

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»
(СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
САРАТОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ЭНЕРГЕТИКИ**

«СОГЛАСОВАНО»
Решением предметной
(цикловой) комиссии
Протокол № ____
от «__» _____ 20__ г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ С.В.Клюквина
«__» _____ 20__ г.

***Методические рекомендации для студентов по проведению
лабораторных работ
по дисциплине «САПР технологических процессов и информационные
технологии в профессиональной деятельности»
для специальности 15.02.14 «Оснащение средствами автоматизация
технологических процессов и производств (по отраслям)»***

Разработал преподаватель СКМ и Э ФГБОУ ВО «СГТУ имени Гагарина Ю.А» **Карпеева Е.В.**

Данные методические рекомендации предназначены для студентов 4 курса, специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	
Цель лабораторных занятий	
Организация лабораторного занятия	
Структура лабораторного занятия	
Список рекомендуемой литературы	

Введение

Лабораторные занятия, как виды учебных занятий, направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторного занятия обучающиеся выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимися лабораторных занятий проводится с целью:

- формирования практических умений в соответствии с требованиями к уровню подготовки обучающихся, установленными рабочей программой дисциплины по конкретным разделам/ темам дисциплины;
- обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний;
- совершенствования умений применять полученные знания на практике, реализации единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развития интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработки таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива при решении поставленных задач при освоении общих компетенций.

В результате освоения дисциплины формируются следующие профессиональные (ПК) и общие (ОК) компетенции:

ПК 1.1. Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.

ПК 1.2. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.

ПК 1.3. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.

ПК 1.4. Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.

ПК 2.1. Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации.

ПК 2.2. Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.

ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное

поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Организация лабораторного занятия

Лабораторное занятие должно проводиться в учебных лабораториях или специально оборудованных помещениях (площадках, полигонах и т.п.) - лаборатории «Автоматизации технологических процессов».

В соответствии с требованиями ФГОС СПО 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) реализация ППССЗ должна обеспечивать выполнение обучающимися лабораторных занятий, включая как обязательный компонент *лабораторные занятия (с использованием персональных компьютеров)*.

Выполнению лабораторных занятий предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

Лабораторные занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие *репродуктивный характер*, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие *частично-поисковый характер*, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и они требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие *поисковый характер*, характеризуются тем, что обучающиеся, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания, должны решить новую для них проблему.

При планировании практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся при проведении лабораторных занятий - фронтальная, групповая и индивидуальная.

При *фронтальной форме* организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При *групповой форме* организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 - 5 человек.

При *индивидуальной форме* организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения лабораторных занятий рекомендуется:

Методические рекомендации по проведению лабораторных занятий

- разработка сборников задач, заданий и упражнений;
- разработка контрольно-диагностических материалов для контроля за подготовленностью обучающихся к лабораторным занятиям, в том числе в форме педагогических тестовых материалов для автоматизированного контроля;
- подчинение методики проведения лабораторных занятий ведущим дидактическим целям с соответствующими установками обучающимся;

Лабораторная работа №1

Тема: Построение чертежа и модели вала-шестерни со шлицевым концом с использованием приложения валы и механические передачи 2D»

Цель работы: построить чертеж и модели вала - шестерни со шлицевым концом с использованием приложения вала и механические передачи 2D.

Тип урока – лабораторное занятие.

Методы обучения – репродуктивный и поисковый.

Ход работы:

Валы и механические передачи 2D – это современное приложение, предназначенное для параметрического проектирования деталей типа

«тело вращения», а также для расчёта и построения элементов механических передач.

Предлагается выполнить расчет и построение вала-шестерни по следующим параметрам: $z_1=26$, $z_2=122$, модуль $m=3$, межцентровое расстояние $a=225$ мм, направление линии зуба ведущей шестерни – правое, ширина зубчатых венцов $b_1=40$, $b_2=34$. На конце вала-шестерни выполнены прямобочные шлицы.

