

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы происходит стремительный прогресс в развитии компьютерных технологий. В области архитектурно-строительного проектирования имеет большую популярность программа Autodesk Revit благодаря комплексному подходу к проектированию через информационное моделирование зданий (BIM) [1].

BIM — процесс коллективного создания и использования информации о сооружении, формирующий основу для всех решений на протяжении жизненного цикла объекта (от планирования до проектирования, выпуска рабочей документации, строительства, эксплуатации и сноса).

Autodesk Revit — это приложение, которое поддерживает рабочий процесс BIM от разработки концепции здания до строительства. Revit обеспечивает совместную работу различных разделов (архитектуры, строительных конструкций, инженерных систем и др.) в одном проекте, в котором архитектурный раздел используется как основа в форме связанной модели для инженерных разделов. Работа внутри каждого раздела выполняется с использованием одних и тех же САПР, отличающихся наборами специализированных инструментов (рабочих наборов).

К наиболее важным отличиям платформы Revit от аналогичных САПР можно отнести следующие [2].

1. Создание системы стандартных проектных видов и обеспечение их полной двусторонней информационной связанности, включая виды спецификаций и листов. Благодаря этому изменение любого компонента на любом из видов модели здания влечет автоматическое обновление этого компонента на всех остальных видах, где этот компонент присутствует. Как следствие это приводит к существенному упрощению редактирования модели здания.

2. Создание библиотечных элементов (семейств) как многопараметрических объектов на графическом, а не на традиционном программном уровне. В результате разработка таких элементов становится доступной для любого проектировщика.

3. Организация коллективной работы над проектом, основанная на использовании наборов из компонентов здания (рабочих наборов), образующих рабочие пространства участников проекта. При этом обеспечиваются безопасность локальных копий проекта каждого участника и простота подключения к проекту новых участников.

4. Обобщение процедур построения и редактирования большинства элементов модели, включающее в себя этап создания эскиза. В процессе редактирования осуществляется возврат к исходному эскизу, на котором и выполняются все изменения. В результате обеспечивается унификация большинства процедур, используемых для построения компонентов модели.

Настоящее учебное пособие предназначено для студентов направлений: 08.03.01 «Строительство», 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебное пособие помогает начинающим пользователям понять суть работы в Revit, основные принципы создания инженерных систем в модели здания и

семейств оборудования, спецификаций, суть совместной работы на основе технологии информационного моделирования зданий.

Настоящее учебное пособие разработано в рамках реализации проекта «ВІМ-ІСЕ — Интеграция ВІМ в высшее и профессиональное образование» (ВІМ-ІСЕ — ВІМ Integration in Higher and Continuing Education), программы приграничного сотрудничества поддержки совместных проектов по внешним границам ЕС «Юго-Восточная Финляндия — Россия 2014–2020».

1. ПОДГОТОВКА СРЕДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1. Основные термины программы

В программе Revit используются следующие основные термины.

Категория — все объекты одного типа: воздуховоды, оборудование, воздухораспределители и т. д.

Семейства — элементы библиотеки объектов: приточный диффузор прямоугольный с круглой горловиной, воздуховод круглого сечения и т. д.

Тип — внутри семейства задаются параметры: приточный диффузор прямоугольный с круглой горловиной диаметром 150 мм и т. д.

Экземпляр — размещение в проекте конкретного типа со своими свойствами: отметка размещения, расход воздуха через воздухораспределитель.

Каждый размещаемый на чертеже элемент является экземпляром типоразмера в семействе.

Элементам соответствуют два набора свойств, определяющих их внешний вид и функционирование: свойства типа и свойства экземпляра.

Один и тот же набор свойств типа является общим для всех элементов семейства, и для всех экземпляров данного типа в семействе каждому свойству присвоено одно и то же значение. Изменение значения свойства типа влияет на все экземпляры этого типоразмера, существующие на данный момент или создаваемые в будущем.

Ко всем элементам, принадлежащим к данному типоразмеру в семействе, применяется также общий набор свойств экземпляра, но значения этих свойств могут быть различными в зависимости от местоположения элемента в здании или в проекте (рис. 1.1).

Изменение значения свойства экземпляра влияет только на выбранные элементы или на размещаемый в данный момент элемент.

