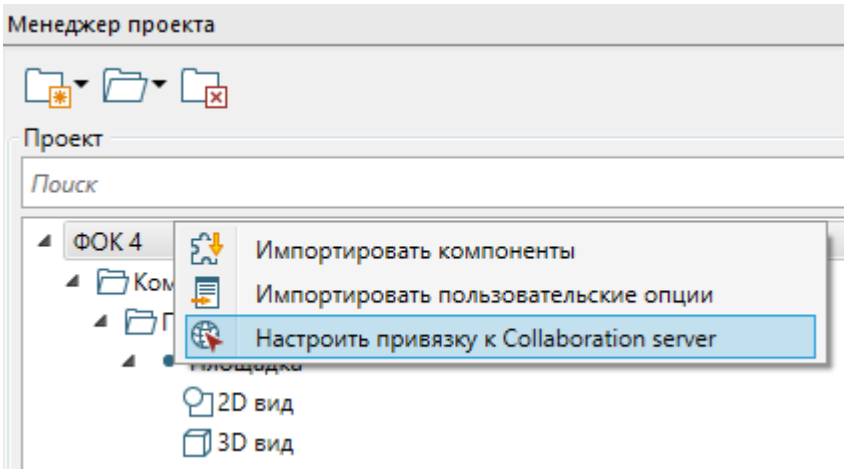
Внимание! Если при публикации коммита в этой же ветке на сервере уже есть изменения, то будет выдана ошибка.



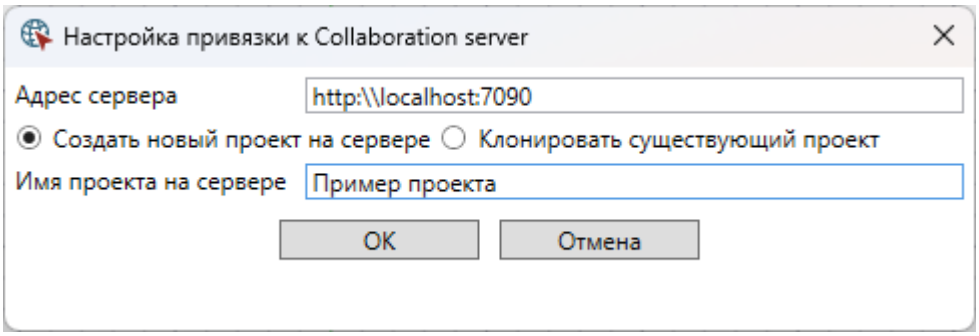
Для решения этой ситуации необходимо выполнить «Загрузку коммитов » с сервера, выполнить операцию «Слияние», чтобы на сервере был единственный вариант «головы» ветки.

Изменение настроек сервера для проекта

Если есть необходимость отдать на сервер уже существующий локальный проект или забрать данные из уже существующего проекта на сервере, то необходимо вызвать пункт контекстного меню «Настроить привязку к Collaboration server ».



Работа в появившемся окне «Настройка привязки к Collaboration server» идентична созданию нового проекта на сервере или клонированию существующего проекта с сервера.

