

КОНСТРУИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ В AUTODESK REVIT. РАБОТА С ПАРАМЕТРИЧЕСКИМИ СЕМЕЙСТВАМИ

На сегодняшний день проектировщик имеет огромное количество программных комплексов, с помощью которых он может сконструировать систему кондиционирования. В наше время буквально каждый инженер может создавать 2D-чертежи. Однако я в этой статье хочу затронуть тему 3D-проектирования на базе Autodesk Revit.

Начиная проектировать в Autodesk Revit, проектировщик должен получить от архитектора проект либо его информационную модель в поддерживаемом расширении для выгрузки модели самого здания, для которого проектируется система кондиционирования, для того чтобы иметь координацию в пространстве и, исходя из габаритов, продумывать прокладку воздухопроводов.

Кардинальное отличие работы проектировщика в Autodesk Revit от всем известного Autodesk AutoCAD в том, что инженер работает в программе не просто с визуальным отображением геометрии, а также с информацией, которая заложена в параметризованных семействах. Например, при работе в Autodesk AutoCAD мы на схемах всю арматуру, а также оборудование обозначаем условными общепринятыми символами и показываем в виде условного прямоугольника с примерными габаритами. Однако мы не оперируем моделью непосредственно от производителя. В случае использования проектировщиком Autodesk Revit работаем с объемным параметрическим семейством (если производитель предоставляет таковое).

Одним из важнейших аспектов при работе инженера в Autodesk Revit является работа с параметрическими семействами. Хочу раскрыть тему параметрических семейств и работы с ними на примере проектирования систем вентиляции и кондиционирования.

Создание параметрических семейств в Revit позволяет определить свойства элементов здания, такие как размеры, материалы, цвета и т. д. Эти свойства могут быть использованы для автоматического создания спецификаций, которые содержат информацию о каждом элементе здания, включая его количество, размеры, вес и стоимость.

Параметрическими семействами являются абсолютно все составляющие модели, такие как воздухопроводы, оборудование, арматура воздухопроводов. Параметрические компоненты Autodesk Revit (в самой программе их называют семействами) представляют собой открытые графические объекты, с помощью которых создаются проект и форма здания. Это одна из множества мощных функций, заложенных в Revit: семейства позволяют без особых усилий

наполнять проект дополнительной информацией о структуре сооружения и взаимодействии конструкций друг с другом.

Благодаря информационной наполненности семейства проектировщик может выполнять расчеты, создавая спецификации и следить за стадиями проекта.

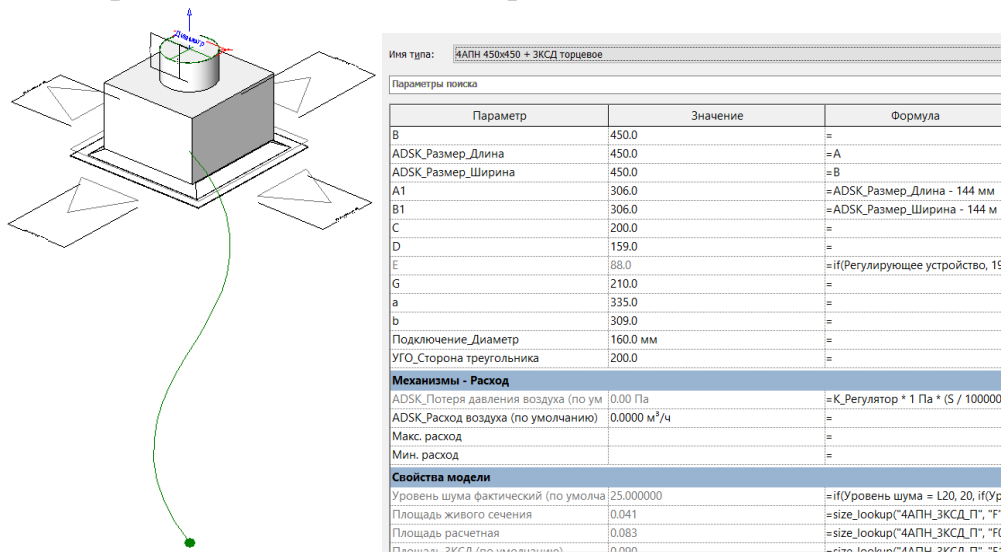


Рисунок 1 – Пример семейства с его информационным наполнением

Чтобы создать спецификации с помощью информационной наполненности семейств Revit, необходимо определить все свойства элементов здания, которые должны быть включены в спецификации. Затем необходимо создать параметрические семейства для каждого элемента здания и определить свойства каждого элемента.