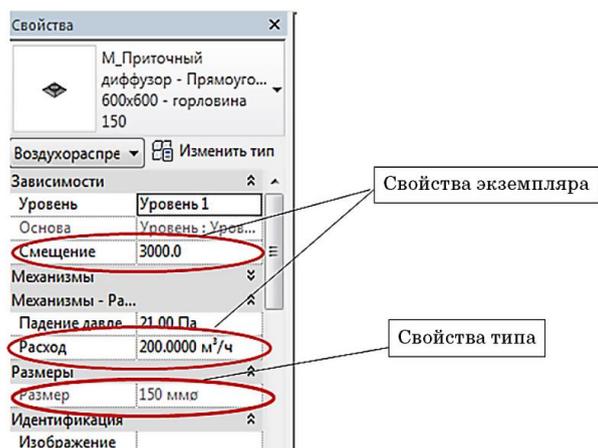


Рис. 1.1

Свойства типа и экземпляра

Все компоненты, из которых состоят модели здания или систем, а также практически все аннотации представляют собой так называемые семейства. Семейства — это аналог библиотек в других САПР. Семейства бывают разных типов:

- системные;
- загружаемые;
- контекстные.

На базе системных семейств создаются основные элементы, сборка которых выполняется на строительной площадке: воздуховоды, трубопроводы и т. д. Все настройки свойств и редактирование графики выполняются непосредственно в проекте.

Загружаемые (пользовательские, редактируемые) семейства — элементы, которые создаются на основе шаблона, хранятся в отдельных файлах с расширением *.rfa и по мере необходимости загружаются в проект: воздухораспределитель, вентилятор, противопожарный клапан и т. д. Если семейство загружено, то проекту Revit не нужны внешние файлы этого семейства, так как вся информация о нем сохраняется в пределах проекта. Даже если удалить файл семейства после загрузки, дальнейшее использование его в проекте не вызовет никаких ошибок. Загружаемые семейства непосредственно в проекте не редактируются. Для создания и редактирования загружаемых семейств предназначен соответствующий редактор.

Контекстные семейства — это уникальные элементы, создаваемые для моделирования компонентов, предназначенных для конкретного проекта. Их нельзя использовать автономно.

Семейства могут быть без основы (располагаться где угодно в проекте) или на основе стены (отопительный прибор), потолка (воздухораспределитель), пола, крыши, грани (на любой плоскости). При смещении основы семейство перемещается вместе с ней.

Пользовательские семейства также можно делить на два типа: категории модели (3D) и аннотационные (2D).

1.2. Интерфейс программы Revit

При открытии программы Revit появляется стартовое окно (рис. 1.2).

В нем в разделах **Проекты** и **Семейства** представлены значки недавно использовавшихся файлов. Для запуска любого из них достаточно щелкнуть по значку нужного файла. Если значок файла отсутствует в стартовом окне, необходимо в соответствующем разделе окна нажать кнопку **Открыть**, чтобы найти и открыть проект или семейство.

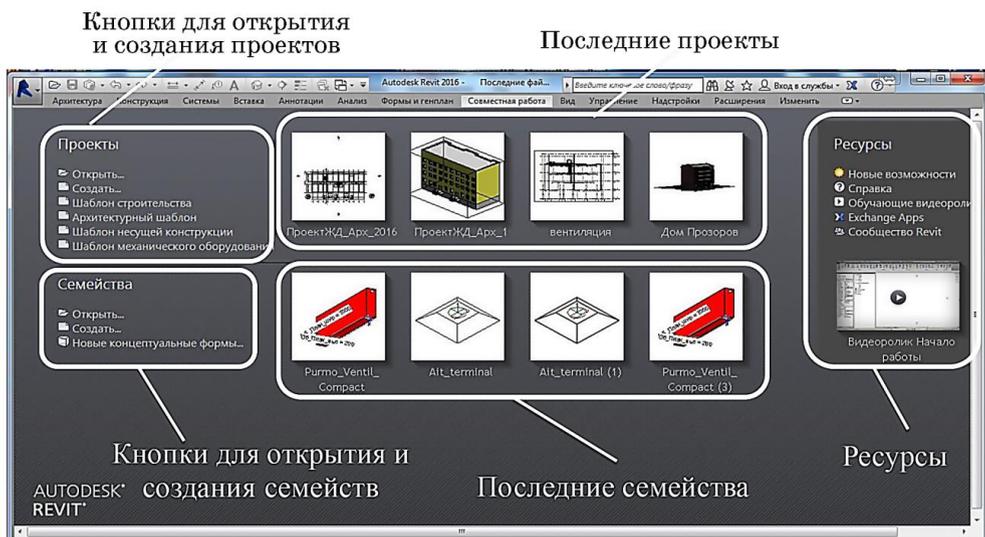


Рис. 1.2

Стартовое окно программы

Для создания раздела ОВ (отопление и вентиляция) проекта в стартовом окне программы нажимается кнопка **Создать**, в открывшемся окне выбирается **Шаблон механического оборудования**, заложенный в программе (рис. 1.3), или шаблон, предложенный преподавателем.

