

ТОЧНОСТЬ СБОРКИ



Точность сборки изделия – это свойство процесса сборки обеспечивать соответствие значений параметров изделия заданным в конструкторской документации.

На точность сборки влияют все элементы технологического процесса –

- точность оборудования,
- точность оснастки,
- качество вспомогательных материалов, используемых при сборке,
- а также деятельность работников, осуществляющих технологический процесс

Отклонения по точности факторов, влияющих на сборку, являются источниками погрешностей.

Погрешности сборки вызываются:

1) *отклонениями размеров, формы и взаимного расположения поверхностей сопрягаемых деталей;* эти отклонения влияют на зазоры и натяги, вызывают радиальные и торцевые биения при сборке частей вращения, несоосность и другие погрешности взаимного расположения элементов сборочной единицы;

2) *некачественной обработкой сопрягаемых поверхностей*, в результате происходит их неполное прилегание, снижение контактной жесткости стыков и герметичности соединений и др.;

3) *неточной установкой и фиксацией элементов сборочной единицы в процессе его сборки*;

4) *геометрическими неточностями сборочного оборудования, приспособлений и инструмента, неточной настройкой сборочного оборудования*;

5) *тепловыми деформациями элементов сборки, вызывает изменение линейных размеров, упругих свойств материала, электрических и магнитных параметров;*

6) *некачественной пригонкой и регулировкой сопрягаемых элементов;*

7) *нарушениями условий и режимов выполнения сборочных операций - неравномерная затяжка резьбовых соединений, перекосы и деформации деталей при запрессовке;*

8) *действие на подвижную систему сил сухого трения или сил, вызываемых неуравновешенностью.*

МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ ПРИ ПЕРВОЙ СБОРКЕ

- Метод полной взаимозаменяемости
- Метод неполной взаимозаменяемости
- Метод селективной сборки
- Метод регулирования
- Метод пригонки

МЕТОД ПОЛНОЙ ВЗАИМОЗАМЕНОСТИ

Метод сборки, при котором постановка любой детали данного наименования в сборочную единицу обеспечивает заданную точность.

Достоинства метода:

Сборка получается простой и высокопроизводительной.

Создаются условия для поточной сборки, появляется возможность механизации и автоматизации сборки.

Возможно использование сборщиков низкой квалификации.

Упрощается ремонт.

Недостатки метода:

Увеличивается точность изготовления деталей, соответственно трудоемкость и затраты на подготовку производства.

ВЫВОД: Метод применим для массового и крупносерийного производства, где увеличение затрат на изготовление более точных деталей окупается за счет увеличения программы выпуска.

МЕТОД НЕПОЛНОЙ ВЗАМОЗАМЕНЯЕМОСТИ

Метод, при котором из-за увеличения допусков на изготовление деталей, входящих в сборочную единицу, заранее предполагается процент бракуемых (некондиционных) узлов.

При этом методе обеспечение точности сборки конструктор расчетным путем определяет снижение точности изготовления деталей и, связанный с этим процент некондиционных сборочных единиц, в которых не будет обеспечена заданная точность.

Расчет ведется с учетом теории вероятности и с оценкой экономического эффекта.

Метод приемлем и дает экономический эффект, если снижение затрат на изготовление деталей превышает затраты на переборку некондиционных сборочных единиц.

Сборка производится как при методе полной взаимозаменяемости. Производится 100% контроль сборочных параметров собранных узлов для обнаружения бракованных соединений, число которых предусмотрено расчетом.

В отбракованных соединениях можно обеспечить точность сборки путем подбора деталей, пригонки или компенсации.

Достоинства метода:

снижаются затраты на изготовление деталей за счет увеличения допусков на размеры;

Недостатки метода:

увеличиваются затраты на контроль собранных соединений и переборку некондиционных узлов.

ВЫВОД: применим для сборки узлов, состоящих из небольшого количества деталей.

МЕТОД СЕЛЕКТИВНОЙ СБОРКИ

Обеспечение точности при селективной сборке соединений производится из деталей, предварительно рассортированных

на группы (групповая сборка) или по парам (попарная сборка).

Сборка в пределах группы или пары обеспечивает точность сопряжения.

Достоинство метода:

сборка эффективна при изготовлении сложных, неразъёмных и нерегулируемых соединений при массовом характере производства,

Недостатки метода:

сборка требует четкой организации измерений, маркировки, хранения, транспортировки рассортированных на группы или пары деталей.

МЕТОД РЕГУЛИРОВАНИЯ

Метод компенсации неточностей деталей, входящих в сборочную единицу, за счет изменения (регулирования) размера одной из деталей – *компенсатора*.

Применяется для обеспечения осевых, боковых зазоров.

