

## УРОК № 8 .

Тема: Обеспечение точности сборки.

Вид занятия: лекция.

Учебные вопросы:

1. Размерная цепь.
2. Методы обеспечения точности сборки.
3. Контроль качества сборки.

**Задание для студентов: выполнить конспект, посмотреть видеоролик по ссылке, ответить на контрольные вопросы.**

**Задания присылать на сайт колледжа в день проведения занятия.**

**Ссылка:** <https://www.youtube.com/watch?v=HsWzERpXTfw>

**Контрольные вопросы:**

1. С помощью чего достигается требуемая точность замыкающего звена?
2. Какой метод обеспечения точности сборки целесообразно применять при сборке картера кпп и подшипников качения? Поясните ответ.

Литература:

1. В.И. Карагодин Ремонт автомобилей и двигателей. М. Академия. 2015 г.

### **1. Размерная цепь.**

***Точность сборки — свойство технологического процесса сборки изделия обеспечивать соответствие действительных значений параметров изделия значениям, заданным в технической документации.***

**Точность сборки зависит от:**

- точности размеров и формы;***
- шероховатости сопрягаемых поверхностей деталей;***
- их взаимного положения при сборке;***

**-технического состояния средств технологического оснащения;**

**-деформации системы «оборудование — приспособление — инструмент — изделие» в момент выполнения сборки и т. п.**

Точность сборки аналитически может быть определена с помощью сборочных размерных цепей.

Размерная цепь представляет собой замкнутый контур взаимосвязанных размеров, обуславливающих их численные значения и допуски.

*Размерная цепь состоит из составляющих, исходного (замыкающего) и других видов звеньев.*

**Составляющее звено** — звено размерной цепи, изменение которого вызывает изменение **исходного (замыкающего) звена**.

Составляющие звенья обозначаются прописными буквами русского алфавита с цифровыми индексами (например, А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub> или Б<sub>1</sub>, Б<sub>2</sub>).

**Исходное (замыкающее) звено** — звено, получаемое в цепи последним в результате решения поставленной задачи при изготовлении или ремонте.

Оно обозначается той же буквой алфавита с индексом Z (например, А<sub>Z</sub> или В<sub>Z</sub>).

**Компенсирующее звено** — звено, изменением размера которого достигается требуемая точность замыкающего звена.

Компенсирующее звено обозначается той же буквой алфавита с соответствующим цифровым индексом и буквой к (например, А<sub>2к</sub> или Б<sub>7к</sub>).

По характеру воздействия на замыкающее звено составляющие звенья могут быть увеличивающими или уменьшающими, т. е. при их увеличении замыкающее звено увеличивается или уменьшается.

2. Методы обеспечения точности сборки.

**Требуемая точность сборки изделий достигается одним из пяти методов: полной, неполной и групповой взаимозаменяемости, регулирования и пригонки.**

**Метод полной взаимозаменяемости** — метод, при котором требуемая точность сборки достигается путем соединения деталей без их выбора, подбора или изменения размеров.

Применение метода полной взаимозаменяемости целесообразно

при сборке соединений, состоящих из небольшого количества деталей, так как увеличение числа деталей требует обработки сопряженных поверхностей с меньшими допусками, что не всегда технически достижимо и экономически целесообразно.

**Метод неполной взаимозаменяемости — метод, при котором требуемая точность сборки достигается не у всех соединений при сопряжении деталей без их выбора, подбора или изменения размеров, а у заранее обусловленной их части, т. е. определенный процент (или доли процента) соединений не удовлетворяет требованиям точности сборки и требует разборки и повторной сборки.**

Метод неполной взаимозаменяемости целесообразен, если дополнительные затраты на выполнение разборочно-сборочных работ меньше затрат на изготовление сопрягаемых деталей с более узкими допусками, обеспечивающими получение требуемой точности сборки у всех соединений.

**Метод групповой взаимозаменяемости (так называемый селективный метод) — метод, при котором требуемая точность сборки достигается путем соединения деталей, принадлежащих к одной из размерных групп, на которые они предварительно рассортированы.**

В пределах каждой группы требуемая точность сборки достигается методом полной взаимозаменяемости. Данный метод обеспечивает высокую точность сборки, однако сопряжен с дополнительной операцией сортировки деталей на размерные группы, необходимостью хранения запасов деталей всех размерных групп и невозможностью использования части деталей, когда сопрягаемые детали неравномерно распределяются по размерным группам.