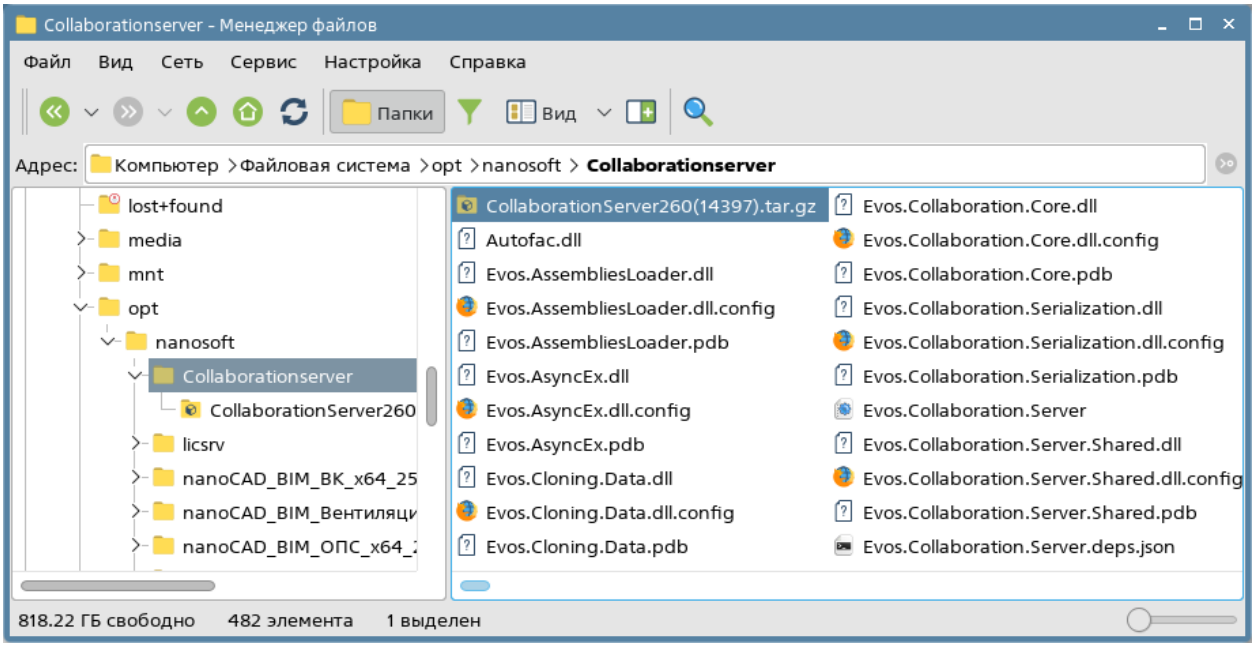


Установка и запуск Collaboration server на Linux

Дистрибутив для установки Collaboration server можно скачать в Личном кабинете на сайте Платформы nanoCAD, он представляет собой архив *CollaborationServer260(XXXXX).tar.gz.*

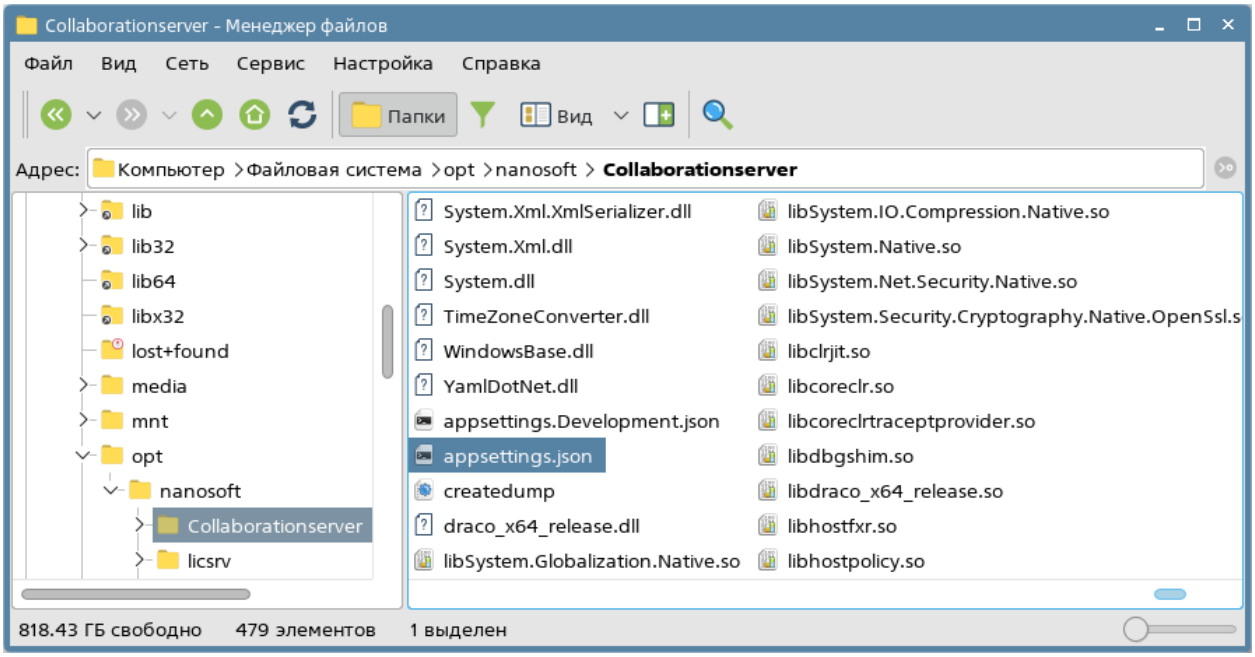
Для начала работы с сервером необходимо:

1. Выбрать или создать директорию и распаковать в нее архив с дистрибутивом. На этом установка завершится.

