

УДК 378.14(07)

**Смирнова Ю. А., Чубрик А. Н.**

**Научный руководитель: ст. преподаватель Шевчук Т. В.**

## **ГИБКИЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОЗДУХОВОДОВ СРЕДСТВАМИ AUTOCAD MEP**

Целью данной работы является анализ возможности гибких методов проектирования вентиляционных систем в редакторе AutoCAD MEP.

В настоящее время в реальном производстве всё чаще обращаются к гибким системам проектирования. С их помощью создают, например, параметрические объекты инженерных систем [1], где каждый последующий шаг ведёт к преобразованию существующей модели, а графическое исполнение тесно связано с расчётными моделями.

С помощью AutoCAD MEP можно создать интеллектуальные инженерные системы. Элементы MEP используются для создания завершённых, связанных систем, содержащих информацию, которая может быть использована для анализа и усовершенствования проектов.

Благодаря интеграции используемых производителями программных средств и AutoCAD MEP, нет необходимости перечерчивать модели для передачи документации в производство. Непосредственное применение проектных моделей значительно упрощает создание рабочих чертежей компонентов из листового материала и труб в программах, используемых на производстве. Благодаря этому экономятся время и средства, повышается качество проектирования и рождаются новаторские решения.

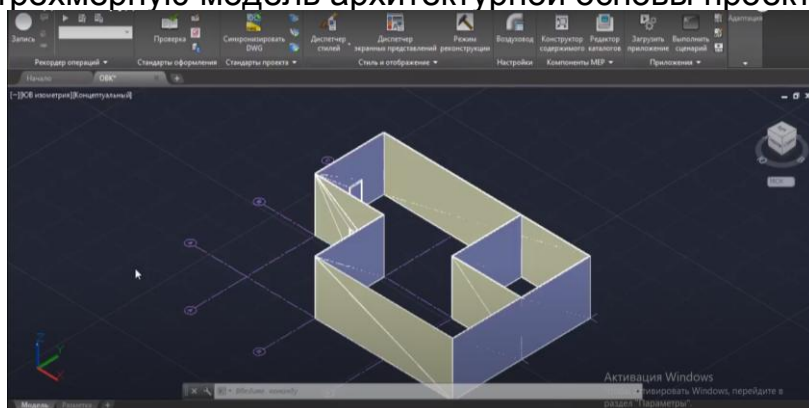
Перед началом построения можно задать предпочтительные проектные параметры и определения систем ОВК, подходящие для конкретного проекта. После создания определений систем для чертежа можно назначать параметры компонентам оборудования и воздуховодам в процессе рисования и изменения систем воздуховодов.

Рассмотрим пример создания комплексной вентсистемы с параметрическими элементами.

Перед началом проектирования системы вентиляции необходимо создать план здания. Для этого переключаем рабочее пространство на «Архитектура». На инструментальной палитре выбираем вкладку «проектирование» и переходим к созданию пользовательской сетки несущих колонн [2]. В появившемся окне создаем сетку по необходимым размерам.

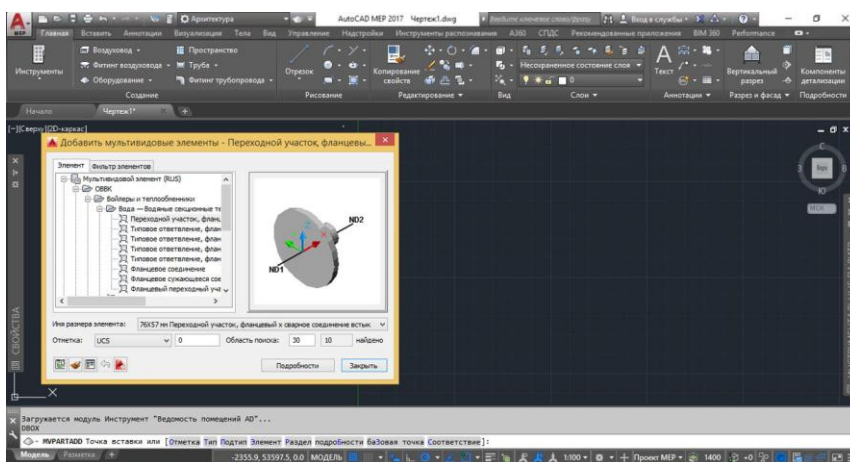
Далее мы назначаем высоту, тип, толщину и вид отделки стен и при помощи объектной привязки строим основу согласно плану.