После того как все свойства определены, можно создать спецификации, используя функцию "Отчеты" в Revit. Эта функция позволяет выбирать параметры, которые должны быть включены в спецификации, и автоматически генерировать отчеты на основе информации, содержащейся в параметрических семействах.

При выполнении своих проектов я пользуюсь программой Ventmaster V5, которая, исходя из каталогов оборудования (Salda), делает сборку вентустановки, рассчитывая секции исходя из данных (температур, расхода, потерь давления).

Что такое параметрическое семейство и почему оно нужно для проектирования в Autodesk Revit? Параметризованное семейство – это в первую очередь 3D–объект, который позволяет идеально точно разместить на плане оборудование. Так как семейства разрабатываются производителями, и чаще всего проектировщик использует те же семейства, что и будут заложены в реальном объекте, за исключением случаев, когда нужный производитель не может предоставить семейства для своих продуктов. Вторым, но не менее важным преимуществом семейств, – является информационная наполненность, которая очень сильно влияет на общий функционал программы. Основная цель параметризации семейств в Autodesk Revit (MEP) – это возможность производить расчеты, такие как аэродинамический расчет и подбор диаметров воздуховода непосредственно самой программой.

<Спецификация воздуховодов>			
A	B	C	D
Имя системы	Расход	Размер	Длина
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	2020.5 м³/ч	700 ммx200 мм	120
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	404.1 м³/ч	160 ммx	140
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	2424.5 м³/ч	700 ммx200 мм	500
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	1616.4 м³/ч	600 ммx200 мм	120
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	404.1 м³/ч	160 ммx160 мм	140
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	2020.5 м³/ч	600 ммx200 мм	2295
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	1212.3 м³/ч	450 ммx200 мм	120
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	404.1 м³/ч	160 ммx160 мм	140
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	1616.4 м³/ч	450 ммx200 мм	2295
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	808.2 м³/ч	350 ммx200 мм	120
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	404.1 м³/ч	160 ммx160 мм	140
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	1212.3 м³/ч	350 ммx200 мм	2295
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	404.1 м³/ч	250 ммx200 мм	120
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	404.1 м³/ч	160 ммx160 мм	140
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	808.2 м³/ч	250 ммx200 мм	2295
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	404.1 м³/ч	200 ммx200 мм	2150
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	404.1 м³/ч	200 ммx200 мм	2150
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	404.1 м³/ч	200 ммx200 мм	15
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	1212.3 м³/ч	450 ммx200 мм	120
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	404.1 м³/ч	160 ммx160 мм	140
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	1616.4 м³/ч	450 ммx200 мм	4590
Механизмы ADSK_Приточный воздух 1	808.2 м³/ч	350 ммx200 мм	120

