

Рисунок 3 – Гидрографы максимального стока воды реки Припять — г. Мозырь за два характерных периода

Рисунок четко показывает расплывание волны половодья реки Припять со смещением его начала на более ранние сроки и уменьшением его осредненного максимума.

Список цитированных источников

1. Волчек, Ан. А. Колебания максимальных расходов воды весеннего половодья основных рек Беларуси / Ан. А. Волчек // Известия РАН. Сер. Географическая. – 2008. – № 2. – С. 1–12.
2. Водные ресурсы Беларуси и их прогноз с учетом изменения климата / А. А. Волчек, В. Н. Корнеев, С. И. Парфомук, И. А. Булак; под общ. ред. А. А. Волчек, В. Н. Корнеева. – Брест : Альтернатива, 2017. – 228 с.
3. Логинов, В. Ф. Причины и следствия климатических изменений. – Минск: Наука и техника, 1992. – 319 с.
4. Волчек, А. А. Оценка и прогноз изменения стока рек Беларуси с учётом адаптации к изменению климата / А. А. Волчек, В. Н. Корнеев, С. И. Парфомук // Вопросы географии / Русское географическое общество. – Москва, Сб. : 145 Гидрологические изменения / В. М. Котляков, Н. И. Коронкевич, Е. А. Барабанова – М.: Издательский дом «Кодекс», 2018. – С. 109–122.
5. Волчек, Ан. А. Колебания максимальных расходов воды весеннего половодья основных рек Беларуси / Ан. А. Волчек // Известия РАН. Сер. Географическая. – 2008. – № 2. – С. 1–12.

УДК 378.14(07)

Марковский Р. А., Смирнова Ю. А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Шевчук Т. В.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА AUTOCAD MEP В КУРСЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

Цель данной работы – проанализировать этапы проектирования вентиляционных систем AutoCAD MEP.

AutoCAD MEP – решение для проектирования инженерных систем зданий на платформе AutoCAD, позволяет значительно повысить эффективность работы благодаря использованию специализированных инструментов.

Разработка проекта вентиляционной системы начинается с установки параметров проекта. После этого приступаем к разработке систем воздуховодов и трубопроводов, создаём, определяем размеры и соединяем компоненты систем вентиляции.

После задания начальной компоновки вентиляционного оборудования можно нарисовать систему воздуховодов для соединения компонентов оборудования и создания сетей. В AutoCAD MEP [1] предусмотрены разнообразные функции, упрощающие проектирование и рисование участков воздуховодов. Тот же процесс выполняется при добавлении участков воздуховодов. В ходе предварительного проектирования трасс можно добавить воздуховоды как объекты, отображаемые в одну линию; позднее, при задании таких свойств, как тип соединения и размеры, можно изменить эти воздуховоды, сформировав из них объекты, отображаемые в две линии. Участки воздуховодов, отображаемые в одну линию, представлены одинарными линиями; участки, отображаемые в две линии, отображаются с учетом реальной геометрической формы воздуховода (даже в изометрическом представлении). Не обязательно сначала рисовать участки как элементы в одну линию; в любой момент можно нарисовать заданный воздуховод в две линии.

С помощью функции управления чертежами выполняется формализация и автоматизация процессов, связанных с проектированием инженерных систем и созданием документации. Эта функция предоставляет инструменты автоматизации, которые используются при управлении проектированием, при просмотре проекта и конструировании инженерных систем [2]. При управлении файлами проекта с помощью этой функции обеспечивается полная согласованность всех аспектов проекта, при этом каждый член конструкторской группы может использовать централизованную среду проекта для доступа к большинству текущих документов. Основой функции управления чертежами является сложная функция взаимодействия ссылок чертежей, которая расширена относительно стандартных функциональных возможностей AutoCAD, касающихся использования внешних ссылок. В рамках проекта элементы проекта связываются ссылками в конструкции, конструкции связываются в виды, а виды связываются в листы, направляемые на печать. Благодаря мощному аппарату установления связей и ссылок файлы-источники могут находиться в самых разных местах на вашем компьютере или в сети, что позволяет разным исполнителям одновременно работать над одним проектом.

Рассмотрим создание проекта вентиляционной сети.

В процессе построения можно использовать инструмент определения текущего размера для расчета размеров воздуховодов (рисунок 1).

