

А. Р. Рахматулаев
(ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель)
Науч. рук. **С. И. Прач**, ст. преподаватель

АНАЛИЗ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА И ПОСТРОЕНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Системы автоматизированного проектирования (САПР) это незаменимый инструмент в различных областях науки, техники и образования, предназначенный для создания, редактирования, анализа и оптимизации проектов. Системы AutoCAD, Bricscad, Autodesk Inventor, SolidWorks, SolidEdge, Компас-3D, T-FLEX, PTC Creo, NX и др. пользуются особой популярностью в преподавании, научных исследованиях и промышленности. В образовательном процессе, при выполнении курсового проектирования по курсам «Детали машин», «Прикладная механика» САПР применяются для проектирования и построения чертежей деталей машин, в частности, цилиндрических зубчатых колес.

Рассматривая такую предметную область как инженерную и компьютерную графику в CAD средах, необходимо стремиться к тому, чтобы выполнять операции наиболее оптимальным способом с минимальными трудозатратами.

Целью данной работы является анализ основных систем автоматизированного проектирования в области машиностроения, используемые в образовательном процессе. А также приведен пример проектирования цилиндрических зубчатых колес.

К легкой системе САПР, предназначенной для 2D-проектирования и черчения, а также для создания отдельных трехмерных моделей без возможности работы со сборочными единицами, относят AutoCAD.

Достоинства системы AutoCAD: широкие возможности (программа предоставляет обширный набор инструментов для создания детализированных и точных чертежей и моделей); признанный стандарт (AutoCAD является индустриальным стандартом в области CAD, что делает его знание и умение работы с ним востребованным на рынке труда); регулярные обновления; поддержка и обучение.

Недостатки системы AutoCAD: стоимость; сложность освоения; высокие системные требования.

К САПР среднего уровня относят программы для 3D-моделирования изделий, проведения расчетов, автоматизации проектирования электрических, гидравлических и прочих вспомогательных систем. Являются наиболее популярными и доступными для освоения и использования. К ним можно отнести Autodesk Inventor – профессиональный комплекс для трехмерного проектирования промышленных изделий и выпуска документации. В Autodesk Inventor зубчатые колеса проектируются с помощью генераторов компонентов. Т.е. перед тем как проектировать зубчатое колесо в Инвенторе, пользователь должен определиться с задачей, которую нужно решить. Генератор компонентов передачи выполняет следующие операции:

- произвести расчет геометрических и прочностных характеристик зубчатых зацеплений;
- вставить в сборку модель только одного или сразу двух зубчатых колес одного зацепления;
- добавить элемент зубчатого венца к существующей детали.

Другими словами, можно использовать генератор как исключительно расчетную систему или как средство для проектирования и построения трехмерных моделей шестерен.

Другой программой среднего уровня является Компас-3D. Это система параметрического моделирования деталей и сборок, используемая в областях машиностроения, приборостроения и строительства. Преимущества системы: простой и понятный интерфейс; использование трехмерного ядра собственной разработки (C3D); полная

поддержка ГОСТ и ЕСКД при проектировании и оформлении документации; большой набор надстроек для проектирования отдельных разделов проекта.

Также были рассмотрены схожие по уровню программы SolidWorks, T-FLEX Зубчатые передачи, которые можно использоваться как в общем машиностроении, так и в высокотехнологичных отраслях – авиастроении, двигателестроении, судостроении, космической отрасли, приборостроении и др., а также проводить любые расчёты, в том числе высокой сложности. 3D модели зубчатых колёс и зацеплений, создаваемые в этих программах, отличаются высокой точностью геометрии. Таким образом, можно получить не просто шестерню или зацепление с качественной визуализацией, а готовое изделие, пригодное для 3D печати и производства на станке с ЧПУ, содержащее всю необходимую сопроводительную документацию. Кроме того, точная геометрия полученных 3D моделей позволяет выполнять прочностные расчёты и анализ движения.

Таким образом, в ходе проведенного анализа основных систем автоматизированного проектирования, можно сделать вывод, что применительно поставленным задач, при выполнении курсового проектирования, наиболее простыми и удобными для освоения и использования, являются программы среднего уровня.