Рисунок 2 – Пример создания автоматической спецификации

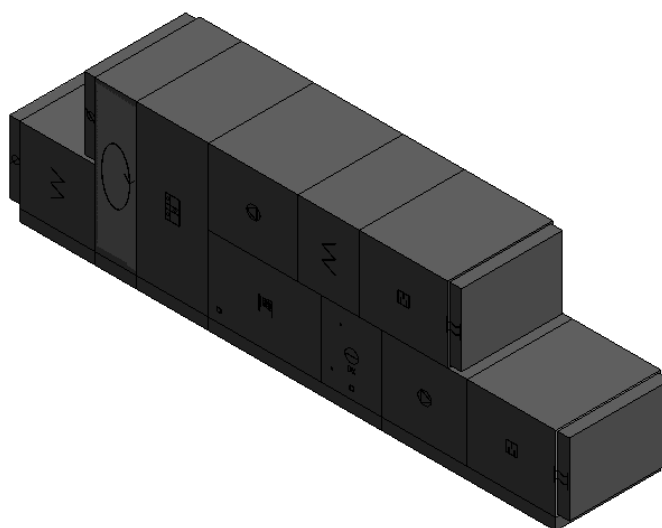


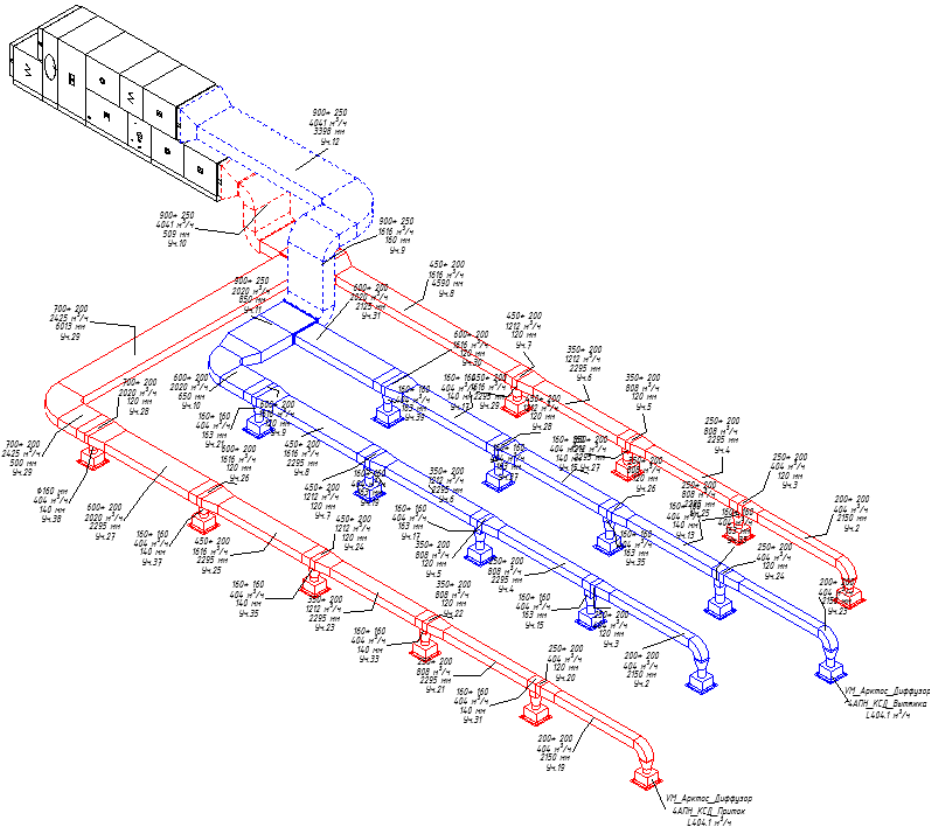
Рисунок 3 – Параметризованное семейство в Autodesk Revit, выгруженное из Ventmaster V5 (Salda)

Подводя итог, по моим наблюдениям заниматься конструированием в Autodesk Revit удобнее для проектировщика, а также и для самого заказчика, так как упрощается процесс чтения чертежей. Для проектировщика Autodesk Revit позволяет избежать ошибок с расположением оборудования, сетей воздуховодов и арматуры для регулирования. Благодаря параметрическим семействам позволяет значительно ускорить процесс создания спецификаций и других отчетов, а также обеспечить точность и надежность получаемых данных.

1)

Расчеты полной потери давления по участкам										
Разрез	Элемент	Расход	Размер	Скорость	Рабочее давление	Длина	Коэффициент потерь	Трение	Полная потеря давления	Потеря давления на участке
1	Фитинги	404.1 м ³ /ч	-	0.0 м/с	18.7 Па	-	0.062509	-	1.2 Па	23.3 Па
	Воздухораспределитель	404.1 м ³ /ч	-	-	-	-	-	-	22.1 Па	
2	Воздуховод	404.1 м ³ /ч	200 ммx200 мм	2.8 м/с	-	2165	-	0.57 Па/м	1.2 Па	6.7 Па
	Фитинги	404.1 м ³ /ч	-	2.8 м/с	4.7 Па	-	1.15	-	5.4 Па	
3	Воздуховод	404.1 м ³ /ч	250 ммx200 мм	2.2 м/с	-	120	-	0.33 Па/м	0.0 Па	3.0 Па
	Фитинги	404.1 м ³ /ч	-	2.2 м/с	3.0 Па	-	0.99	-	3.0 Па	
4	Воздуховод	808.2 м ³ /ч	250 ммx200 мм	4.5 м/с	-	2295	-	1.17 Па/м	2.7 Па	3.0 Па
	Фитинги	808.2 м ³ /ч	-	4.5 м/с	12.1 Па	-	0.028571	-	0.3 Па	
5	Воздуховод	808.2 м ³ /ч	350 ммx200 мм	3.2 м/с	-	120	-	0.54 Па/м	0.1 Па	2.0 Па
	Фитинги	808.2 м ³ /ч	-	3.2 м/с	6.2 Па	-	0.32	-	2.0 Па	
6	Воздуховод	1212.3 м ³ /ч	350 ммx200 мм	4.8 м/с	-	2295	-	1.12 Па/м	2.6 Па	2.9 Па
	Фитинги	1212.3 м ³ /ч	-	4.8 м/с	13.9 Па	-	0.022222	-	0.3 Па	

2)



1) аэродинамического расчета; 2) системы кондиционирования
Рисунок 4 – Пример

Список цитированных источников

1. Revit для проектирования инженерных систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.autodesk.ru/products/revit/merp>.
2. VTS BIM – новые технологии при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=6696.
3. Revit. BIM model of architectural projects with elements of cold and hot water supply [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://youtu.be/BPJmr-GM9aE>.
4. Работа с параметрическими компонентами Autodesk Revit [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://sapr.ru/article/16792>.