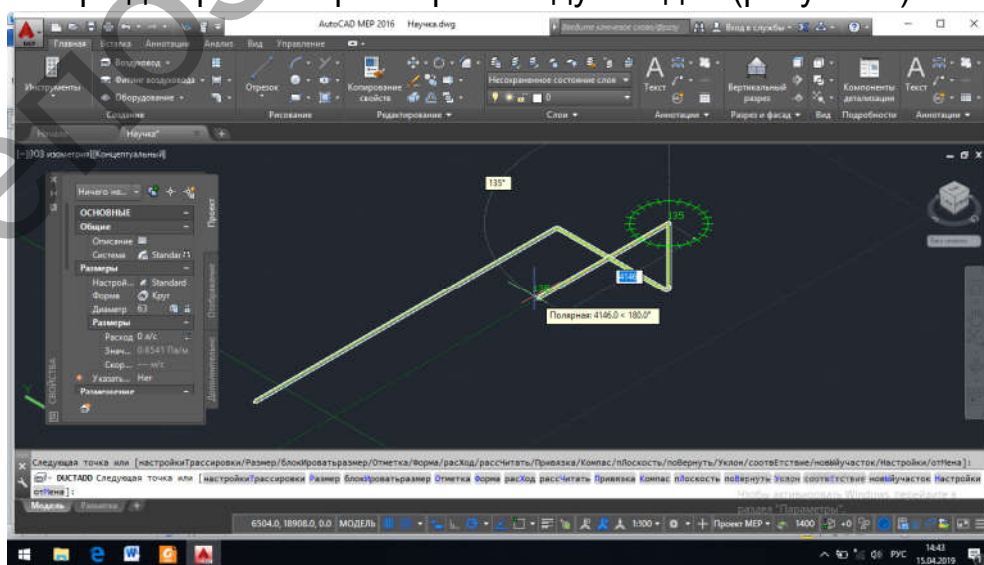


Рисунок 1 – Моделирование воздуховода

Объекты AutoCAD MEP содержат информацию, позволяющую им функционировать как реальные компоненты, которые ими представлены, интеллектуально взаимодействовать друг с другом и отображаться в двумерном (2D) или трехмерном (3D) контексте [3]. Объекты имеют специальные точки соединения, называемые соединителями. Они позволяют интеллектуально соединять объекты друг с другом и передавать данные, такие как форма, размер и система. Например, можно вставить в чертеж системы вентиляции камеру переменного объема воздуха, а затем прочертить воздуховод от одного из его соединителей (рисунок 2). При прочерчивании воздуховода программа определяет размер и форму соединителя камеры переменного объема воздуха и строит соответствующий сегмент воздуховода.

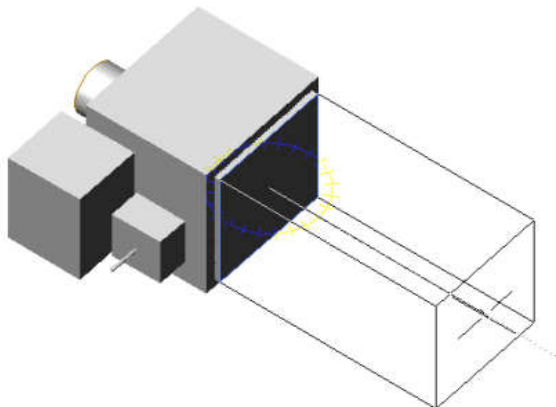


Рисунок 2 – Построение воздуховода от камеры переменного объема воздуха

Также система позволяет вставлять соответствующие фитинги-переходы при изменении размера сегмента (рисунок 3).

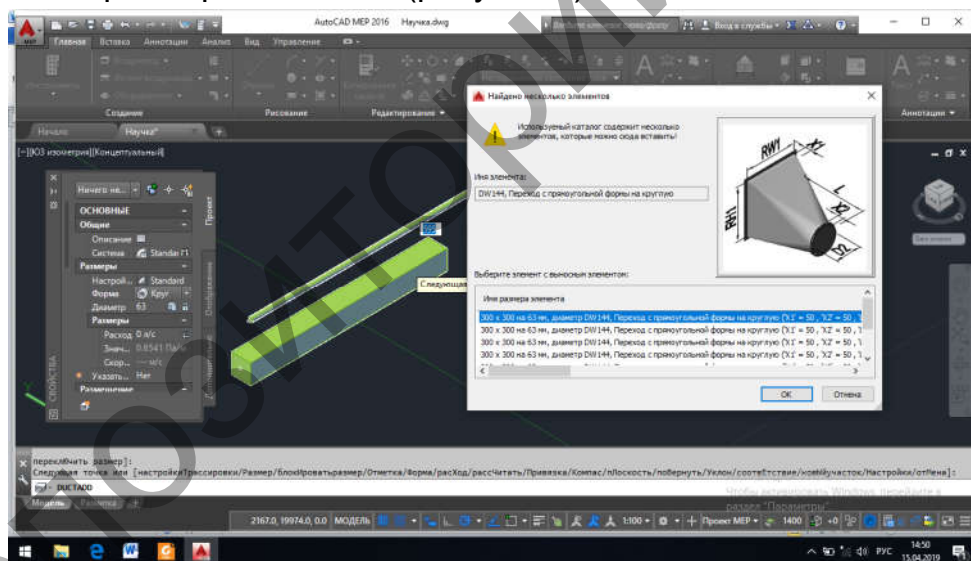
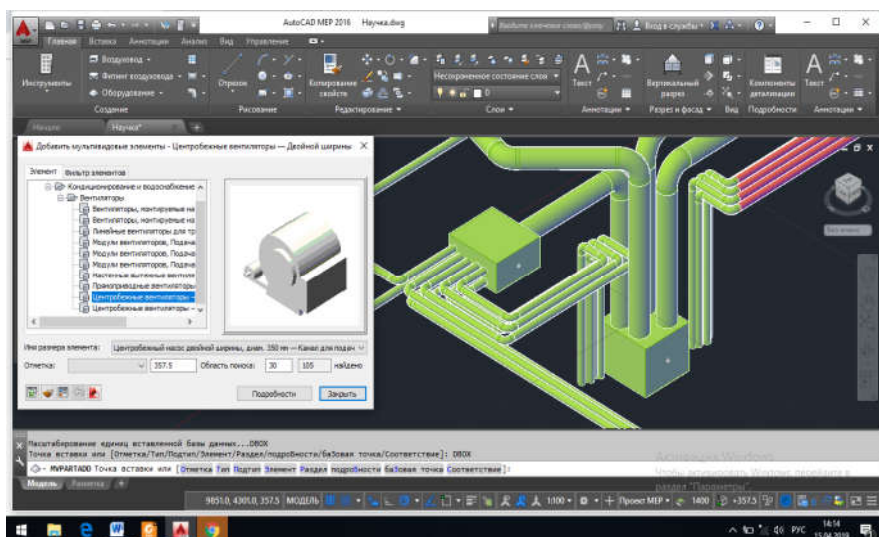


