

УДК 004.92: 744

**ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ПРОГРАММ ПО САПР ДЛЯ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ  
СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

REVIEW OF THE MODERN COMPUTER PROGRAMS  
OF CAD FOR ENGINEERING STUDENTS

**Хакимзянов Р. Р.**, канд. техн. наук, доц., **Шоикромов Ш. Б.**, асс.,  
Ташкентский государственный транспортный университет,  
г. Ташкент, Узбекистан,  
R. Khakimyzanov, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,  
Sh. Shoikromov, Teacher Assistant,  
Tashkent State Transport University, Tashkent, Uzbekistan,

*В данной научной статье рассмотрен обзор современных компьютерных программ по автоматизированному проектированию для студентов инженерных дисциплин. Даны преимущества и недостатки разных программ, а также сделан оптимальный выбор компьютерной программы для преподавания дисциплины «Основы автоматизированного проектирования».*

*In this scientific article, an overview of modern computer-aided design software for students of engineering disciplines is considered. The advantages and disadvantages of different programs are given, as well as the optimal choice of a computer program for teaching the discipline «Fundamentals of Computer-Aided Design».*

*Ключевые слова: система автоматизированного проектирования (САПР), КОМПАС-3D, AutoCAD, SolidEdge, 3D моделирование, CAD/CAE/CAM, эскиз, рабочий чертеж, техническая документация.*

*Keywords: computer-aided design system (CAD), KOMPAS-3D, AutoCAD, SolidEdge, 3D modeling, CAD/CAE/CAM, sketch, working drawing, technical documentation.*

## ВВЕДЕНИЕ

Общеизвестно, что для разработки и производства любой детали сначала следует разработать его технические документы и основным техническим документом является рабочий чертеж этой детали. В настоящий момент целесообразно использовать компьютерные программы для разработки чертежей и 3D моделей деталей. 3D модели удобны тем что разработчик может визуально представить, что из себя будет представлять новая деталь и что немаловажно, в них очень легко вносить изменения [1]. В настоящий момент в машиностроении широко используются такие программные обеспечения (ПО) как AutoCAD, Bricscad, Autodesk Inventor, SolidWorks, SolidEdge, Компас-3D и другие [2]. В данной статье мы сделаем обзор наиболее популярных САПР, такие как AutoCAD, SolidEdge и Компас-3D, а также обоснуем почему выбрали один из них для обучения студентов.

## ОБЗОР, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ AUTOCAD, SOLIDEDGE И КОМПАС-3D

Обзор мы начнем с AutoCAD. В стенах нашего ВУЗа этот продукт является наиболее популярным из-за его простоты и распространенности. Пакет AutoCAD является одним из лидеров рынка САПР среднего класса и применяется в разных отраслях, таких как машиностроение, архитектура, строительство в более чем 150 странах мира [3].

К преимуществам продукта можно и нужно отнести его простоту. Пользователь просто может начертить свои идеи с помощью мыши и клавиатуры, также легко изменять объекты (копировать, переместить, обрезать, удлинить, круговой массив, зеркальное отражение). Для новичка в 3D-моделировании это может показаться чудом, а для студентов, которые в прошлом семестре стирали ластиком 10–15 раз элементы своих чертежей только из-за того, что линия должна была быть тоньше это ПО является утешением. Также, для этого ПО существуют очень много видео уроков на платформе YouTube и множество книг самоучителей и еще не мало важным фактором является то, что студент владеющий AutoCADом сможет работать в архитектуре и строить дороги.

К недостаткам AutoCAD можно отнести то, что он в нем не удобно работать с трехмерными объектами. Студентам очень тяжело ориентироваться в пространстве с тремя плоскостями, и они много раз рисуют окружность в ненужной плоскости. Также нужно отметить, что некоторые студенты за время нашего преподавания потеряли свои 3D объекты, когда переключили вид. Недостатком, который обязательно нужно указать в этой статье будет то, что для того чтобы объяснить студентам как ставить начальную точку в левом нижнем углу рабочего чертежа (Лист1) с помощью команды «ПСК» => «Начало» и чтобы объяснить как чертить рамку и угловой штамп потребляется 1 или 2 урока. Следующим неудобством будет то, что у студента уходит больше времени на форматирование нежели на самую полезную работу. Поэтому в нашем ВУЗе мы постепенно отказываемся от данного ПО.

SolidEdge является продуктом компании Siemens PLM Software и является ПО именно для машиностроения, преимуществом которой являются комбинация технологий параметрического моделирования на основе конструктивных элементов и дерева построения с технологией прямого моделирования в рамках одной модели; расчетные среды, включая технологию генеративного дизайна; поддержка ЕСКД при оформлении документации [2]; а также возможность работать с файлом САД для ее прочностного анализа в среде САЕ, где он тесно взаимосвязан с таким ПО как Ansys.

К незначительному недостатку можно отнести чисто субъективные факторы как непривычный интерфейс и то, что рабочие чертежи в формате ЕСКД не очень похожи на те, которые мы привыкли видеть. В итоге сейчас в тестовом формате одной группе предмет преподается в этом ПО и в дальнейшем данные будут обработаны при помощи ANSYS.

Последним на данном обзоре будет Компас-3D компании Аскон. Данное ПО предназначено именно для машиностроения и трехмерное моделирование и сборка являются в нем наиболее благоприятными. В качестве преимуществ можно назвать что пользователь не думает о форматировании, а думает прежде всего о чертеже. В рабочем чертеже (раздел «Чертеж») уже дана рамка с соответствующим угловым штампом. Уже есть библиотеки с материалами, стандартными изделиями и прочими со стандартами,

которые используются в Узбекистане и в большинстве пост советских странах. 3D моделирование разрабатываются в качестве эскиза на некоторой плоскости, что дает больше возможности для пользователя. Есть возможность автоматически перевести модель на рабочий чертеж и сделать разрезы, посмотреть сечения, автоматически изменять масштабы. Также если изменить трехмерную модель, то его двухмерный образ тоже видоизмениться автоматически. Удобность пользования также является последствием того, что учебную версию данного продукта можно скачать абсолютно бесплатно с официального сайта. Другим плюсом является то, что в самом Компасе уже настроены модули для дальнейшей работы с моделью САЕ (прочностной и другие расчеты) и САМ (автоматизированное производство).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проанализировав вышеупомянутые ПО для САПР, мы пришли к выводу, что Компас-3D является наиболее оптимальным вариантом для наших студентов. Помимо вышеуказанных преимуществ студенты, владеющие Компасом, вполне могут работать на других ПО таких как SolidEdge и SolidWorks.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Петров, Е. Г. Использование технологии 3D-моделирования в обучении / Е. Г. Петров. – Уфа: ФГБОУ ВО «Башкирский Государственный Педагогический Университет им. М. Акмуллы», 2010.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pointcad.ru/novosti/obzor-sistem-avtomatizirovanno-go-proektirovaniya>. – Дата доступа: 25.03.2022.
3. Меркулов, А. Иллюстрированный самоучитель. Создание проекта в AUTOCAD «от идеи до печати» / А. Меркулов. – 2015.

Представлено 14.04.2022