Компенсаторы:

- 1) *неподвижные*** – изготавливаются в виде набора одинаковых либо различных по толщине регулировочных колец, шайб, втулок, имеющих параллельные поверхности (торцы) и специально вводимые в сборочную единицу. В качестве неподвижного компенсатора может применяться пластмассовая прослойка, которую в жидком виде нагнетают в зазоры и затвердевая она превращается в твердую прослойку.

2) **подвижные** – точность достигается путем изменения положения одного из сборочных элементов на величину излишней погрешности. Это позволяет поддерживать точность при эксплуатации, несмотря на износ деталей и изменения размеров.

Регулирование может быть плавным – регулировочные винты – или ступенчатым – корончатые гайки.

С помощью бесступенчатых подвижных компенсаторов сборочный параметр периодически плавно *регулирується лицами, эксплуатирующими изделие* или *поддерживается автоматически* по мере износа деталей.

Автоматические компенсаторы выполняют в виде упругих элементов, компенсирующих неточности благодаря силам упругости.

Достоинства метода:

сборка выполняется методом полной взаимозаменяемости, независимо от количества деталей, входящих в сборочную единицу, точность поддерживается во время эксплуатации.

Недостатки метода:

увеличивается количество деталей за счет введения компенсаторов.

МЕТОД ПРИГОНКИ

Метод, при котором точность в процессе сборки достигается в результате изменения размера одной детали посредством снятия необходимого слоя материала

Деталь, изменением размера которой достигается требуемая точность, называется **компенсирующим**.

Пригонка выполняется на токарных, шлифовальных, доводочных станках, а также шабровкой, опиловкой, притиркой

Достоинства метода:

расширение допусков на размеры деталей,

сборка выполняется методом полной взаимозаменяемости.

Недостатки метода:

выполнение трудоемких работ по снятию металла, сложно нормируемых, высокая квалификация рабочих, снижение чистоты сборочного производства.

Обеспечение точности при переборках узлов

При эксплуатации изделия сборочные параметры не остаются постоянными во времени из-за износа поверхностей и напряжений, возникающих при механических и температурных нагрузках.

Методы обеспечения точности при переборках и ремонте направлены на замену изношенных деталей или восстановление допусков в процессе ремонта поверхностей деталей.

Методы обеспечения точности при переборках и ремонте

- Метод замены
- Метод восстановления
- Метод пригонки
- Метод регулирования
- Метод установки в прежнее положение

Метод замены

Сборочные элементы, признанные негодными, могут быть заменены другими, не применявшимися ранее в данном изделии и являющиеся запасными частями.

Введение новых сборочных элементов в эксплуатируемое изделие требует иногда компенсации их несоответствия деталям, находящимся в изделии, в связи с изменением размеров поверхностей при работе.

Метод восстановления

Восстановлению подвергаются сборочные элементы, имеющие устранимые дефекты.

Восстановление дефектов производится : гальваническим способом, сваркой, плавкой, зачисткой и другими способами.

Коррозию устраняют химическим путем, иногда с последующим цинкованием, меднением, ручной или механической зачисткой, с помощью металлической щетки, пескоструйной обработкой, ультразвуковой очисткой, полированием.

Для устранения трещин используется сварка для заваривания трещин, наплавляют металл на выработанные поверхности, вваривают вставки в поврежденные участки.

Вмятины и коробление поверхностей восстанавливают при помощи мягких молотков или с подогревом дефектного участка.

Забойны, надирь и другие дефекты устраняют зачисткой поверхностей.

Ухудшение шероховатости поверхностей полированных деталей – повторным полированием.

Метод пригонки

Метод применяют в тех случаях, когда изделие дополняют новыми или восстановленными сборочными элементами.

Необходимость в пригонке новых деталей возникает в связи с тем, что другие годные детали изделия в процессе эксплуатации могут изменить свои первоначальные размеры и эти изменения необходимо компенсировать.

Восстановленные детали могут иметь размеры, отличные от новых деталей. Поэтому, чтобы привести их размеры в соответствии с размерами других деталей изделия применяют метод пригонки. Обычно подгоняют восстановленную деталь.

Метод регулирования

Метод применяется не только при ремонте двигателя, но и при проведении регламентных работ, профилактических работ, выполняемых на объектах в определенные (регламентированные) моменты времени периода эксплуатации, и направленных на поддержание их надежности в течение межрегламентного срока.

Регулирование производится в основном подвижными компенсаторами.

Метод установки в прежнее положение

Метод применяют в тех случаях, когда соединение в процессе работы не получает никаких дефектов.

Точность, достигнутая при первой сборке любыми методами, здесь обеспечивается установкой сборочных элементов на свои прежние места.