

Отношение проходных сечений малой и большой секций составляло 1:1,95. Малая секция имела четыре ламели, большая – восемь. Набегающий поток моделировали заданием избыточного давления (800 Па) на входе в воздухозаборные отверстия, что соответствовало высокой скорости движения автомобиля (>100 км/ч). Расчет проводили с использованием реальных аэродинамических характеристик радиатора и конденсатора. При полностью открытых жалюзи расход воздуха G через радиатор составил $0,92$ м³/с, при закрытой малой секции – $0,85$ м³/с, при закрытой большой секции – $0,50$ м³/с, при закрытых малой и большой секциях воздух совсем не проходил.

Литература:

1. Савич, Е. Л., Гурский, А. С., Лагун, Е. А. Устройство автомобилей. Минск РИПО 2020. – С. 66–72.
2. Евграфов, А. Н., Мамедов, В. А. Пути улучшения аэродинамики легковых автомобилей. Автомобильная промышленность, – 1984. – № 4. – С. 12–14.

УДК629.113

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ
КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ**

Студент гр. 101121-17 Неверович А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Гурский А. С.

Процесс разработки и проектирования абсолютно любого устройства, агрегата, здания или детали связано с большим количеством расчетов и большого количества чертежей. Создать чертеж детали небольшого размера не потребует много времени, но с проектами больших масштабов возникают серьезные проблемы. О этих проблемах и современных средствах их решениях пойдет речь.

Создание любого сложного изделия или агрегата требует большого количества специалистов во десятках различных специальностей. Для этого любой сложный агрегат разделяют до более простых систем. Так при разработке двигателя его разделяют до более простых элементов: генератора и стартера, насосы и помпы, коленчатые

и распределительные валы, газораспределительных механизм. Каждый отдельный элемент разрабатывает отдельный специалист или отдел. Для централизованного руководства назначается ГИП – главный инженер проекта, который занимается управлением работой всего коллектива и решением технических вопросов. На главном инженере проекта лежит ответственность за то, что каждый элемент отдельно разработанный элемент подходил к другому.

До появления компьютеров все расчёты и чертежи выполнялись на бумаге. Чертежи создавались в конструкторских бюро, и зачастую разные группы инженеров могли находиться в разных помещениях одного здания. Но ответственные за разработку разных агрегатов могли находиться в разных городах. Данное обстоятельство накладывало очень большие проблемы: внесение изменений в процессе разработки в элемент одного элемента вело к изменениям в элементах других деталей. И если изменения в границах одного цеха не создают значительных проблем, то перемещение документации между КБ разных городов практически останавливают разработку целого проекта. Так же стоит отметить отсутствие готовых шаблонов для создания документации к проекту. Частичным решением данной проблемы было создание стандартов, норм, правил и другой технико-нормативной документации. Стандартизация документов, их состава, шрифтов, масштабов, и размеров чертежей решало множество проблема с согласованием работы всех возможных работников.

Кардинальные изменения произошли при появлении компьютеров и сети интернет. Важным изобретением стали системы автоматизированного проектирования, сокращенно САПР (англ. CAD, CADD). САПР – это программный пакет, который призван создавать конструкторскую и технологическую документацию в соответствии с любыми заданными стандартами. Программное обеспечение дает возможность создавать объёмные 3D модели. Шаблоны дают возможность создавать на основе заданной информации и имеющихся файлов полную и структурированную по всем нормам техническую документацию проекта.

Развитая сеть интернет позволила упростить передачу документов и чертежей между конструкторскими бюро. Независимо от того где находи одна или другая группа инженеров обмен документации занимает считанные минуты. Так же современные программы позволяют и работать над проектом одновременно многим инженерам.

В современном мире наиболее распространенными САПР являются следующие пакеты программ:

- AUTOCAD, FUSION 360 разработанные компанией AUTODESK;

- SolidWorks разработанные компанией Dassault Systemes;

- NX разработанные компанией Siemens;

- Компас3D разработанные компанией Аскон.

Каждая программа имеет свои преимущества для каждого отдельного вида деятельности. Более простые в использовании программы, такие как FUSION 360 содержат простые инструменты, которые подходят для создания несложных объектов. Более сложные, такие как SolidWorks и NX включают множество различных инструментов для создания и моделирования условий работы: аэродинамические показатели, силовой анализ. Это идеально подходит для моделирования сложных конструкции и агрегатов.

Выполнение всех студенческих работ по инженерной графике в программах САПР значительно сокращает трудозатраты на выполнение задания. В отличие от классического черчения на бумаге, при использовании САПР не требуется специальное оборудование, так как для работы нужен только базовый набор устройств ввода: мышь и клавиатура. Размеры монитора, на который выводится чертеж не имеет значение так как изображение легко масштабируется. Для изображения сложных элементов на чертеже таких как шестерни, резьбы таблицы применяют специальные библиотеки, которые автоматически создают чертеж элемента по заданным параметрам.

Широкий выбор систем автоматизированного проектирования не ограничен инструментами для создания чертежей. Существует программное обеспечение для создания и моделирования работы печатных плат. Данные программы относятся к классу EDA. EDA – аббревиатура "автоматизация проектирования электронных устройств" (англ. Electronic Design Automation). Является независимой частью комплекса САПР. Обладает возможностью экспорта и импорта файлов между всеми программами автоматизированного проектирования. Самые популярные программы для создания плат в домашних условиях так и плат промышленного качества.