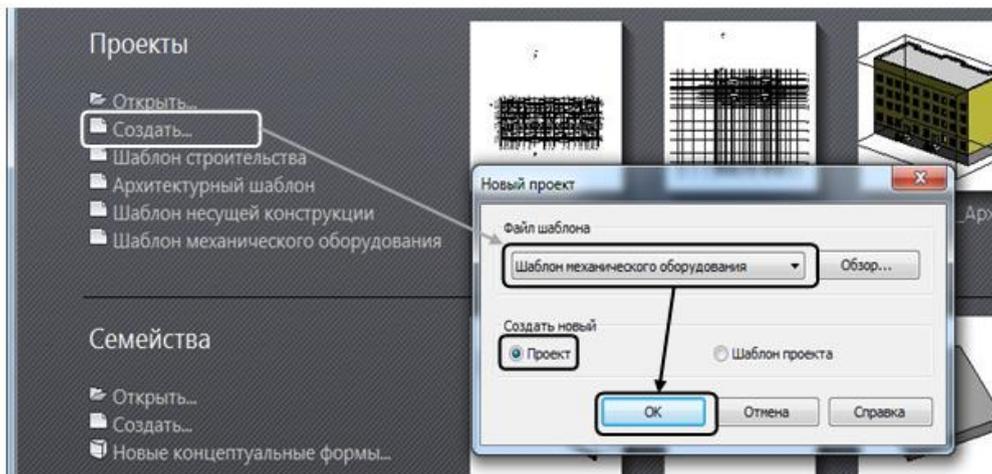


Рис. 1.3

Создание нового проекта

Применяемый в Revit пользовательский интерфейс (рис. 1.4), как и в других программах Autodesk, основан на концепции **Ленты**.

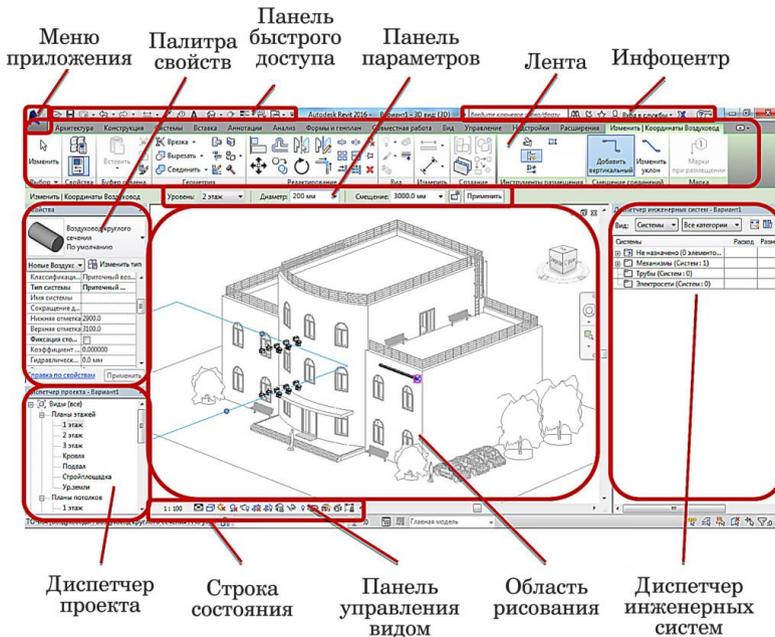


Рис. 1.4

Пользовательский интерфейс Revit

Многочисленные панели инструментов обозначены кнопками на специальной панели, или **Ленте**, содержание которой меняется в зависимости от выполняемой в данный момент работы.

С помощью **Меню приложения** можно выполнить ряд стандартных команд: создать, открыть, сохранить или закрыть проект, семейство или шаблон, осуществить экспорт данных в другие приложения, а также печать.

Кнопка **Параметры** в Меню приложения (рис. 1.5) позволяет управлять настройками для интерфейса программы, выбирать цвет фона области рисования, горячие клавиши, цвета выделенных объектов и т. д.

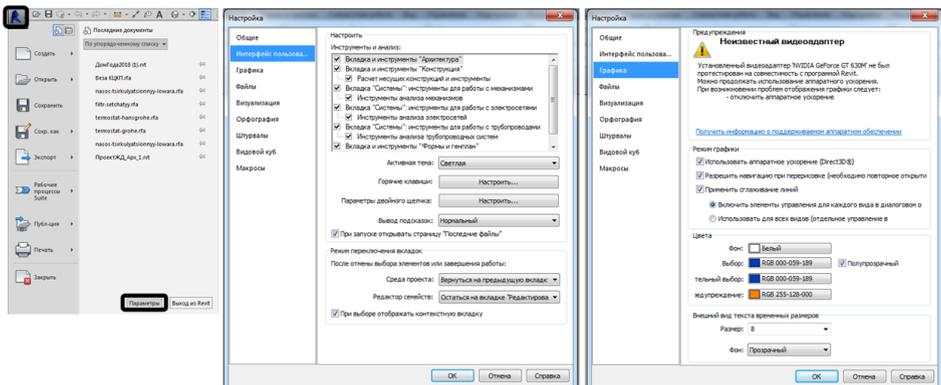
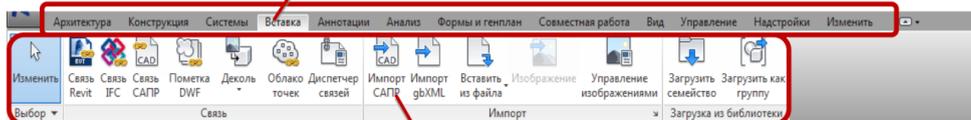