Порядок построения

Создать документ – чертеж, формат A2, ориентация – горизонтальная.

Запустить приложение «Валы и механические передачи2d»

Менеджер библиотек – Механика - Валы и механические передачи2d.

Выбираем вариант построения в полуразрезе.

Строится первая цилиндрическая ступень (рисунок1).

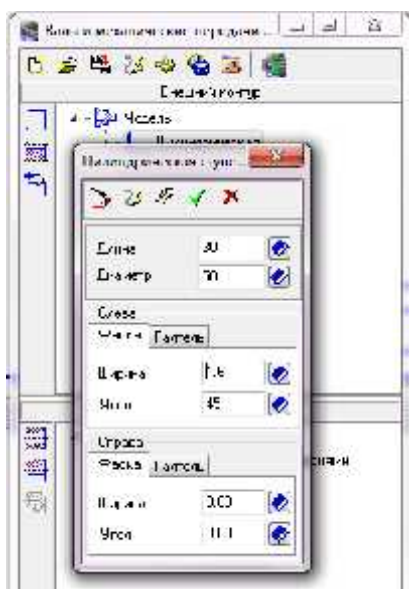


Рис. 1

Выполняем построение второй ступени – длина 10 мм, диаметр 60 мм, слева фаска 1,6×45°, справа – галтель радиусом 2мм.

Добавляем следующий элемент – шестерню с внешними зубьями. Запускаем расчет цилиндрической передачи по межосевому расстоянию (рисунок 2).

Наименование и обозначение параметра	Данное колесо	Ведомое колесо
1. Число зубьев	20	22
2. Модуль	2	2
3. Интервал между осями (радиальная передача)	3	3
4. Направление вращения (по умолчанию)	прямое	прямое
5. Интервал между осями (радиальная передача)	3	3
6. Коэффициент радиального зазора (радиальная передача)	1	1
7. Коэффициент радиального зазора (радиальная передача)	1,25	1,25
8. Коэффициент радиального зазора (радиальная передача)	1,38	1,38
9. Шаговое расстояние, мм	40	44
10. Межосевое расстояние, мм	222	222
11. Диаметр окружности, мм	81,99	81,99
12. Диаметр окружности, мм	81,99	81,99
13. Диаметр окружности, мм	81,99	81,99

Рис. 2

Переходим на страницу 2, нажимаем на кнопку Расчет , при желании можно открыть окно визуализации зацепления  и проверить качество зацепления (рисунок 3).



Рис.3

Выбрать нужный объект для построения – шестерню $z=26$.



Рис. 4

Нажав на кнопку Дополнительные построения , добавляем на чертеж упрощенную таблицу параметров.

Строим остальные цилиндрические ступени (рисунок 5). Ко всем ступеням добавляются фаски $1,6 \times 45^\circ$.

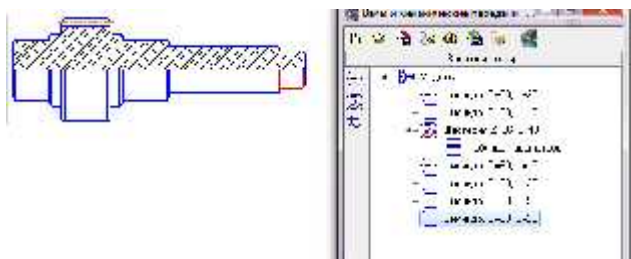


Рис.5

Добавляем элементы внутреннего контура – центровое и глухое отверстия (рисунок 6).

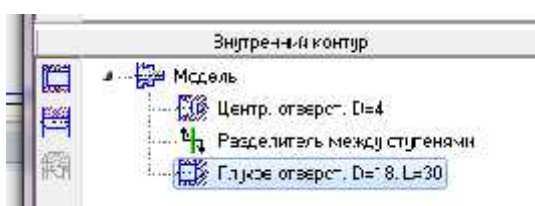


Рис. 6

Выполняем построение канавок под выход шлифовального круга (рисунок 7): выбрать ступень $D=50$, $L=30$ – дополнительные построения – канавки – канавка под выход шлифовального круга.