**Метод регулирования — метод, при котором требуемая точность сборки достигается путем изменения размера одной из деталей (или группы деталей) соединения, называемой компенсатором, без снятия слоя материала.**

Например, требуемая точность осевого зазора (натяга) соединений с коническими подшипниками качения (дифференциал, главная передача, механизм рулевого управления и др.) обеспечивается изменением толщины неподвижного компенсатора, а точность зазора между торцом клапана и болтом толкателя или коромысла (клапаном-коромыслом) достигается путем изменения положения подвижного компенсатора —

регулирующего болта — в осевом направлении.

**Метод пригонки — метод, при котором требуемая точность сборки достигается путем изменения размера компенсатора со снятием слоя материала.** Например, требуемая точность посадки плунжера в гильзе или клапана в корпусе форсунки, а также герметичность в соединении клапан — седло головки цилиндров достигается путем притирки.

**2. Контроль качества сборки.**

***В процессе узловой и общей сборки выполняют комплекс контрольных операций — проверок:***

- комплектности деталей и сборочных единиц;**
- точности посадок и взаимного расположения сопряженных деталей и сборочных единиц;**
- использования одноименных размерных групп сопряженных деталей при сборке методом групповой взаимозаменяемости;**
- выполнения технологических требований по сборке, регулировке, приработке и испытанию изделий;**
- герметичности соединений, в том числе качества притирки клапанов;**
- отсутствия прокладок и сальников, бывших в эксплуатации;**
- смазки деталей и сборочных единиц.**

Производится проверка технологических параметров и определение функциональных показателей собранных изделий (развиваемая мощность и удельный расход топлива, напор и подача масляного насоса, электрические параметры генератора и др.).

Контроль сборки осуществляется с применением соответствующих средств измерений, которые выбирают с учетом конструктивных особенностей изделия, метрологических характеристик, а также себестоимости выполнения контрольной операции.

В качестве средств измерения используют универсальные **штанген инструменты**, микрометрические и индикаторные инструменты, электрические и пневматические приборы и различные специальные контрольные приборы, приспособления, стенды и установки.

Обеспечение требуемого уровня качества отремонтированных изделий невозможно без эффективного функционирования службы технического контроля как неотъемлемой составной части технологических процессов.

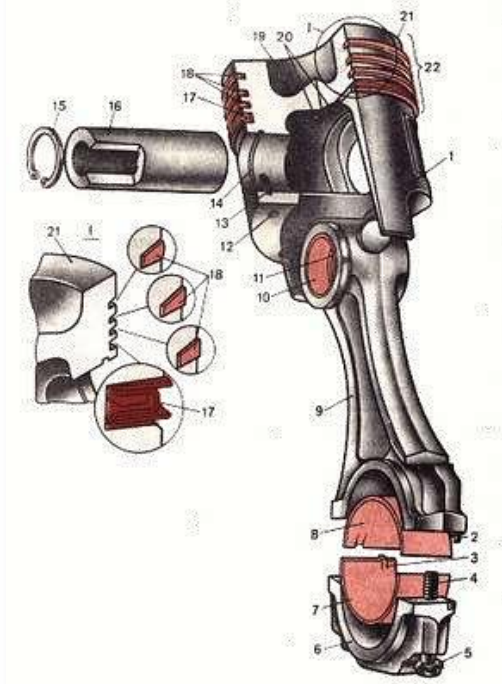
В зависимости от стабильности соблюдения качества собранных изделий применяется выборочный или сплошной контроль.

Операции технического контроля разрабатываются совместно с операциями технологического процесса сборки изделий, которые формируют и определяют заданное качество, а также обеспечивают получение информации для регулирования технологического процесса и предупреждения брака.

Погрешности сборки по характеру и проявлению могут быть случайными и периодическими. Основные из них — это некачественные посадки, вызывающие появление других неисправностей. Распространенными дефектами являются отклонения от точности взаимного расположения деталей и узлов, неравномерная и беспорядочная затяжка групп резьбовых соединений, **неплотность** прилегания сопрягаемых поверхностей и др.

Большинство погрешностей сборки возникает из-за низкого качества деталей и узлов, поступающих на сборку, и нарушения технологической дисциплины.

# «Комплектование деталей и сборка агрегатов»



# Комплектование

— часть производственного процесса, которая осуществляется перед сборкой и имеет цель обеспечить непрерывность и увеличение производительности процесса сборки и понижения трудоемкости и стоимости сборочных работ.