Рис. 1.5

Параметры Revit

Лента содержит все инструменты, необходимые для создания проекта или семейства (рис. 1.6).

Вкладки ленты



Инструменты на текущей вкладке ленты

Рис. 1.6

Лента

Можно настраивать Ленту в соответствии с личными потребностями путем изменения ее отображения и реорганизации ее вкладок и панелей.

При размещении нового элемента, или смене уже существующего в модели, должна быть открыта **Палитра свойств**, кнопка **Выбор типа** — доступна (рис. 1.7). Палитра может располагаться в любом месте экрана. Открыть ее можно следующими способами:

- выбором команды **Свойства** из контекстного меню, вызываемого щелчком правой кнопки мыши по любому элементу модели;
- щелчком по кнопке **Свойства** на панели **Свойства** вкладки **Изменить** на **Ленте**;
- нажатием сочетания клавиш **Ctrl+1** на клавиатуре.

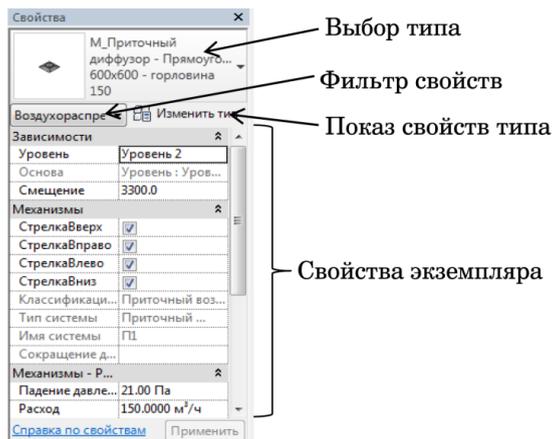


Рис. 1.7

Палитра свойств

В случае отсутствия выбора элемента **Палитра свойств** отображает свойства текущего вида.

Палитру свойств можно использовать для фильтрации выбранных элементов. При выборе большого числа объектов в **Фильтре свойств** появляется

окно с общим числом этих элементов. Выбрав любую из категорий (рис. 1.8), можно поменять параметры соответствующих элементов.

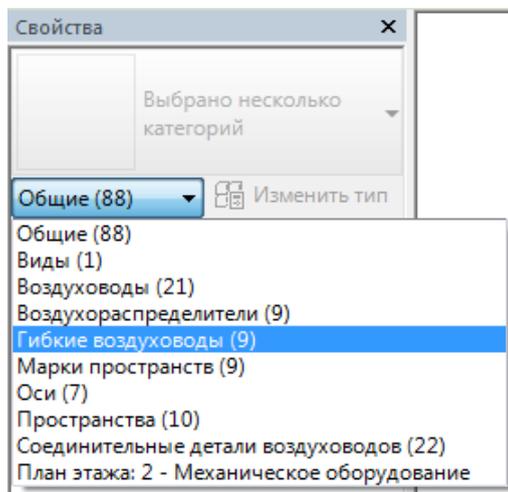


Рис. 1.8

Использование Палитры свойств для фильтрации выбранных элементов

Диспетчер проекта — это виртуальное дерево, выстроенное из всех видов, легенд, спецификаций, листов, семейств, групп и связей проекта (рис. 1.9). Развертывать или сворачивать дерево можно нажатием кнопок «+» или «-» рядом с соответствующей позицией. Открытие любого вида из **Диспетчера проекта** осуществляется двойным щелчком на нем левой кнопкой мыши.

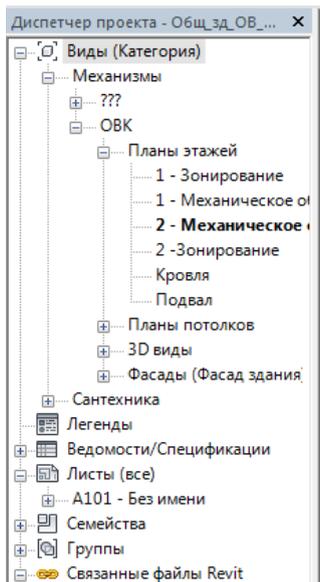


Рис. 1.9

Диспетчер проекта

Если окно **Диспетчера проекта** закрылось, то его можно открыть через кнопку **Интерфейс пользователя** на вкладке **Вид** (рис. 1.10). Так же можно управлять **Палитрой свойств** и другими окнами.