Получаем трёхмерную модель архитектурной основы проекта (рисунок 1).



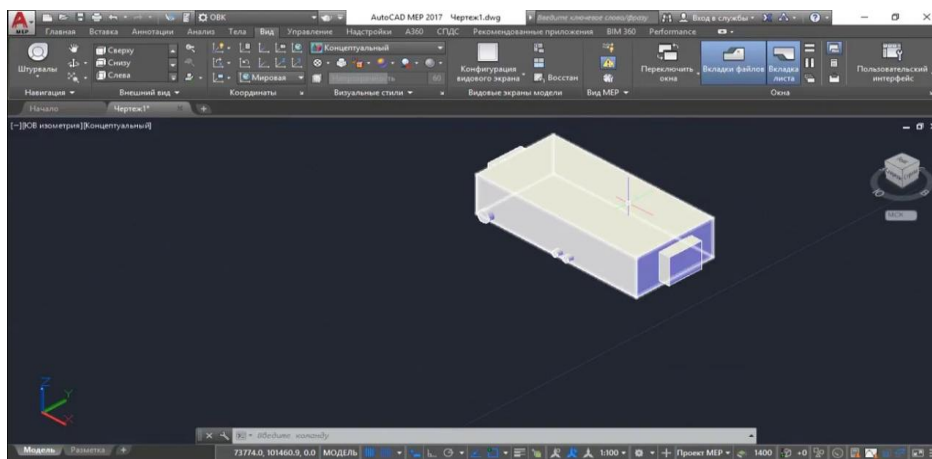
**Рисунок 1 – Трёхмерная модель архитектурной основы**

При проектировании системы вентиляции переключаем рабочее пространство на «ОВК» (оборудование вентиляции и кондиционирования). На вкладке «создание» предлагаются необходимые для построения элементы, такие как: воздуховоды, фитинги, трубы и различное оборудование. При выборе соответствующего элемента появляется окно с заложенными в программу готовыми элементами (база данных), в котором можно выбрать и изменить параметры элемента (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Окно базы данных**

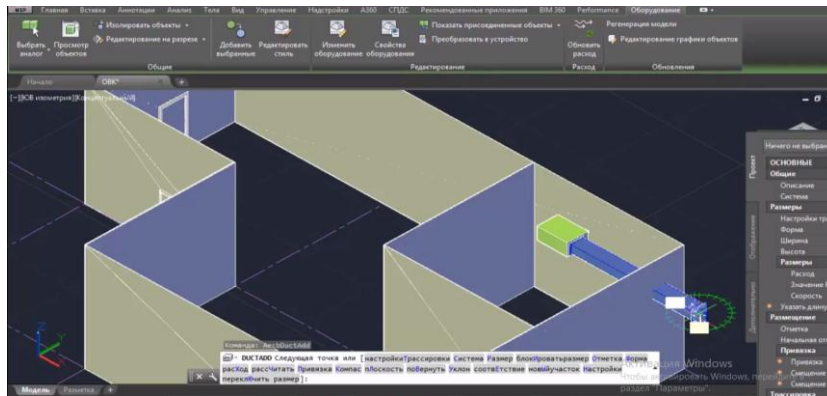
В случае отсутствия в базе данных необходимого оборудования его можно скачать с сайта производителя или создать самостоятельно по чертежу при помощи элементарных объемных фигур: цилиндров, параллелепипедов и прочих [3]. Чтобы добавить новое оборудование в базу данных, необходимо сохранить созданный объект как блок с названием оборудования (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Создание блока приточной установки**

Вставляем созданное оборудование в пространство чертежа. В свойствах объекта можно поменять отметку для того, чтобы установить оборудование на нужной нам высоте.

Создаем сеть трубопроводов. При повороте воздуховода фитинги устанавливаются автоматически. При различных разветвлениях необходимо выбрать нужный нам фитинг из базы данных (рисунок 4).