для комплектования характерен  
следующий комплекс работ :

- ❑ подбор и пригонка деталей в отдельных соединениях;
- ❑ подбор комплектующих частей сборочного комплекта (группы деталей, сборочных единиц и комплектующих изделий, составляющих то или иное изделие) по номенклатуре и количеству;
- ❑ подбор сопряженных деталей по ремонтным размерам, размерным и массовым группам;

- ❑ накопление, учет и хранение новых, прошедших восстановление и годных без ремонта деталей, сборочных единиц и комплектующих изделий, подача заявок на недостающие составные части;
- ❑ транспортировка сборочных комплектов к постам сборки до начала выполнения сборочных работ.

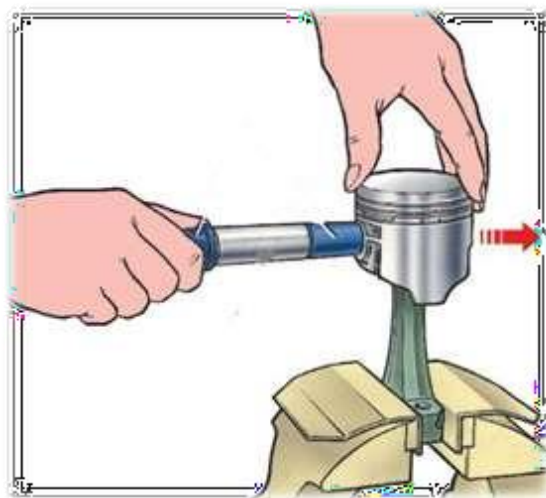
# Различают три способа комплектования деталей:

штучный

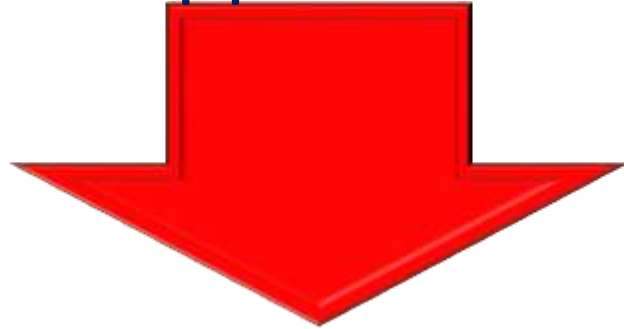
групповой

смешанный

При ***штучном комплектовании*** исходя из величины зазора или натяга, допускаемого техническими условиями, к базовой детали подбирают сопрягаемую деталь.

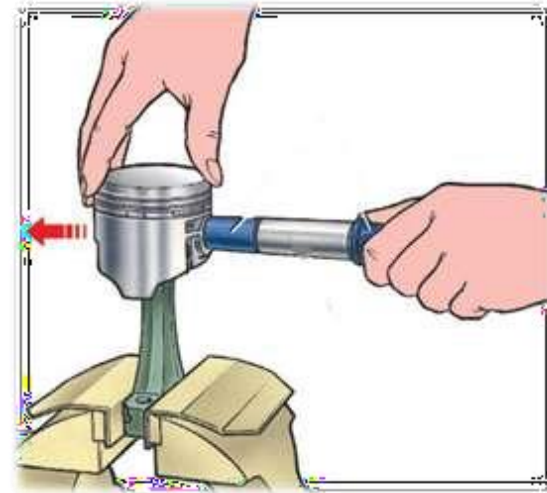
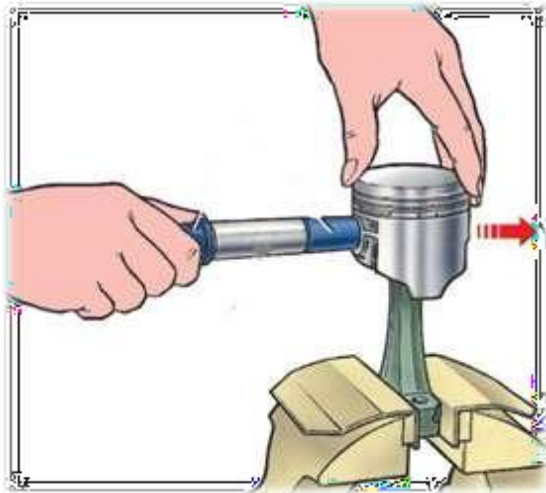


## Недостаток



при штучном подборе затрачивается много времени. Этот способ есть смысл применять на небольших универсальных ремонтных предприятиях.