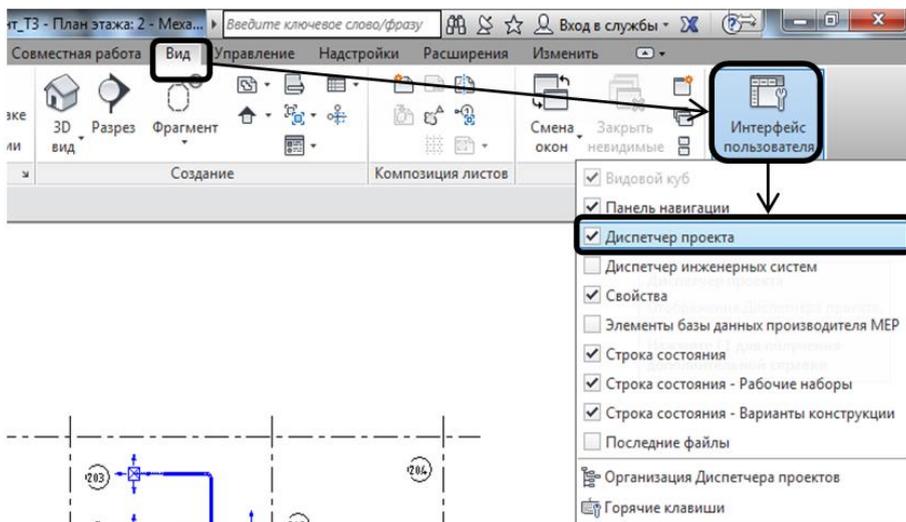


Рис. 1.10

Открытие окна Диспетчера проекта

Панель параметров — это контекстно-восприимчивая область, осуществляющая обратную связь при работе с объектом. Например, при использовании команды **Воздуховод** на **Панели параметров** отображаются окна для настройки свойств элемента, его размеры и отметка (рис. 1.11).

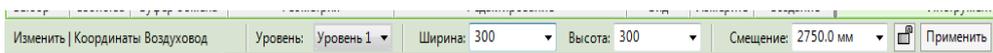


Рис. 1.11

Панель параметров

Панель управления видом расположена под видовым экраном и содержит различные иконки в зависимости от типа вида, с которым идет работа (рис. 1.12).



Рис. 1.12

Панель управления видом

На ней находятся следующие команды: Масштаб, Уровень детализации, Визуальный стиль, Траектория солнца, Тени, Визуализация, Обрезать вид, Показать область обрезки, Блокировка вида, Временное скрытие/ Изоляция, Показать скрытые элементы и др. Некоторые из этих кнопок доступны в свойствах вида на **Палитре свойств**.

Другие элементы интерфейса рассматриваются в ходе дальнейшей работы над проектом.

1.3. Загрузка архитектурного файла

Связанные модели представляют собой импортированные DWG- или RVT-модели, которые включаются в состав основной модели в форме внешних ссылок. Использование связанных моделей дает возможность при создании основного проекта, с одной стороны, обходиться проектными файлами относительно небольшого объема, а с другой стороны, существенно ускорять работу над проектом, выполняя часть работы параллельно.

Примером связанной модели является архитектурный RVT-файл, включаемый в состав проекта, выполняемого в Revit MEP.

Построение систем отопления и вентиляции в Revit выполняется в шаблоне механического оборудования (см. рис. 1.3).

1.3.1. Импорт архитектурного файла

На вкладке **Вставка** в разделе **Связь** выбирается кнопка **Связь Revit**. В открывшемся окне **Импорт/Связь RVT** выбирается загружаемый архитектурный проект (рис. 1.13).

