



УДК 697.317.22

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОНОМНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ПРОГРАММЕ AUTODESKREVIT

Ганеев Тагир Наилевич

магистр

научный руководитель: **А.М. Бикбулатов**

канд.техн.наук, доцент

Уфимский государственный авиационный технический университет, г. Уфа

Аннотация. Автономное теплоснабжение – это система, состоящая из источника тепла и потребителя. Под термином «потребитель» понимают системы отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и технологического снабжения горячей водой жилых, общественных и производственных зданий.

Современное проектирование требует новых методов моделирования, позволяющее ускорить сроки, повысить качество, снизить ресурсы проектирования. В настоящее время широкое развитие получило BIM-моделирование (Building Information Modeling), одним из которых является продукт AutodeskRevit, позволяющий моделировать архитектурных элементов, строительных конструкций и инженерных систем, а также производить расчеты.

Ключевые слова: теплоснабжение, инженерные системы, система отопления, тепловые нагрузки, 3D-модель.

Вне зависимости от новизны постройки, подключения к котельной, а также материала изготовления радиаторов отопления и разводки в современных многоэтажках предусматривается только две схемы врезки в общую или индивидуальную отопительную систему: одно- и двухтрубная (рис. 1).

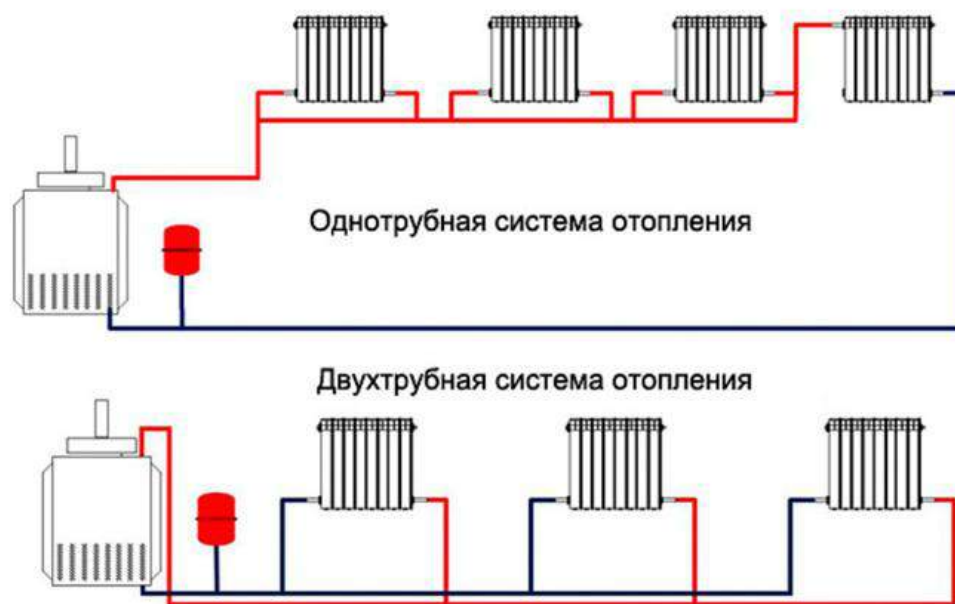


Рисунок 1 – Однотрубная и двухтрубная система отопления

Однотрубная система отопления в многоквартирном доме представляет собой одиночный стояк, обеспечивающий как подачу горячей воды в радиаторы, так и прием возвращающейся из них обратки. Эта схема является самой простой и экономичной, однако эта простота чревата серьезными недостатками, которые заключаются в невозможности регулирования показателей теплоотдачи отдельных радиаторов.

Двухтрубная система имеет по сравнению с однотрубной массу преимуществ, кроме одного, который заключается в более дорогой установке разводки, требующей в два раза большего количества труб, переходников, креплений и других соединительных элементов.

Так, возможность параллельного подключения каждого радиатора к трубе подачи и обратки позволяет устанавливать на них тепловые регуляторы. Кроме того, тепловые потери в этом случае будут намного ниже, особенно если потребитель выберет оптимальный способ подключения отопительных приборов, которых также существует несколько видов.

Для выполнения работы по проектированию системы отопления необходимо построить архитектурную часть. Здание имеет Г-образную форму, 4 этажа, и суммарную площадь планировки 120м².

Проектирование архитектуры, как и системы отопления, будет производиться в САПР Autodesk Revit, в котором реализован принцип информационного моделирования. В начале необходимо определить уровни, которые будут связаны с этажами здания, а также оси на плане, которые расположены на расстоянии 10 м друг от друга. На рисунке 2 представлена планировка 1 этажа.