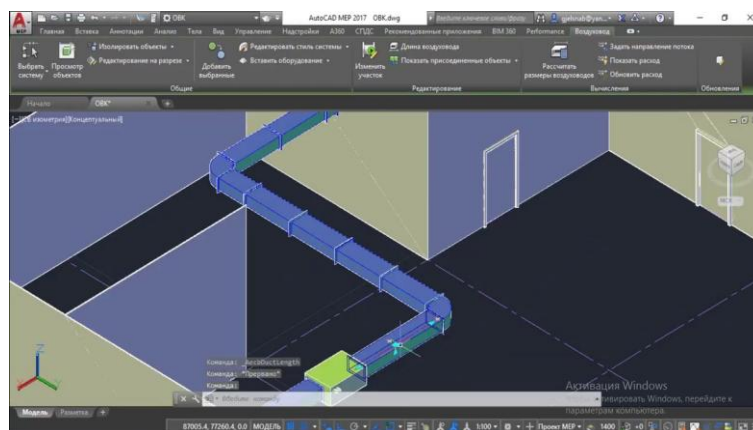


**Рисунок 4 – Установка фитинга при повороте**

Последним шагом является установка подвесок, при помощи которых оборудование крепится к перекрытию.

При соединении систем воздуховодов AutoCAD MEP применяются интеллектуальные функции. В частности, в программном обеспечении предусмотрена возможность автоматического расчета их размеров. Участок воздуховода определяется в программном обеспечении как любая часть системы воздуховодов, соединенная с одним или несколькими выпускными устройствами, для которых задано значение выходного потока. На основе этих значений потока рассчитываются размеры каждого сегмента воздуховода на участке.

Таким образом, мы создали комплексную модель вентсистемы с параметрическими функциями, легко видоизменяемую при уточняющих расчётах (рисунок 5).



**Рисунок 5 – Модель системы с параметрическими функциями**

Применение гибких моделей, увязанных с расчётными параметрами, совмещённых с архитектурной основой зданий и сооружений, значительно упрощает создание проектной документации. Становится доступно создание чертежей в автоматическом режиме, применение целого ряда библиотечных компонентов и выявление коллизий. В результате обеспечивается высокий уровень производительности, снижается количество ошибок.

Более полное использование функционала мощных современных САПР способно существенно ускорить процессы проектирования и конструирования, уменьшить трудозатраты, повысить качество работ.

### **Список цитированных источников**

1. Кочетов, В.И. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1: учебное пособие / В.И. Кочетов, С.И. Лазарев, С.А. Вязовов, С.В. Ковалев. – Тамбов: Издательство ТГТУ, 2010. – 80 с.
2. Руководство Пользователя по программному продукту AutoCAD 2009 MEP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://forum.dwg.ru/showthread.php?t=24740>. – Дата доступа: 22.02.2020.
3. Марковский, Р.А. Применение методов проектирования вентиляционных систем графического редактора AUTOCAD MEP в курсе инженерной графики / Р.А. Марковский, Ю.А. Смирнова // Сборник конкурсных научных работ студентов и магистрантов: в 2 ч. / Брест. гос. техн. ун-т ; под ред. Н.Н. Шалобыты [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2019. – Ч. 1. – С. 36–38.

УДК 004.94

**Смоляков А. Д., Якимук А. В.**

**Научный руководитель: ст. преподаватель НГиИГ Матюх С. А.**

### **НАГЛЯДНОСТЬ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Цель данной работы – изучение компьютерной фотореалистичной визуализации геометрических объемов в графическом редакторе AutoCAD.

В настоящее время накоплен опыт по созданию и использованию средств компьютерной наглядности в преподавании различных дисциплин. Вместе с тем недостаточно изучены дидактические аспекты использования компьютерных средств наглядности в процессе обучения графическим дисциплинам, актуальными остаются вопросы выбора средств наглядности при решении различных педагогических задач.

Возможности информационных технологий расширяют рамки применения принципа наглядности, их использование дает возможность в динамике проиллюстрировать логику и алгоритмы графических построений; показать предмет в движении, в возникновении и развитии, реалистично передать его свойства. Современные исследователи отмечают педагогическую значимость средств наглядности, созданных с использованием информационных технологий.

AutoCAD является графической программой, с помощью которой можно создавать как строительные, так и машиностроительные чертежи, можно моделировать трехмерные объекты, имитирующие реальные предметы, состоящие из поверхностей любой сложности, и повторяющие отражательные преломляющие и рассеивающие свойства реальных материалов (рис. 1).

Для получения фотореалистичной картины предусмотрен аппарат визуализации. Это механизм создания плоской растровой картинки, по точности восприятия приближенной к фотореалистичной. Во время визуализации рассчитываются и отображаются все свойства материалов и освещенности.