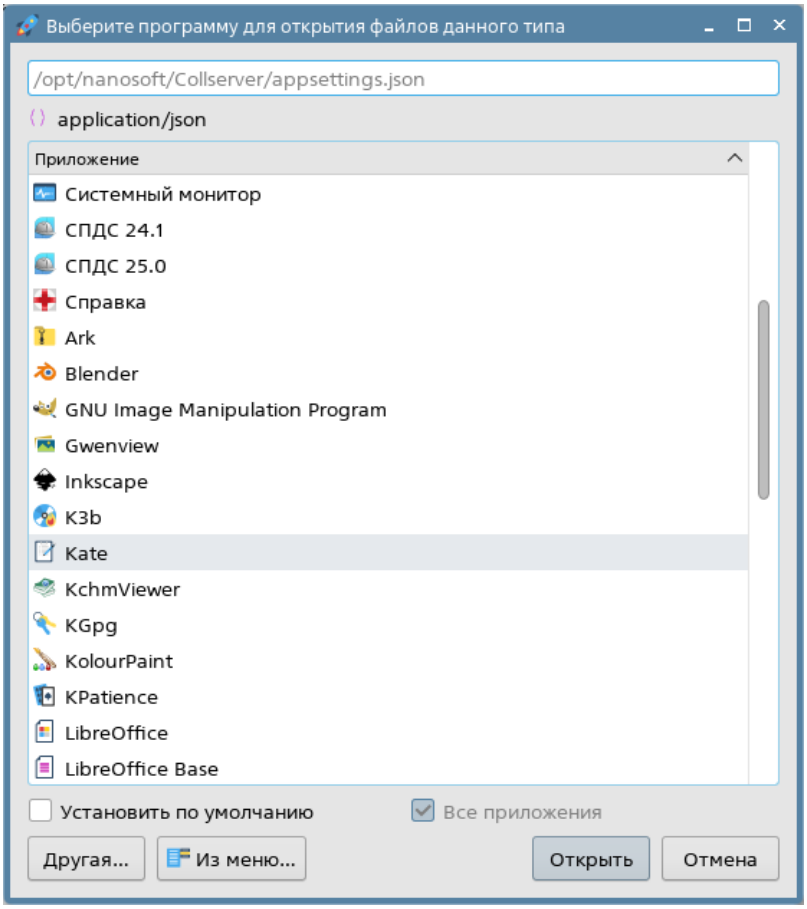


2. Настроить Collaboration server.

