**Задание на 19.04, Компьютерная графика, гр. МТЭ-17.**

**Задание на 2 пары**

**Необходимо:**

**Прочитать лекцию, посмотреть презентацию и выполнить практическое задание: рисунок 7.12.**

**Занятие 7. Разъемные соединения.**

**Моделирование разъемных соединений в системе КОМПАС-3D**

**УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ**

ВВЕДЕНИЕ

1. ИЗОБРАЖЕНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ КРЕПЕЖНЫХ РЕЗЬБОВЫХ ДЕТАЛЕЙ
2. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**ЛИТЕРАТУРА**

1. А. В.Левицкий. Машиностроительное черчение.: Учеб. для студентов высш. технич. учеб. заведений - М.: Высш. школа 2008г.- 350 с.,

2. А.А. Чекмарев.: Справочник по машиностроительному черчению. Справочник 3-е изд. стереотипное. -М.: Высш. шк. , 2006г. - 493с., ил.

3. Т. Г. Талалай. КОМПАС-3D V11 на примерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 624 с.ил.

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ**

**Знать:**

**-** классификацию разъемных соединений

**Уметь:**

- выполнять 3D модели разъемных соединений в системе КОМПАС-3D;

**Владеть:**

- навыками выполнения ассоциативных чертежей разъемных соединений в системе КОМПАС-3D

**ВВЕДЕНИЕ**

1. **ИЗОБРАЖЕНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ КРЕПЕЖНЫХ РЕЗЬБОВЫХ ДЕТАЛЕЙ**

Крепежные детали служат для соединения двух или более деталей. Среди них большое распространение имеют стандартные крепежные резьбовые детали, к которым относятся болты, винты, шпильки, гайки.

Размеры их установлены соответствующими стандартами.

Способ изображения деталей на сборочных чертежах и чертежах общего вида выбирают в зависимости от назначения и масштаба чертежа. Размер изображения выбирают таким, чтобы дать полное представление о характере соединения.

Изображение резьбового соединения состоит из изображения резьбовых и соединяемых деталей.

**1.1.** **Соединение болтовое**

В технике широкое применение получило болтовое соединение, выполняемое посредством болта, гайки и шайбы **(Слайд № 5).**

***Болт*** - цилиндрический стержень с резьбой и головкой. Существует много типов болтов, отличающихся друг от друга по форме и размерам головки (шестигранные, круглые, высокие, низкие и т.д.), точности изготовления, прочности.

***Гайка*** - имеет резьбовые отверстия для навинчивания на стержень с такой же резьбой. В зависимости от назначения и условий работы гайки изготовляют различными по форме (шестигранные, круглые, барашковые т.д.), различными по высоте (высокие, низкие, нормальные) и прочности.

***Шайбы*** - штампованные или точечные кольца предназначаются для предохранения поверхности детали при навертывании гайки и способствуют более равномерной передаче нагрузки. Существуют круглые, косые, пружинные, многолапчатые и др. шайбы.

В соответствии с ГОСТ 2.315-68 *Изображения упрощенные и условные крепежных деталей*различают ***конструктивное***, ***упрощенное*** и ***условное*** изображение крепежных деталей в изображении соединений **(Слайд № 6).**

При ***конструктивном***изображении размеры деталей и их элементов подбираются по соответствующим стандартам и вычерчивают по действительным размерам. На таких чертежах показывают фаски, галтели, зазоры между стержнем с резьбой и отверстием скрепляемой детали.

При **у*прощенном*** изображении размеры крепежных деталей определяют по условным соотношениям в зависимости от диаметра резьбы, упрощенно вычерчивают некоторые элементы деталей (фаски, шлицы, галтели...)

***Условное***изображение применяется при диаметре стержней крепежных деталей, равном 2 мм и менее.

Элементы соединения болтового рассчитываются и подбираются согласно ГОСТ на их изготовление . **(Слайд № 7).**

Расчет соединения болтового проводят по толщине скрепляемых деталей и диаметру резьбы на стержне болта, от которой зависят вид и размеры других элементовкрепежных деталей **(Слайд № 8).** Рассчитываемой величиной является длина стержня болта ***lрасч.***

* 1. **Соединение шпилечное**

Шпилька применяется в тех случаях, когда у деталей нет места для размещения головки болта или когда у соединяемых деталей большая разница в толщине; если одна из деталей имеет значительно большую толщину, то применять в этом случае длинный болт неэкономично.

Шпилька представляет собой цилиндрический стержень, имеющий с обоих концов резьбу. Одним нарезным концом шпилька ввинчивается в резьбовое отверстие, выполненное в одной из деталей. На второй конец с резьбой навинчивается гайка, соединяя детали . **(Слайд № 9).**

Размеры шпильки стандартизованы. Длина ***l1*** ввинчиваемого резьбового конца определяется материалом детали, в которую он должен ввинчиваться, и может выполняться разной величины:

***l1 = d*** для стальных деталей;

***l1 = 1,25d*** – для чугунных деталей;

***l1 = 1,6d*** и ***2d*** – для деталей из легких сплавов;

***l1 = 2,5d*** – для деталей из полимерных материалов,

где ***d*** – наружный диаметр резьбы.

Резьбовой конец шпильки ***l0*** называется просто резьбовым концом и предназначен для навинчивания на него гайки при соединении скрепляемых деталей.