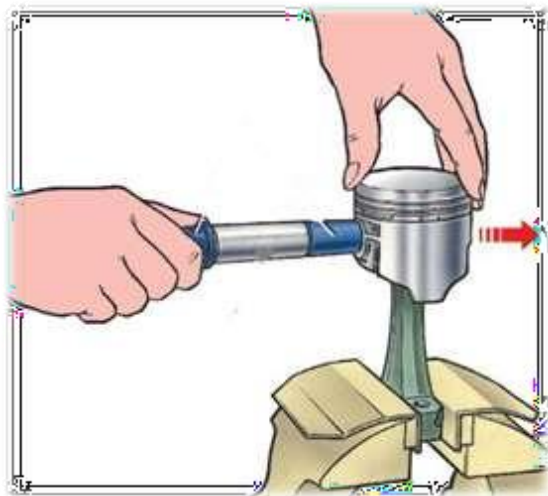
При **групповом комплектовании** поле допусков размеров обеих сопрягаемых деталей делят на несколько интервалов, а детали по результатам измерений сортируют в соответствии с этими интервалами на размерные группы.



Цифрами, буквами или красками маркируют размерные группы сопрягаемых деталей. Групповое комплектование используют для подбора ответственных деталей (гильз, поршней, поршневых пальцев, коленчатых валов, плунжерных пар).



При **смешанном комплектовании** деталей используют оба способа. Менее ответственные комплектуют штучным способом, а ответственные детали — групповым.





Во избежание несбалансированности,  
наряду с тремя основными  
способами комплектования,  
некоторые детали подбирают по  
массе (например, поршни  
двигателей внутреннего сгорания).



Иногда комплектование  
сопровождается слеарно-  
подгоночными операциями.

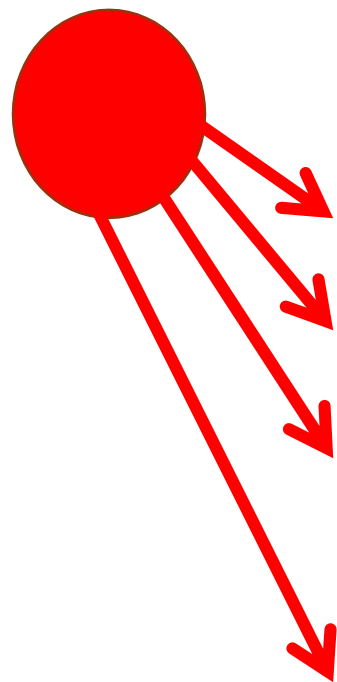


При комплектовании на каждое собираемое изделие заполняется комплектовочная карта, в которой указываются:



- номера цеха;
- участка;
- рабочего места, где выполняются сборочные операции;
- обозначения деталей, сборочных единиц, материалов и комплектующих изделий;
- номера цехов, участков, складов, откуда поступают комплектующие единицы;
- количество деталей, материалов и сборочных единиц, подаваемых на рабочие места сборки за смену;
- нормы расхода материалов и комплектующих изделий и др.

Рабочие места рекомендуется  
специализировать по наименованиям  
агрегатов, узлов. На них должны  
быть:



- соответствующие чертежи,
- таблицы посадок деталей,
- каталоги деталей, входящих в узлы,
- обязательно наличие местного освещения.