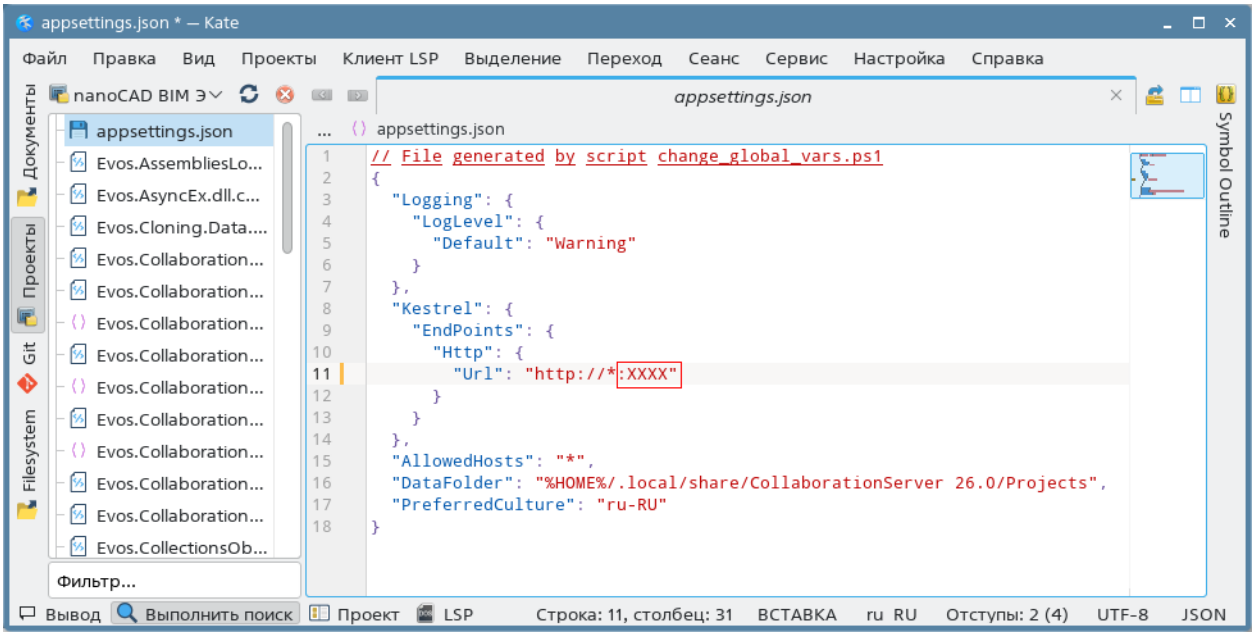
Для этого следует открыть файл *appsettings.json* в текстовом редакторе.



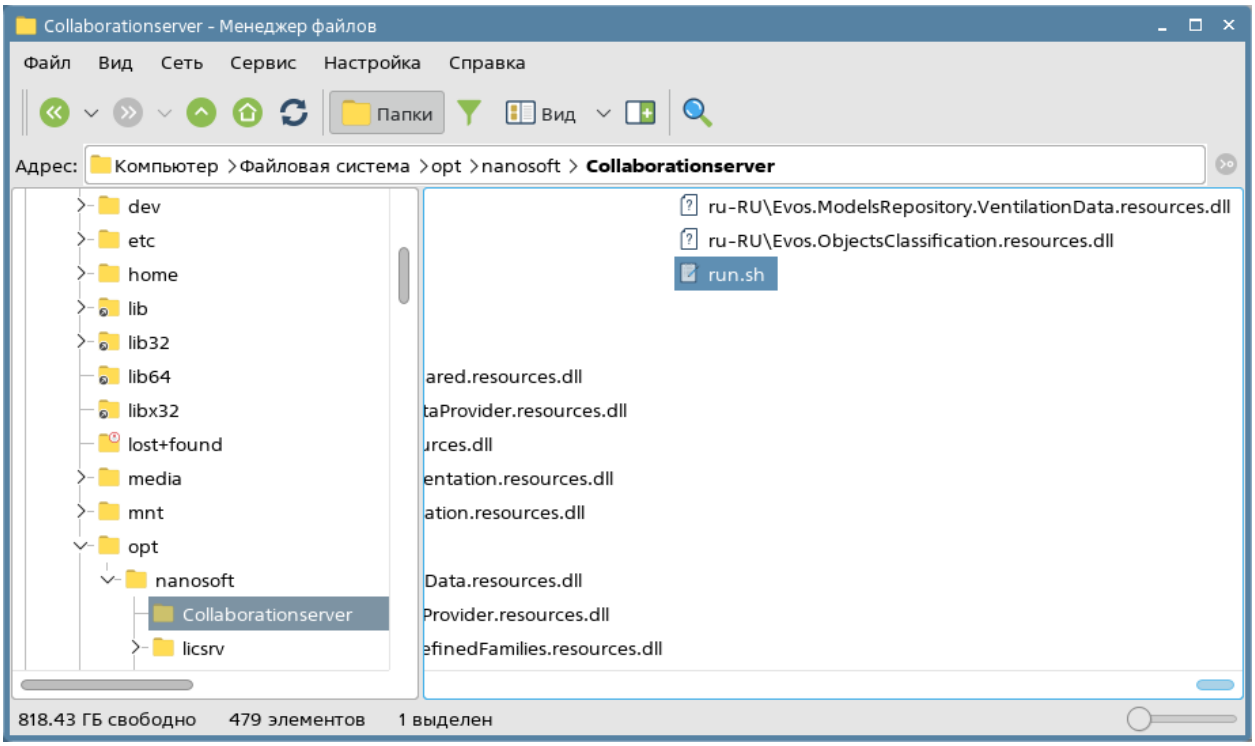
В случае появления окна выбора программы для открытия файлов данного типа, можно найти и выбрать в списке текстовый редактор «Kate».