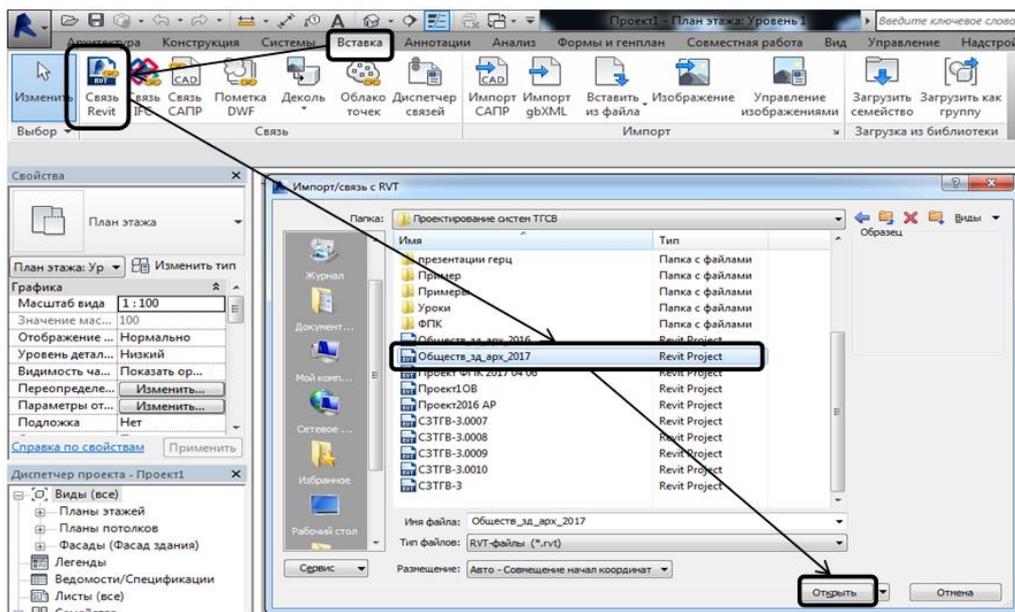


Рис. 1.13

Загрузка архитектурного файла

В диспетчере проекта в категории **Связанные файлы Revit** появляется новый элемент — загруженная архитектурная модель.

Если нажать правой кнопкой мыши на название архитектурной модели, то появляется окно с указанием следующих операций, которые можно проделать с загруженным файлом.

- **Обновить** — обновленная загрузка данного архитектурного файла.

Если в архитектурную модель внесены изменения, то после обновления по-

явится последний вариант. Программа напишет про изменения, и все они будут показаны.

- **Выгрузить** — архитектурный файл выгружается из проекта, остаются только элементы или системы, созданные в Revit MEP.
- **Обновить из ...** — обновление данного архитектурного файла, если место его хранения изменилось.

Для того чтобы случайно не переместить архитектурный файл, необходимо закрепить связанную модель. Для этого модель выделяется, и на вкладке **Изменить** в разделе **Редактирование** выбирается команда **Прикрепить** (рис. 1.14).

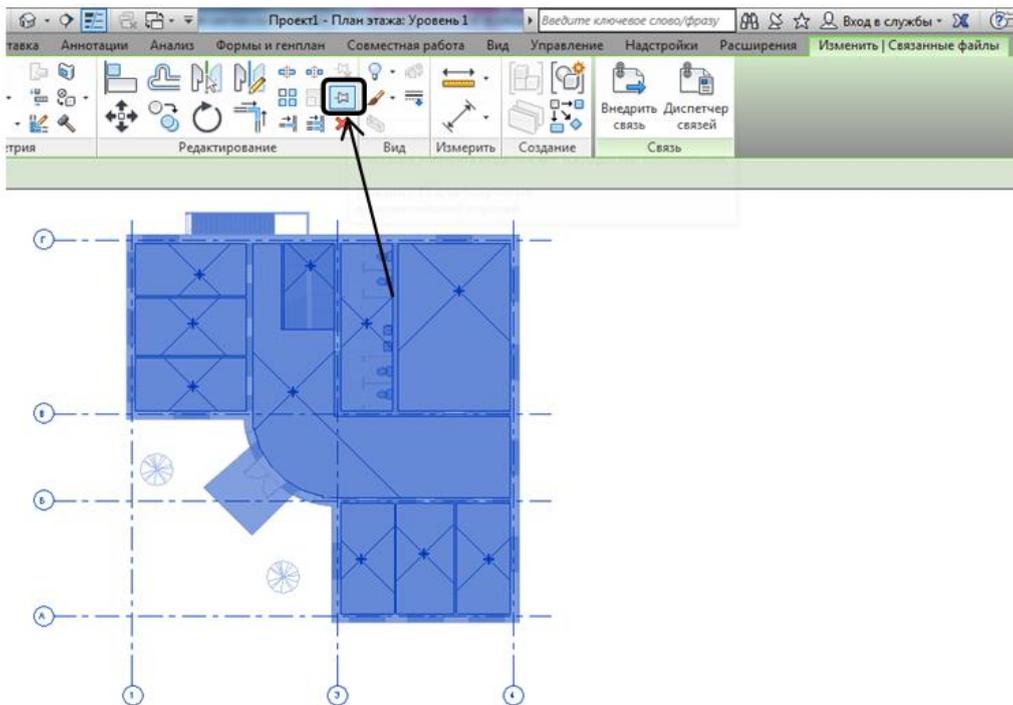


Рис. 1.14

Закрепление положения архитектурного файла

Чтобы получить общую систему координат с архитектурной моделью, необходимо (рис. 1.15):

- выделить модель;
- в окне **Свойств** в разделе **Общая площадка** выбрать **Не общедоступно**;
- в появившемся окне **Создание общих координат** надо поставить метку **Получить общую систему координат**;
- нажать кнопку **Согласовать**.