Рассмотрим пример проектирования цилиндрической зубчатой шестеренки с использованием Компас-3D.

1. При выполнении курсового проекта, был произведен расчет основных геометрических параметров зубчатого колеса [1]:

- наружный диаметр зубчатого колеса: $d_a = 96$ мм;
- количество зубьев: $z = 30$;
- ширина зубчатого венца: $b_w = 85$ мм;
- модуль: $m = 3$ мм.

Наименование и обозначение параметра	Ведущее колесо	Ведомое колесо
1. Число зубьев Z_1, Z_2	30	87
2. Модуль, мм m_n	3	
3. Угол наклона зубьев на делительном цилиндре β	0° 0' 0"	
4. Направление линии зуба ведущего колеса	прямое	
5. Угол профиля зуба исходного контура α	20° 0' 0"	
6. Коэффициент высоты головки зуба исходного контура h_a^*	1	
7. Коэффициент радиального зазора исходного контура c^*	0.25	
8. Коэффициент радиуса кривизны переходной кривой в граничной точке профиля зуба исходного контура ρ_f^*	0.38	
9. Ширина зубчатого венца, мм b_1, b_2	85	80
10. Диаметры вершин колес, мм $d_{a1,2}$	96	267
11. Диаметр измерительного ролика, мм D_1, D_2	5.176	5.176
12. Тип зуборезного инструмента	червячная фреза	червячная фреза
13. Параметры зуборезного инструмента		
Число зубьев $Z_{0,1}, Z_{0,2}$	14	14
Диаметр вершин, мм $d_{a0,1}, d_{a0,2}$	112	112
14. Ширина межвенцовых канавки для выхода инструмента (у шевронных колёс), мм $b_{1,2}$	—	—

Рисунок 1 – Окно «Геометрический расчет»

2. С помощью Компас-3D выполняем последовательно операции:

- на главной странице программы выбираем пункт Создать чертёж;
- в разделе Приложения выбираем Механика→Валы и механические передачи 2D→Построение модели;
- выбираем Создать модель и далее Без разреза, указываем место на листе, где чертить модель;

- в появившемся окне выбираем Элементы механических передач→Шестерни и рейки→Цилиндрическая шестерня с внешними зубьями;
- выбираем Запуск расчета→Геометрический расчет→По диаметрам вершин зубьев;
- в появившемся окне заполняем количество зубьев, модуль, ширина зубчатого венца и диаметры вершин колес (рисунок 1);
- в окне Страница 2 (см. рисунок 1) выбираем Расчет→Закончить расчет, выбираем объект построения, жмем галочку ОК.

Появляется чертеж нашей шестерни (рисунок 2).

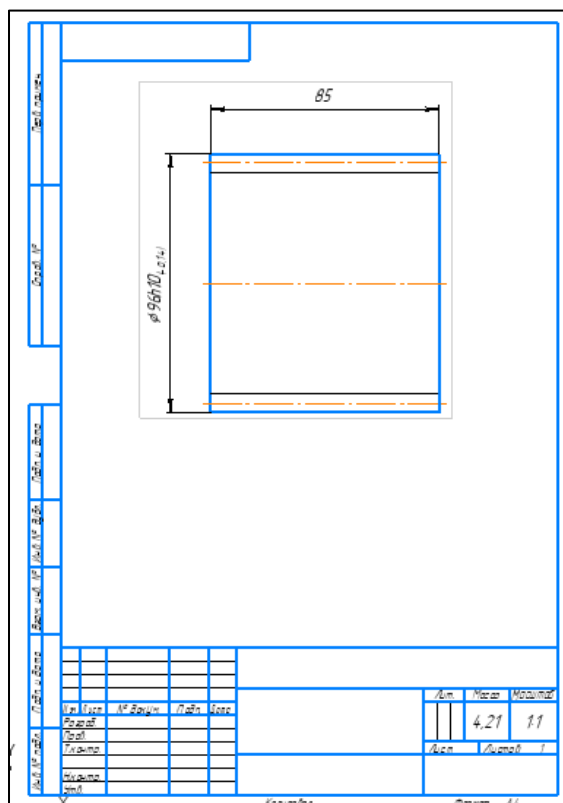


Рисунок 2 – Чертеж шестерни

При необходимости построения трехмерной модели с целью дальнейшего конструирования, пользуемся командой Генерация твердотельной модели и в новом окне получаем 3D-модель проектируемой шестерни (рисунок 3). Далее возможны различные манипуляции с ней.