Здание состоит из 4 этажей. Нулевой уровень находится на отметке 0,00, а верхний уровень фундамента ниже нулевой отметки на высоту кладки, равной 900,00 мм. Высота фундамента принята 1500 мм. Каждый следующий уровень здания расположен на расстоянии 3000 мм от предыдущего уровня (то есть высота этажа 3 м).

На 5-м уровне будет располагаться двускатная крыша. Материал стен здания – кирпич монолитом на металлической обрешетке, толщина - 350 мм (рис.2).

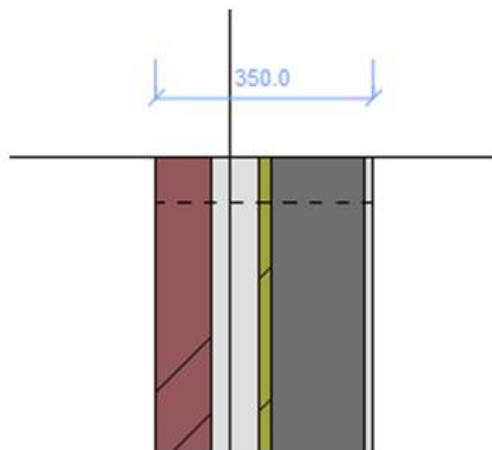


Рисунок 2 – Разрез стены

Результат построения архитектуры представлен на рис 3.

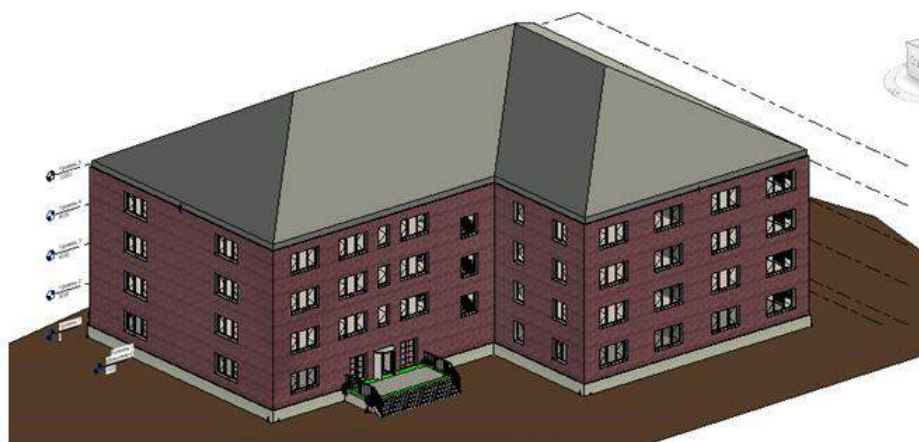


Рисунок 3 – Готовая модель здания

Для запуска расчета отопительных нагрузок необходимо сделать зонирование помещений, в результате которого появляются площадь и объем, которые необходимо обогревать. В программе можно выбрать местоположение и погодные условия. После настройки исходных данных запускаем расчет. Отчет о нагрузках представлен на рис.4.

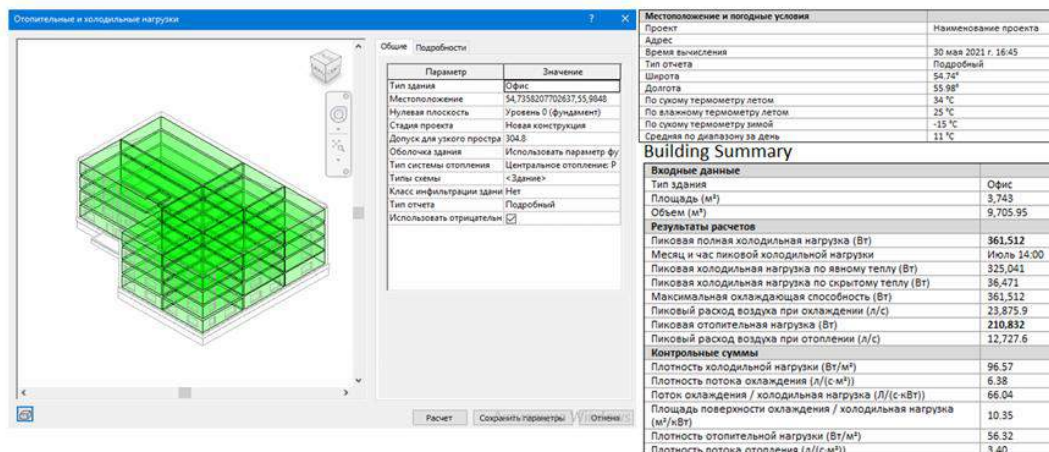


Рисунок 4 - Окно запуска расчета отопительных и холодильных нагрузок и результаты расчета

Потребная тепловая мощность на отопление составила 210,832 кВт, а мощность на кондиционирование при максимальной температуре летом, равной +34 °C, составляет 361,512 кВт. Суммарный объем помещений составляет 9'705,95м².