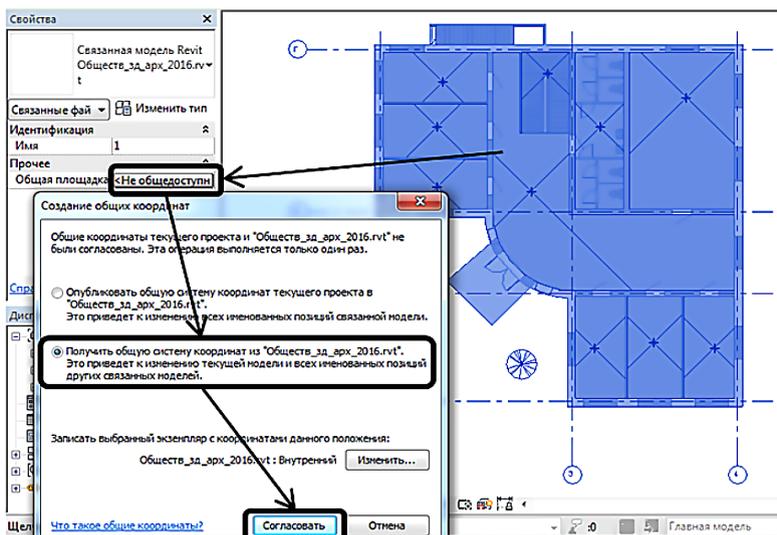


Рис. 1.15

Получение общей системы координат с архитектурной моделью

Для того чтобы привязать границы помещений в окне **Свойств** (архитектурная связанная модель должна быть выделена), нажимается **Изменить тип** и ставится галочка **Граница помещения** (рис. 1.16). Границы помещений стали доступны для создания пространств и зон.

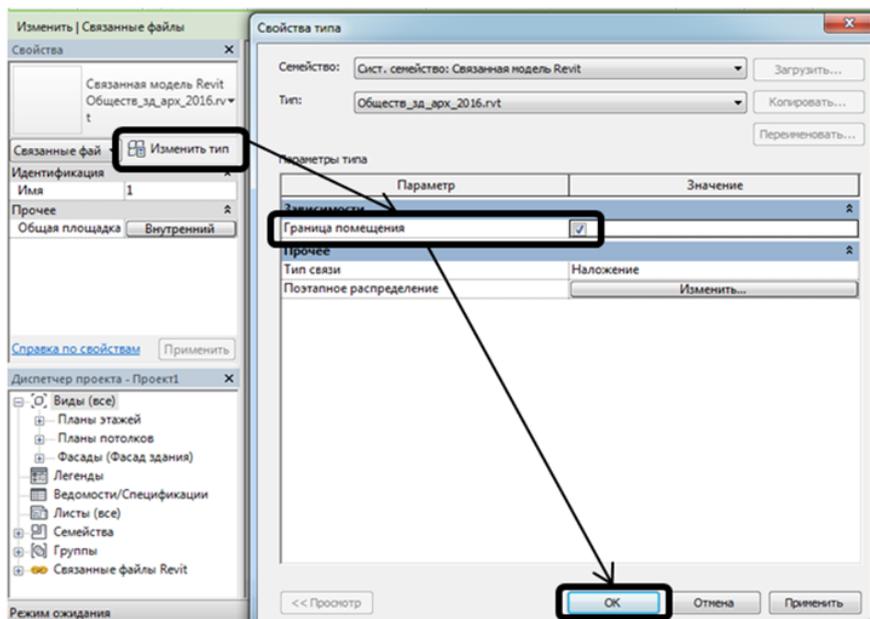


Рис. 1.16

Назначение границ помещений

Запрет выбора архитектурной модели производится с помощью кнопок, расположенных в правом нижнем углу (рис. 1.17).



Рис. 1.17

Запрет выбора архитектурной модели

Там же расположены кнопки, с помощью которых можно запрещать выбирать фоновые элементы, закрепленные элементы.

Если выбор подложки не запретить, то при «промахе» кликом мыши по элементам проекта каждый раз будет выделяться архитектурная модель, что будет мешать работе.

1.3.2. Копирование осей и уровней

На вкладке **Совместная работа** в панели **Координация** нажимается кнопка **Копирование/мониторинг**, в появившемся списке выбирается команда **Выбрать связь** (рис. 1.18).

