Казанский государственный энергетический университет

Кафедра инженерной графики



РУКАВИШНИКОВ В.А.

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЭГМ ДЕТАЛИ «КУЛАЧОК»



Методические указания к лабораторной работе «Геометрические построения на плоскости»

Казань 2025

Цель: Сформировать способность создавать сложные контуры, содержащие циркульные и лекальные кривые, используя технологии системы КОМПАС 3D.

Задачи:

- Изучить теорию и технологию создания сопряжения циркульных и лекальных кривых второго порядка;
- Изучить теорию и технологию создания кривых второго порядка в системе КОМПАС 3D;

Рассмотрим пример создания кулачка, содержащего две лекальные кривые: синусоиду и эллипс, а также циркульные линии.



При построении кулачка очень важно правильно, особенно при построении лекальных кривых, задавать все необходимые ограничения. Это позволит предотвратить непредсказуемых изменения созданной геометрии в процессе последующих шагов построения.

Откроем среду «Деталь» и зададим свойства модели в панели «Свойства»: обозначение документа, название детали, цвет модели и формат документа и сохраним файл в папку «Кулачок».



Построим эскиз кулачка на плоскости XY, для этого кликнем команду «Создать эскиз»

Проведём вспомогательные линии Спрямая вспомогательные линии как показано на рисунке 2.



Построим вначале эскиз отверстия кулачка. Выроним центры окружности и

прямоугольника по горизонтали и нанесём размеры. Усечём лишние отрезки линий.







Построим окружность диаметром 50 мм тонкой вспомогательной линией, проставим размеры. Проведём горизонтальный отрезок вспомогательной линией диной 84 мм из верхнего квадранта.



Разобьём отрезок на 6 частей, а окружность на 12 командой «Точка на кривой»



Проведём вспомогательные горизонтальные и вертикальные линии через соответствующие точки с помощью команды Вспомогатель... (Рис.). Вычерчивание ортогональных линий делайте при нажатой кнопки «Shift».



Поставим точки как на пересечении вспомогательных линий, используя команду очка» . Откройте окно «Стиль» и выберите стиль точки.





С помощью команды «Сплайн по точкам» Макельно соединим точки сплошной основной линией.



Построение синусоиды завершено.

Построим Эллипс. Построим вспомогательную вертикальную линию через точку расположенную на расстоянии 35 от начала координат. На этой линии построим большую ось эллипса. На вертикальной линии зададим точку и укажем расстояние 90 мм.



Построим две окружности тонкой вспомогательной линией. Разобьём большую окружность на 12 частей командой «Точка на кривой»

Предварительно удалим вспомогательные линии синусоиды.

Проведём радиальные линии к точкам большей окружности, а через них горизонтальные линии как на рисунке. Через точки пересечения радиальных линий проведите горизонтальные линии. В точках пересечения этих линий поставьте точки как на рисунке.



последовательно соединим

точки сплошной основной линией как на рисунке.



Соединим синусоиду с вершиной эллипса (рис.)



В нижней половине на эллисе нанесем точку и наложим ограничение «Точка на линии». Зафиксируем положение точки размерами.



Через созданную точку командой касательную линию.



Необходимо зафиксировать прямые ещё одно координатой, чтобы убрать степень свободы и предотвратить их перемещение, например угол.



Предварительно в соответствии с заданием на расстоянии 100 мм проведём вспомогательную горизонтальную линию.

Через нижнюю вершину эллипса проведём горизонтальную вспомогательную линию.



Теперь нам необходимо построить дугу сопряжения касательную к только что построенных касательных (рис.). При этом нужно учитывать, точкой сопряжения дуги с эллипсом должна быть точка только что построенная на эллипсе точка на расстоянии 50 мм от центра эллипса по вертикали (рис.). А это означает, что центр сопряжения должен находиться на перпендикуляре (нормали к кривой).



Построим такую дугу в два этапа. В начале построим окружность произвольного радиуса, касательную к построенным касательным командой «Окружность, касательная к двум кривым»



Для завершения построения командой «Точка на кривой» и . Укажем перпендикуляр, проведённый из точки эллипса, а затем центр окружности.

Центр окружности переместится на выбранный перпендикуляр, одновременно она останется касательной к заданным линиям.



Теперь можно удалить часть окружности до точек сопряжения.

В точках касания разобьём построенную окружность на две части в точках сопряжения с помощью команду . У дуги, которая является дугой сопряжения, изменим стиль линии линии на «Основная». У второй образовавшейся дуги оставим стиль вспомогательная «Тонкая».

Проставим размер дуги. Начало размерной линия лежит перпендикуляре, проведённом из точки сопряжения на эллипсе. Размер радиуса построенной дуги «для справок получился равным 79,63* мм (размер для справок). Дуга эллипса плавно переходит в дугу сопряжения



Постройте дугу радиусом 100 мм и с углом 45 градусов как на рисунке командой «Дуга по центру и двум точкам» Предварительно проведём и начала координат радиальную линию под углом 45 градусов. Начальная точка дуги находится на одной вертикальной линии с центром дуги (начало координат).



Точку дуги сопряжения исходящей от эллипса соединим отрезком командой «Отрезок» основной линией.



Построим дугу R45 произвольной длины касательно к дуге с R100. Центр дуги зададим на радиальной линии, проведённой предварительно по углом 45 градусов как на рисунке.



Построим ещё одну дугу R40, размеры и её положение (центр дуги) заданы. Построим дугу с помощью команды «Дуга по центру и двум точкам» Дуга.



Построим дугу сопряжения R 40 двух только что построенных нами дуг R45 и R40 с помощью команды «Скругление» Скругление. Укажем последовательно

сопрягаемые дуги и зададим радиус скругления 40. Нажмите кнопку «Готово». Сопряжение примет вид.



Построение кулачка завершено.



Нажмите кнопку принять эскиз Ша, а затем, используя команду «Элемент выдавливания» Элемент, создайте модель толщиной 30 мм.



Создайте по 3D чертёж.



Примечание

Контур кулачка имеет сложную форму. Построение и сопряжение лекальных и циркульных кривых имеют сложные переходы. Поэтому необходимо внимательно проследить переходы от одной линии к другой. Убедитесь, что между ними нет разрывов. Если при выдавливании возникает ошибка, то обратите внимание на разрывы контура.