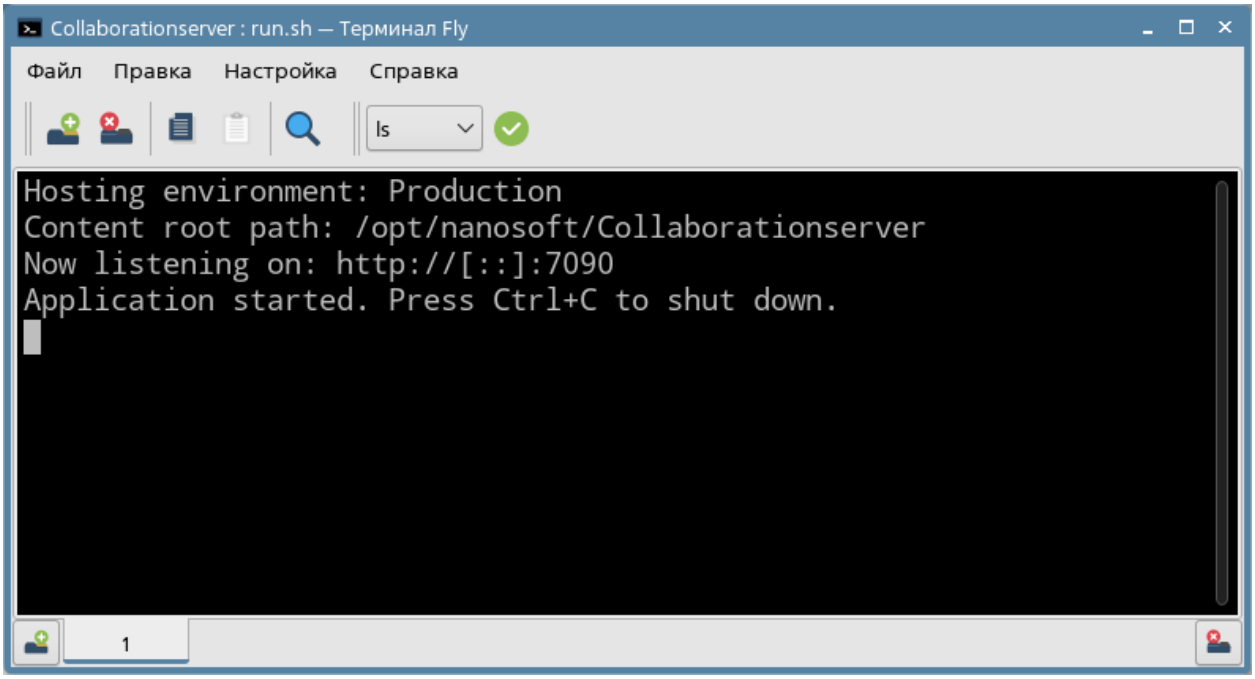
3. В файле необходимо указать номер открытого порта, сохранить изменения и закрыть файл.



4. Для запуска Collaboration server следует запустить файл *run.sh.*



В результате откроется следующее окно:



Приложение готово к работе.

Окно Collaboration Server можно свернуть, но нельзя закрывать, иначе закроется Collaboration Server.

Примечание о синтаксисе файла *appsettings.json.*

В параметре *"DataFolder"* по умолчанию используется переменная *%HOME%* – путь к домашнему каталогу текущего пользователя (обычно это */home/<имя_пользователя>*, для root – */root*).

%HOME% записана через символы *%*, а не в виде *$HOME* – это особенность синтаксиса, значение берётся из той же переменной окружения.

%HOME% подставляется по пользователю, под которым запущен сервер. Если сервер работает как служба от пользователя без домашнего каталога, путь может не раскрыться - тогда укажите в *"DataFolder"* абсолютный путь явно.