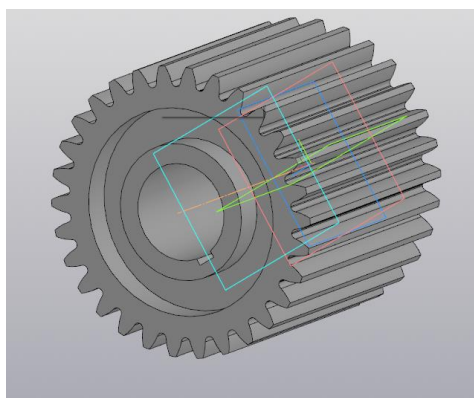


Рисунок 3 – 3D модель шестерни

Таким образом, использование систем компьютерного проектирования в значительной степени сокращают затраты времени на проектирование деталей машин и повышают качество построения графической части.

Литература

1. Акулов, Н. В. Проектирование многоступенчатых цилиндрических редукторов. Примеры расчета [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к курсовому проектированию по дисциплине «Детали машин» для студентов специальностей 1-36 01 01 «Технология машиностроения» и 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» дневной и заочной форм обучения / Н. В. Акулов. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. – 166 с.

И. Д. Саванец, Н. П. Кисель

(ГрГУ им. Янки Купалы, Гродно)

Науч. рук. **А. М. Кадан**, канд. техн. наук, доцент

РАЗРАБОТКА ТЕЛЕГРАМ-БОТА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ССЫЛОК НА БЕЗОПАСНОСТЬ

Фишинг – вид кибератаки, направленный на получение конфиденциальных данных пользователей через поддельные ресурсы. Злоумышленники используют социальную инженерию, маскируя вредоносные ссылки под легитимные сервисы. В мессенджере Telegram такие атаки особенно опасны из-за высокой популярности платформы и возможностей скрытия URL через форматирование текста.

VirusTotal – сервис для анализа файлов и URL на наличие вредоносного кода. Он объединяет данные более 70 антивирусных движков, что позволяет выявлять угрозы с высокой точностью. Интеграция его API в Telegram-бота дает возможность автоматизировать проверку ссылок в режиме реального времени.

Aiogram – современная асинхронная библиотека для разработки Telegram-ботов на Python. Она поддерживает последние обновления Telegram Bot API, обеспечивает высокую производительность за счет асинхронной обработки запросов и упрощает реализацию сложной логики взаимодействия с пользователем.

Актуальность темы

Актуальность темы обусловлена ростом фишинговых атак в Telegram, где злоумышленники активно эксплуатируют доверие пользователей. Традиционные методы защиты (фильтрация спама, ручная проверка ссылок) недостаточно эффективны из-за динамичного развития методов социальной инженерии. Ввиду чего разработка Telegram-бота на базе библиотеки aiogram, способного проверять ссылки на переадресацию, определять их вредоносность с использованием VirusTotal API и предупреждать пользователей об угрозах, носит актуальный характер. Автоматизированный бот, анализирующий ссылки через VirusTotal, позволит минимизировать риски утечки данных и повысить безопасность коммуникаций.

Цель работы – реализация Telegram-бота для автоматизированной проверки ссылок на безопасность. Проект направлен на минимизацию рисков фишинговых атак за счет оперативного анализа URL-адресов, выявления подмены символов в доменах и предоставления пользователям детализированных отчетов о безопасности.

Методология реализации

Разработка бота началась с проектирования архитектуры на базе языка Python и асинхронной библиотеки aiogram, которая обеспечивает гибкое взаимодействие с