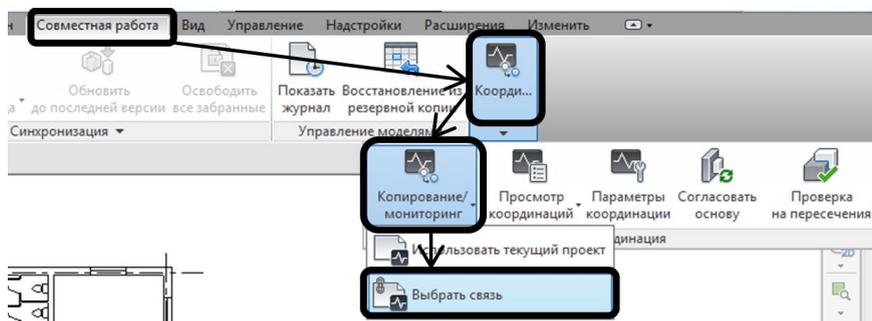


Рис. 1.18

Вызов команды **Выбрать связь**

Далее нужно навести курсор мыши на подложку, вокруг нее появится рамка. Когда модель архитектуры обведена рамкой, подтверждается выбор связи левой кнопкой мыши. Панель инструментов должна измениться.

Появится вкладка **Копирование/Мониторинг**, на ней нажимается кнопка **Параметры**, в открывшемся окне выбирается вкладка **Оси** и приводятся в соответствие параметры копирования осей (рис. 1.19).

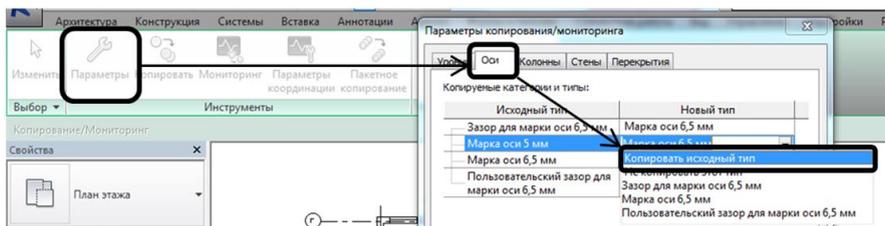


Рис. 1.19

Назначение параметров копирования осей

На вкладке **Копирование/Мониторинг** нужно выбрать команду **Копировать**. В строке параметров инструмента ставится галочка **Несколько** (рис. 1.20).



Рис. 1.20

Вызов команды **Копировать**

Далее в видовом окне рамкой обводится вся модель.

Чтобы скопировать из архитектурной подложки только оси и не копировать стены и прочие объекты, нажимается кнопка **Фильтр** на строке параметров инструмента. В открывшемся окне фильтра оставляются только оси, нажимается кнопка **ОК** (рис. 1.21).

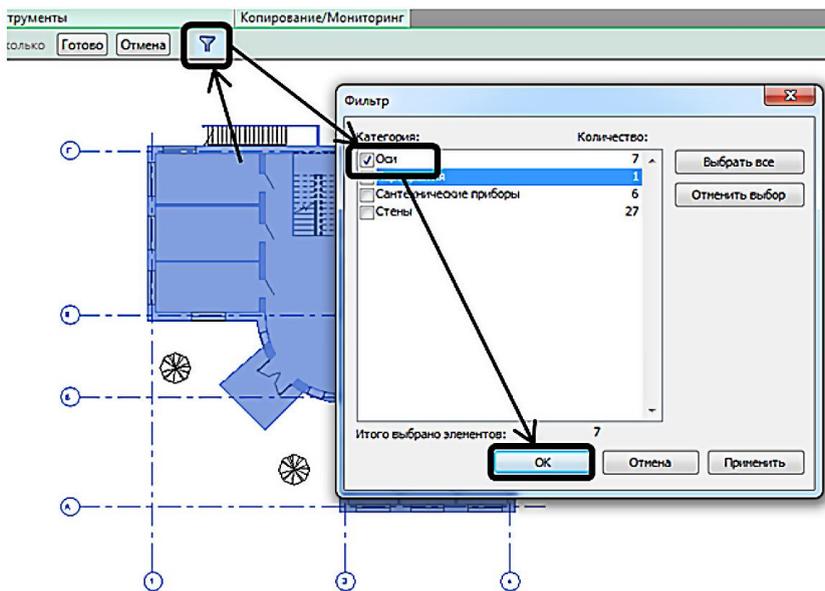


Рис. 1.21

Копирование осей

Чтобы закончить копирование осей, выбирается прямоугольная кнопка **Готово** на строке параметров инструмента.

В **Диспетчере проектов** перейти на любой из фасадов, например **Северный** (двойным щелчком левой кнопки мыши на названии вида он открывается).

В каждом новом проекте уже существуют один или два уровня. Надо убедиться, что отметки этих уровней соответствуют архитектурным; если отметки уровней отличаются, то корректируется отметка проекта инженерных систем. В примере отметка **уровня 2** проекта меняется с 4.000 на 4.200 (рис. 1.22).

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru