

# **Основные принципы сборочных процессов.**

- 1. Основные понятия. Размерные цепи. Обеспечение точности сборки.**
- 2. Разработка тех. процессов сборки.**
- 3. Сборка агрегатов.**

**Сборка** – это образование соединений составных частей изделия (разъемные и неразъемные соединения).

Виды сборки:

**1. по объему:**

- а) общая сборка, где объект – это изделие в целом,
- б) узловая, где объект – составная часть изделия, т. е. сборочная единица.

**2. по стадиям:**

- а) предварительная,
- б) промежуточная,
- в) под сварку,
- г) окончательная,

**3. по виду метода образования соединения:**

- а) слесарная (слесарно-сборочные операции),
- б) монтаж (установка изделия на место использования),
- в) электромонтаж (при наличии токоведущих элементов),
- г) сварка, пайка, склеивание.

**Качество машины** значительно зависит от погрешностей взаимного расположения деталей.

### **Причины этих погрешностей:**

1. погрешности ориентирования и фиксации положения собираемых деталей,
2. погрешность установки калибров и измерительных средств,
3. относительные сдвиги деталей между установкой и фиксацией,
4. образование задиров на сопрягаемых поверхностях,
5. упругие и пластические деформации сопрягаемых деталей.

### **Затраты времени на сборку:**

массовое и крупносерийное производства – 20...30%,  
серийное производство – 25...35%,  
единичное и мелкосерийное – 35...40%.

В зависимости от условий, типа и организации производства, сборка имеет формы по перемещению собираемых изделий (подвижное и стационарное) и по организации производства (непоточная и поточная).

**Размерные цепи** – совокупность размеров, устанавливающих взаимосвязь между размерами сборочной единицы и нескольких деталей, входящих в сборочную единицу машины, и образующих замкнутый контур.

**Звено размерной цепи** – один из размеров, образующих размерную цепь.

Исходное (замыкающее) звено – это размер, связывающий поверхности или оси, относительное расстояние или поворот которых необходимо обеспечить.

Исходное звено – звено, возникающее в результате постановки задачи при проектировании.

Замыкающее звено – звено, получаемое в размерной цепи последним.

Компенсирующее звено – предварительно выбранное звено, изменением которого достигается требуемая точность замыкающего звена.

### **Виды размерных цепей:**

1. конструкторские. С их помощью решаются задачи обеспечения точности при конструировании изделия,
2. технологическая. Задача – обеспечение точности при изготовлении изделия,
3. измерительная. Решается задача измерения величин, характеризующих точность изделия,
4. основная. Все звенья участвуют в решении поставленной задачи,
5. производная – цепь, исходным звеном которой является одно из составляющих звеньев основной цепи.

## Методы расчета плоских размерных цепей.

При расчете плоских цепей решают две задачи:

1. **прямая** – исходя из установленных требований к величине исходного звена, определяются номинальные размеры, величины и координаты середины полей допусков и предельные отклонения всех составляющих размерную цепь звеньев,
2. **обратная** – исходя из установленных величин составляющих звеньев, определяются величины номинального размера, величина и координаты середины поля рассеивания и предельное отклонение замыкающего звена.

При расчете используют два метода:

1. **вероятностный** – характерен высокими допусками на составляющие звенья, допускает, что у некоторой части изделия возможен выход размеров замыкающих звеньев за пределы поля допусков,
2. **max-min** – предусматривает 100%-ую взаимозаменяемость размерных цепей.

## **Обеспечение точности сборки**

Обеспечивается точностью замыкающего звена.

Методы достижения точности замыкающего звена:

### **1) метод полной взаимозаменяемости.**

Обеспечивает заданную точность замыкающего звена без дополнительной обработки ил выбора или подбора составляющих звеньев. Проще организация производства и эксплуатации.

### **2) метод неполной взаимозаменяемости.**

Требуемая точность замыкающего звена достигается не у всех объектов, а у заранее обусловленной части без дополнительного подбора, выбора или дополнительного резания. В отличие от предыдущего метода устанавливаются более широкие допуски на все звенья.

### **3) групповая взаимозаменяемость.**

Требуемая точность замыкающего звена размерной цепи достигается путем включения в нее составляющих звеньев, принадлежащих к одной из групп, на которые они рассортированы.