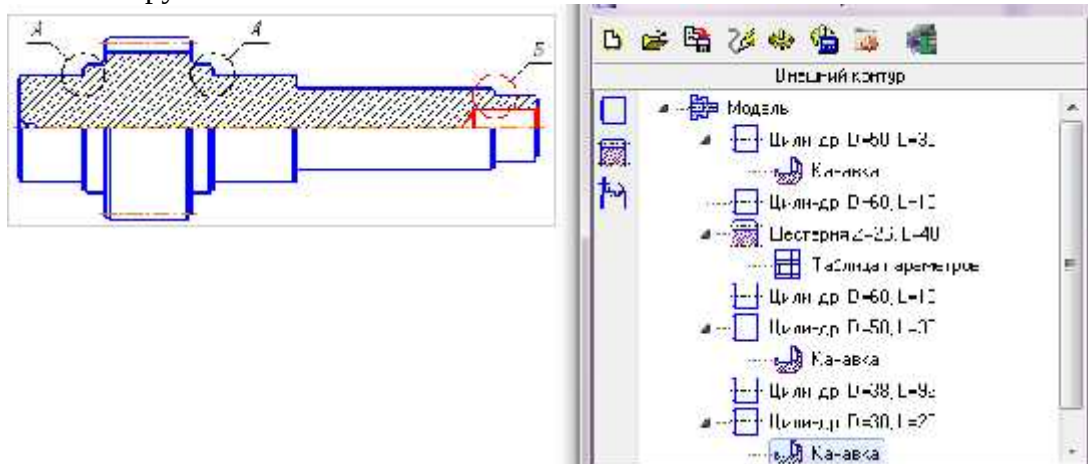


Рис. 7

Для канавок создаем выносные элементы с размерами: выбрать окошке канавку – дополнительные построения – выносной элемент.

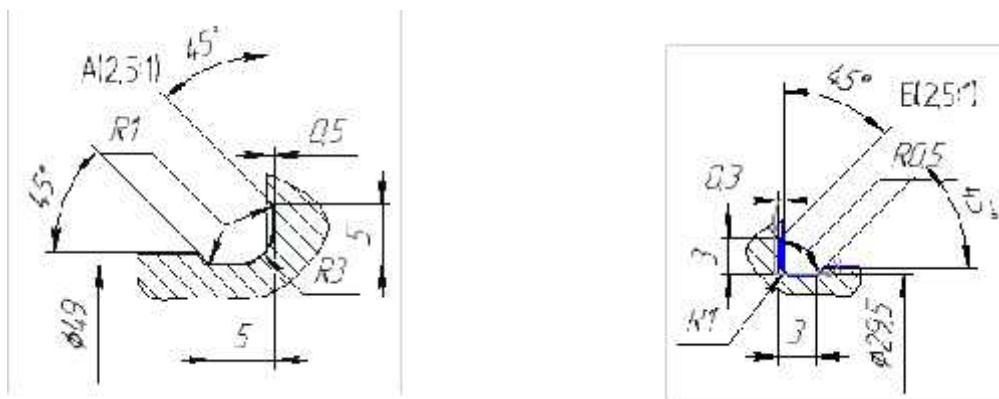


Рис. 8

На ступени $D=38$, $L=92$ выполнить построение шлицев: дополнительные построения – Шлицы – Прямобоочные.

Оформить выносной элемент профиля шлицев: выбрать в окошке шлицы-дополнительные построения-профиль шлицев.

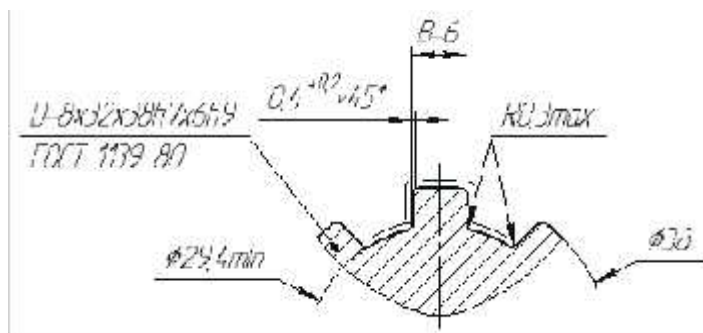


Рис. 9

На ступени $D=50$, $L=30$ (рис. 10) и $D=50$, $L=39$ (рис. 11) добавляем канавки под стопорные кольца.

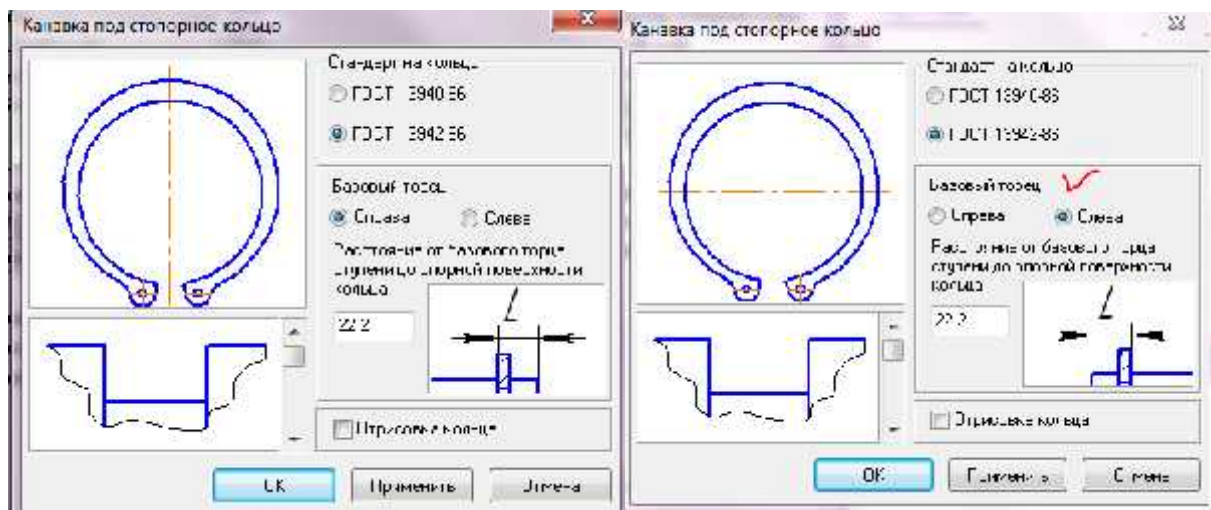


Рис.10 Рис.11
Оформляем чертеж

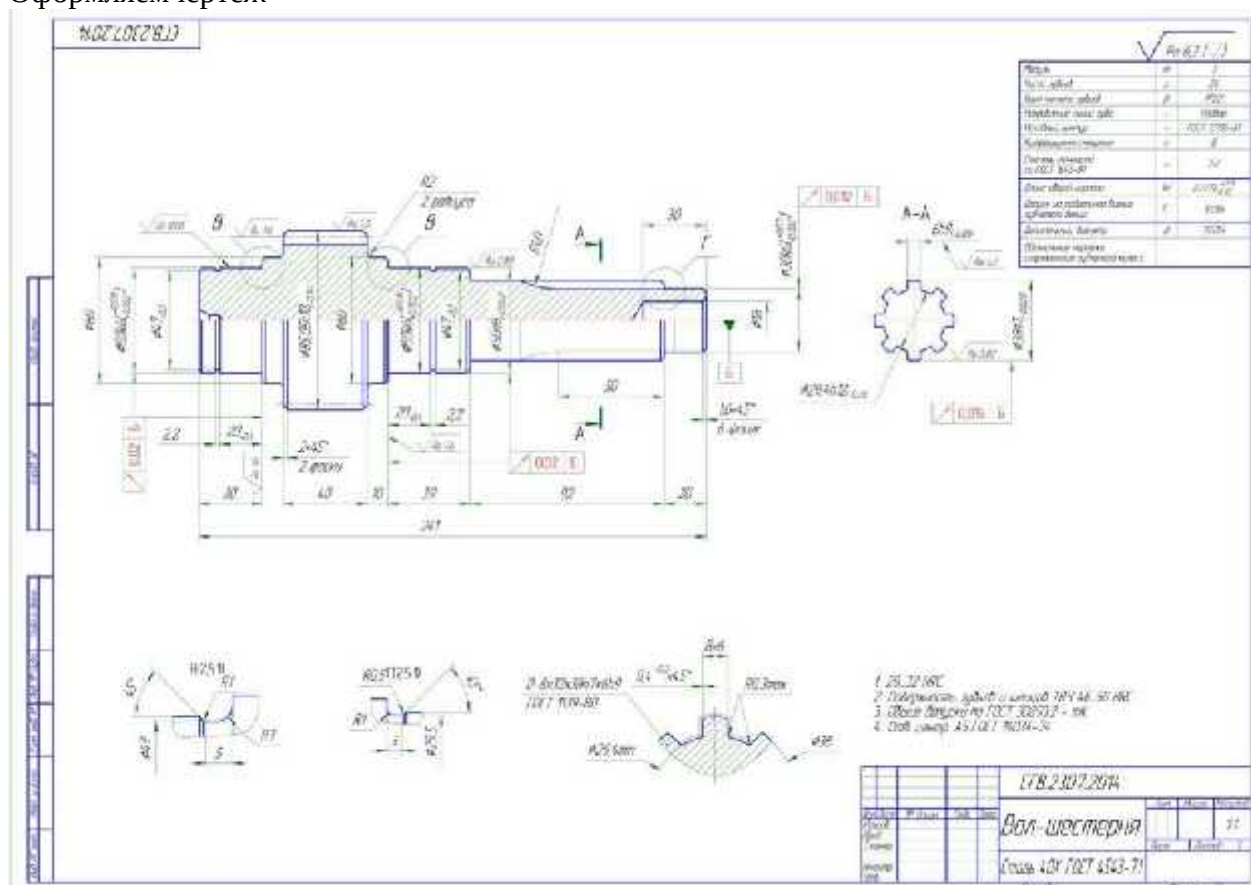


Рис. 12

Производим генерацию 3dмодели

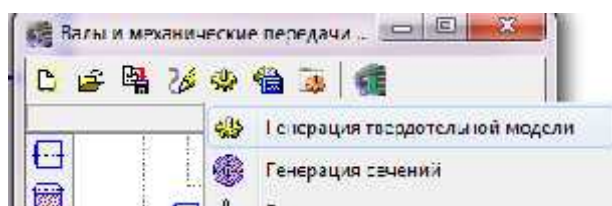


Рис. 13

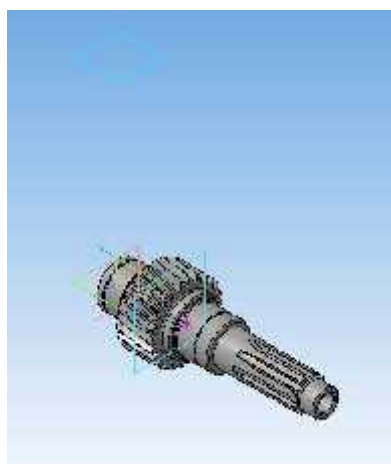


Рис. 14

Для удобства сборки (сопряжения шестерни с колесом при создании цилиндрической передачи) вместе с моделью генерируются вспомогательная плоскость, проходящая через середину ширины зубчатого венца и смещенная плоскость на размер межосевого расстояния.

Задание: построить чертеж.