Рисунок 3 – Вставка фитинг-переходов

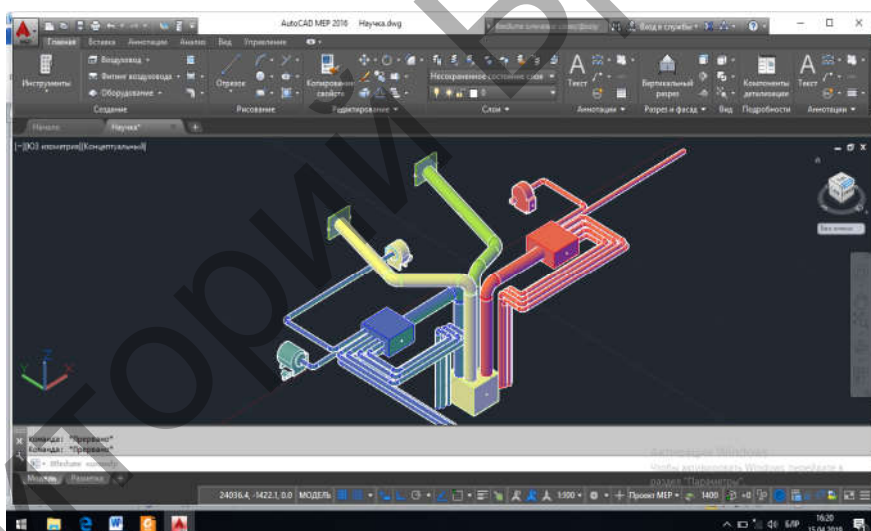
Подсоединяем участок воздуховода к оборудованию. Если рисование участка начинается или оканчивается на компоненте оборудования (многовидовом элементе), выполняется привязка начальной или конечной точки к ближайшей точке соединения на этом многовидовом элементе. Простые многовидовые элементы, например, воздухораспределители, вентиляторы и увлажнители, содержат только одну точку соединения [4]. Однако многие из более сложных многовидовых элементов, например, резервуары и насосы, содержат несколько точек соединения. Разные точки соединения одного и того же многовидового элемента могут даже принадлежать к разнородным системам; например, на котле предусмотрены точки соединения как для воздуховодов, так и для труб (рисунок 4).



**Рисунок 4 –
Подсоединение
оборудования**

В итоге получаем трёхмерный проект вентиляционной системы. Это гибкая модель, изменения в одном из параметров автоматически ведут к преобразованию системы в целом (рисунок 5).

Рисунок 5 – Трёхмерная модель системы вентиляции



Таким образом, применение AutoCAD MEP в курсе инженерной графики оказывается достаточно эффективным, позволяя использовать навыки моделирования вентиляционных систем для дальнейшей работы в курсовом и дипломном проектировании.

Список цитированных источников

1. Руководство Пользователя по программному продукту AutoCad 2009 MEP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://forum.dwg.ru/showthread.php?t=24740>. – Дата доступа: 12.02.2019.
2. Ефремов, Г. В. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем / Г. В. Ефремов, С. И. Ньюкалова. – М.: ТНТ, 2014. – 256 с.
3. Цеван, А. В. Оптимизация методов проектирования воздуховодов / А. В. Цеван, Р. А. Марковский // Проблемы водохозяйственного строительства и охраны окружающей среды : сборник конкурсных научных работ студентов и магистрантов : в 2 ч. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: В. С. Рубанов (гл.ред.) [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2017. – Ч. 1. – С. 52–54.
4. Марковский, Р. А. Комплексные задачи проектирования вентиляционной системы / Р. А. Марковский, Д. А. Рогальский // Сборник конкурсных научных работ студентов и магистрантов : в 2 ч. / Брест. гос. техн. ун-т ; под ред. Н. Н. Шалобыты [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2018. – Ч. 1. – С. 36–38.