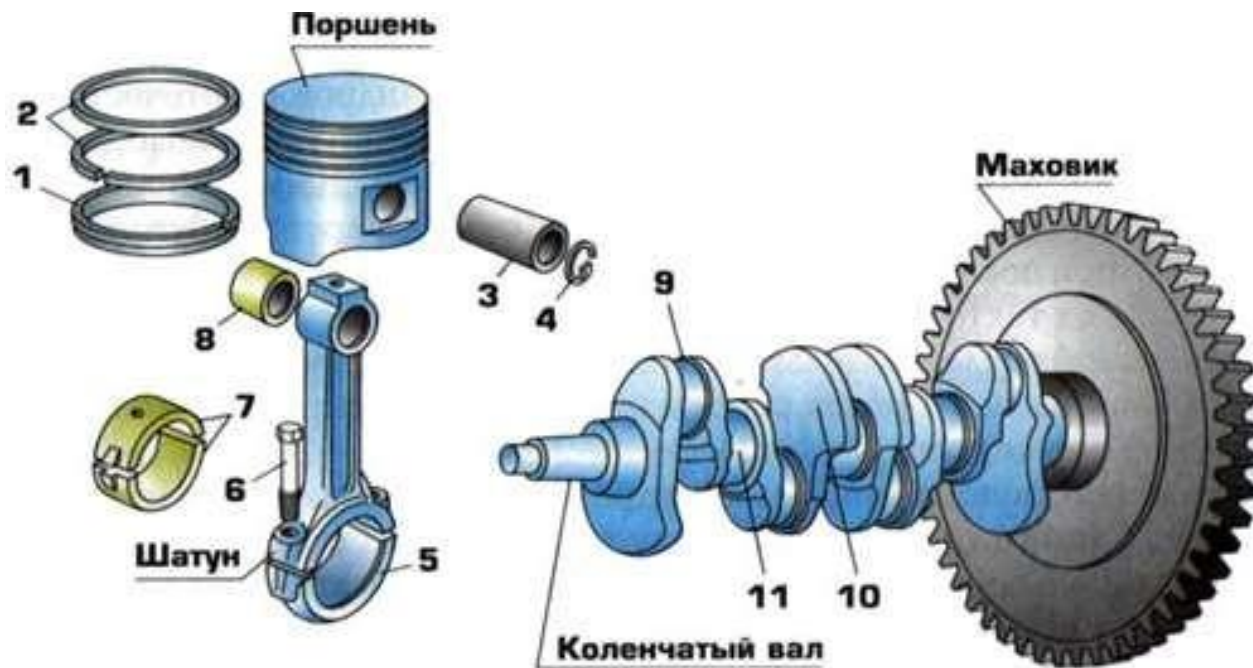
# **Точность сборки**

— характеристика и свойство технологического процесса сборки изделия. Точность сборки призвана обеспечивать соответствие действительных значений параметров изделия значениям, заданным в технической документации.

# Точность сборки зависит от ряда факторов:

1. точности размеров и формы,
2. шероховатости сопрягаемых поверхностей деталей,
3. взаимного положения деталей при сборке,
4. технического состояния средств технологического оснащения,
5. деформации системы «оборудование — приспособление — инструмент — изделие» в момент выполнения сборки и т. п.

С помощью сборочных размерных цепей может быть определена точность сборки аналитически.





**Размерная цепь** — замкнутый контур взаимосвязанных размеров, определяющих их численные значения и допуски. Размерная цепь состоит из:

- **составляющих,**
- **исходного (замыкающего),**
- **других видов звеньев.**



**Составляющее звено** — звено размерной цепи, изменение которого вызывает изменение исходного (замыкающего) звена. Составляющие звенья обозначаются прописными буквами русского алфавита с цифровыми индексами (например,  $A_1$ ,  $A_2$  или  $B_1$ ,  $B_2$ ).

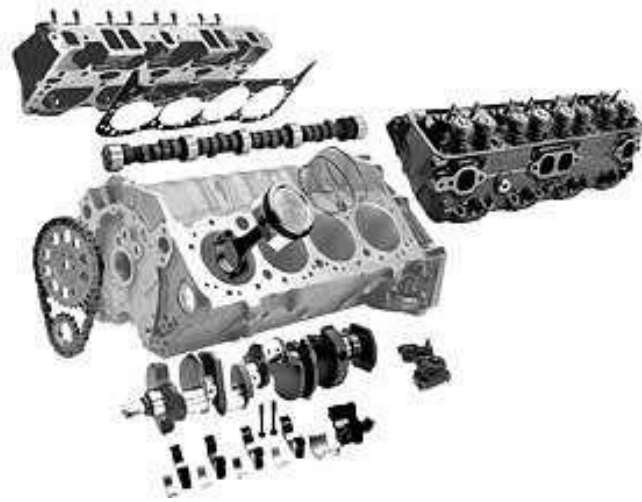
**Исходное (замыкающее) звено** — звено, образующееся в цепи последним вследствие решения определенной задачи при изготовлении или ремонте. Оно обозначается той же буквой алфавита с индексом.

Требуемая точность сборки изделий достигается одним из пяти методов:

1. *полной*
2. *неполной взаимозаменяемости*
3. *групповой взаимозаменяемости*
4. *регулирования*
5. *пригонки*



**Метод полной взаимозаменяемости**  
— при данном методе требуемая  
точность сборки достигается путем  
соединения деталей без их выбора,  
подбора или изменения размеров.



**Метод неполной взаимозаменяемости** — метод, при котором требуемая точность сборки достигается не у всех соединений при сопряжении деталей без их выбора, подбора или модификации размеров, а у заранее определенной их части.



**Метод групповой взаимозаменяемости**  
— метод, при котором требуемая  
точность сборки достигается путем  
соединения деталей, относящихся к  
одной из размерных групп, на которые  
они уже рассортированы.



**Метод регулирования** — при данном методе требуемая точность сборки получается путем модификации размера одной из деталей (или группы деталей) соединения, называемой компенсатором, без снятия слоя материала.





**Метод пригонки** — метод, при котором требуемая точность сборки достигается путем изменения размера компенсатора со снятием слоя материала.

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!!!!**