### **3) метод пригонки**

Требуемая точность замыкающего звена заключается в изменении компенсирующего звена, путем снятия слоя металла.

### **5) метод регулирования.**

Требуемая точность замыкающего звена достигается изменением компенсирующего звена без снятия слоя металла.

В качестве компенсирующих звеньев используют специальные установочные шайбы, набор прокладок, пружины, соединительные шлицевые муфты.

## **Структура разработки техпроцесса сборки:**

1. устанавливают организационную форму сборки, определяют такт и ритм,
2. технологический анализ сборочных чертежей,
3. размерный анализ конструкции собираемых изделий, рассчитываются размерные цепи,
4. определяют степень дифференциации или концентрации сборочных чертежей,
5. определяют последовательность соединения всех сборочных единиц, а также схему общей сборки,
6. выбирают способы сборки, контроля и испытаний,
7. выбирают оборудование и оснастку,
8. выполняют техническое нормирование сборочных работ, рассчитывают экономические показатели сборки,

9. планирование оборудования рабочих мест,
10. оформление технологической документации.

### **Стадии сборочных процессов:**

1. подготовительные работы – приведение деталей в состояние, необходимое для условий сборки,
2. пригонные работы – зачистка, правка, гибка и др.,
3. сборочные работы – подразумевает соединение двух или большего числа деталей, возможно получение сборочных единиц или изделий,
4. регулировочные работы – достижение требуемой точности взаимного расположения деталей в сборочных единицах,
5. контрольные работы – подразумевают проверку соответствия сборочной единицы, изделия параметрам, установленными чертежами,
6. демонтажные работы – это частичная разборка собираемых изделий для установки и транспортировки.

## **Сборка агрегатов:**

### **1) сборка двигателя:**

1. подбор поршней по цилиндрам,
2. подбор пальцев по размерным группам отверстий в бобышках поршней,
3. по пальцам подбирают шатуны соответствующих размерных групп,
4. поршни, кольца и шатуны должны быть одной массовой группы. Разница в массе шатунов в сборке с поршнями и пальцами не более 16 грамм.  
Поршневые кольца проверяют по посадке в канавки поршня, затем по величине зазора в стыке.
5. после сборки поршня, пальца и шатуна проверяют правильность взаимного положения образующей юбки поршня и отверстия в шатуне.

Разница в массе шатунов в сборе с поршнями для одного двигателя не более 16 г.

Коленвал должен свободно проворачиваться

## **2) сборка КП:**

1. обращают внимание на боковой зазор блоков шестерен и блокирующих колец синхронизатора,
2. шестерни должны передвигаться без заедания,
3. необходимо соблюдать правильность монтажа подшипников и посадок сопряжений.

**3) сборка заднего моста:** контролируется величина бокового зазора между зубьями, уровень шума и расположение пятна контакта конических шестерен.

**4) сборка карданной передачи:** контролируется осевой люфт крестовины, легкость вращения подшипника опоры, перемещение скользящей вилки и суммарный окружной люфт карданных валов, контролируется также прогиб трубы вала. Собранные карданные валы балансируют.

## **Испытания:**

1) двигателя:

**1. холодная** приработка: коленвал принудительно вращается от электродвигателя,

**2. горячая** приработка без нагрузки и с нагрузкой (на холостых оборотах),

Заканчиваются испытания снятием контрольной характеристики двигателя по эффективной мощности (испытывают на режиме полной мощности).

Полная приработка двигателя состоит из микро- и макрогеометрических приработок.

**Микроприработка** – снятие микронеровностей, продолжительность ее десятки минут.

**Макроприработка** – продолжительность от 10 до 40 часов.

**2) при испытаниях КП** проверяют работу шестерен на всех передачах, легкость включения и отсутствие самовыключения. Допускается равномерный шум без стуков. Испытания КП проводят без нагрузки и под постоянной нагрузкой.

**Автомобиль в целом** проходит стендовые испытания, где оцениваются работа трансмиссии, двигателя и основные эксплуатационно-технические качества (мощность, тяговое усилие, расход топлива).

Затем проводят испытание пробегом на определенное расстояние с заданной нагрузкой и со скоростью, не превышающей установленную величину.