Шпилька ввинчивается в резьбовое отверстие детали на всю длину резьбы ***l1,*** т. е. граница резьбы ввинчиваемого посадочного) конца совпадает с линией разъема соединяемых деталей. Сверху устанавливается деталь с отверстием немного большего диаметра, чем диаметр шпильки. На свободный конец шпильки надевается шайба и навинчивается гайка .

Под длиной шпильки ***l*** понимается длина стержня без ввинчиваемого резьбового конца. Длина резьбового (гаечного) конца ***l0*** может иметь различные значения, определяемые диаметром резьбы ***d***  и высотой гайки.

Шпильки изготавливаются на концах с одинаковыми диаметрами резьбы и гладкой части стержня посередине нормальной и повышенной точности. Размеры шпилек стандартизованы.

Сокращенное обозначение шпильки имеет вид:

***Шпилька М24×80 ГОСТ 22032 – 76***

Полное обозначение все той же шпильки имеет вид:

***Шпилька М24 – 6g×80.36 ГОСТ 22032 – 76.***

Здесь : ***М24*** – номинальный диаметр метрической резьбы с крупным шагом;

***6g*** – поле допуска;

***80*** – длина шпильки;

***36*** – класс прочности без покрытия.

При вычерчивании на сборочных чертежах шпилечного соединения рекомендуется, как при болтовом соединении, пользоваться упрощениями и условными соотношениями между диаметром резьбы ***d*** и размерами элементов гайки и шайбы.

Резьбовое гнездо под шпильку выполняют следующим образом. Вначале сверлят отверстие ***d1*** на глубину ***l2 =l1 +6P*** или упрощенно ***l2 =l1 +0,5d.*** Отверстие заканчивается конической поверхностью с углом у вершины конуса 120º **(Слайд № 10).**.

Резьбу детали нарезают метчиком по наружному диаметру ***d.*** Так как на конце метчика имеется заборный конус, предупреждающий поломку метчика в начале резания, то глубина резьбы ***l3*** будет равна ***l3 =l1 +2P.*** Границу резьбы изображают сплошной основной линией, перпендикулярной к оси отверстия.

Номинальные диаметры резьбы шпильки и резьбового отверстия принимаются одинаковыми.

1. **МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

Рассмотрим способы и алгоритм моделирования разъемных соединений на примере соединения болтового. Соединение шпилечное и другие виды соединений моделируются по аналогичной схеме**.**

* 1. **Моделирование соединения болтового**

Предварительно исполнителем создаются 3D модели нестандартных скрепляемых деталей крепежного соединения в документе **Деталь,** которые сохраняются отдельными файлами в созданной папке. Для создания комплекта документов на изделие создаются ассоциативные чертежи с 3D моделей в документе **Чертеж**, которым присваивают те же имена, что и моделям и сохраняют в той же папке **(Слайд № 11)**..

После исполнения данных документов переходят в документ **Сборка** на поле построения которого производят моделирование сборки соединения болтового. Моделирование соединения болтового в системе КОМПАС-3D проводится путем добавления на поле сборки элементов крепежного соединения посредством кнопки **Добавить из файла,** панели инструментов **Редактирование сборки (Слайд № 12)**.**.**

На поле сборки последовательно вызывают ранее созданные скрепляемые детали, которые соединяют между собой операциями, используя команды панели инструментов **Спряжения: Соосность, Параллельность, Совпадение объектов.**

Установку в посадочные места изделия собственно крепежных деталей проводят двумя способами.

Первый способ заключается в последовательном извлечении из **Библиотеки Стандартные изделия** из папки **Крепежные изделия** болта, шайбы и гайки, согласно их ГОСТ и размещения их на поле сборки. Установка крепежных деталей в посадочные места производится аналогично управляющими командами панели инструментов. При использовании этого способа предварительно рассчитывают длину болта для того, чтобы использовать рассчитанное значение длины при задании параметров болта в окне настройки **(Слайды № 13, 14)**.

Второй способ предполагает использование готового набора крепежных деталей, собранных по шаблону. Шаблон сборки находится в **Библиотеки Стандартные изделия** во вкладке **Крепежные соединения (Слайд № )**. В диалоговом окне представлен шаблон **Соединение болтовое,** которое состоит из набора крепежных деталей, собранных в самостоятельное изделие. Задача исполнителя заключается в настройке параметров шаблона путем исключения ненужных деталей из списка и назначения толщины скрепления, диаметра и шага резьбы болта. Готовую конструкцию устанавливают в посадочное место известными приемами **(Слайд № 15)**.

* 1. **Спецификация на соединение болтовое**

Все крепежные соединения входят в комплект сборочного изделия, поэтому являются элементами спецификации на сборочный чертеж данного изделия.

Спецификация представляет собой текстовый документ, определяющий состав изделия, состоящего из двух и более частей.

Спецификация выполняется и оформляется на отдельных листах формата А4 по форме, определяемой ГОСТ 2. 108 – 68.

Спецификация составляется на каждую сборочную единицу.

Выполненный чертеж болтового соединения является чертежом сборочной единицы, поэтому к нему выполняется спецификация.

В спецификации на болтовое соединение выполняются графы **(Слайд № 16):**

1. документация;
2. детали;
3. стандартные изделия.

Более подробное изложение правил оформления спецификаций будет рассмотрено на практических занятиях при изучении вопросов составления сборочных чертежей.