Для моделирования системы отопления необходимо загрузить соответствующие семейства (элементы модели с соответствующими атрибутами) – радиатор отопления, трубы, фитинги, трубопроводная арматура и марки. Радиаторы отопления будут установлены под каждым окном (рис. 5). В программе есть возможность подбора оборудования, диаметра труб и расхода рабочего тела для отопления.

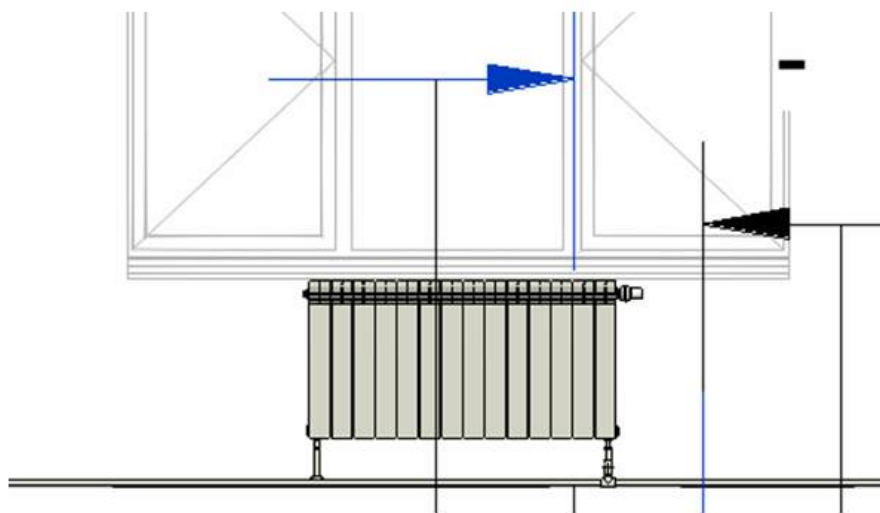


Рисунок 5 – Расположение радиаторов отопления

Готовая модель двухтрубной системы отопления представлена на рисунке 6:

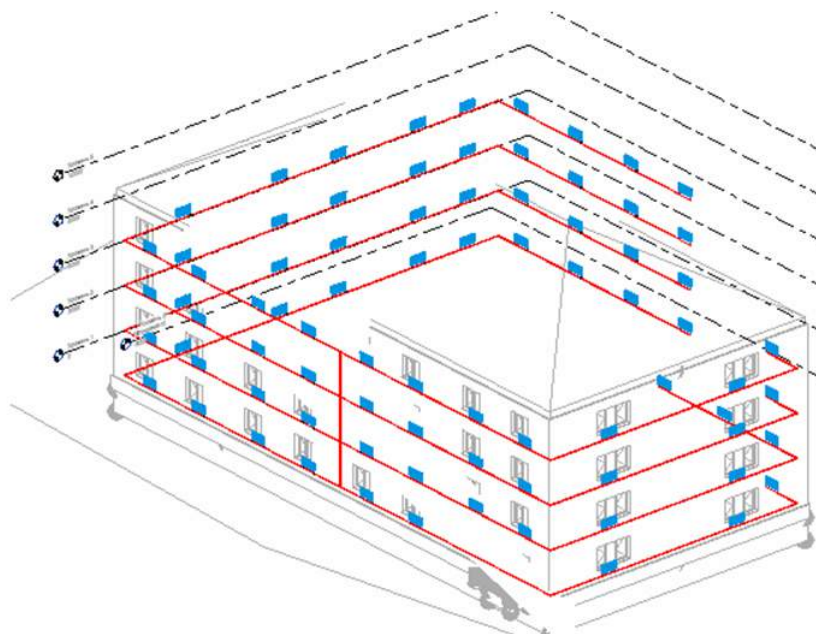


Рисунок 6 – Модель двухтрубной системы отопления

Возможности программы Autodesk Revit безграничны – палитра инструментов и библиотека семейств для моделирования совершенствуются с каждым годом. Построенная модель при последующей проработке позволяет вычислить необходимый размер радиаторов отопления, расчетный расход рабочего тела, а также гидросопротивление всей системы.

Список литературы:

1. О.К. Мазурова, Н.В. Кузнецов, А.Н. Бутенко Автономное теплоснабжение: Учебное пособие - Ростов-на-Дону
2. Тепловые насосы: учеб. пособие / П.А. Трубаев, Б.М. Гришко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 143 с.
3. Вафин, Д. Б. Источники производства теплоты: учебное пособие / Д.Б. Вафин. Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2014 - 242 с.
4. Громов Н.К. Городские теплофикационные системы. М., "Энергия", 1974г, 256с.