

Точность в машиностроении

- **Машина** - механизм или сочетание механизмов, осуществляющих определенные целесообразные движения для преобразования материалов, энергии, выполнения работ или же сбора, хранения или передачи информации.
- **Под служебным назначением машины** понимают четко сформулированную задачу, для решения которой машина предназначена.
- Служебное назначение машины обеспечивается ее **качеством - совокупностью свойств определяющих соответствие ее служебному назначению и отличающее от других машин.**

назначением машины

Показатели качества можно разделить на 3 группы :

- 1. Технический уровень**, определяющий степень совершенства машины: мощность, КПД, производительность, точность, экономичность;
- 2. Технологичность конструкции**, обеспечивающая оптимальные затраты труда и средств за весь период существования машины, начиная с ее изготовления.
- 3. Эксплуатационные показатели**: надежность, долговечность, транспортабельность, экономическая характеристика, безопасность в работе, экологическое воздействие, эстетическая оценка.

показатели качества

Одним из важнейших показателей качества является **точность**, которая формируется на этапе производства.

В свою очередь **точность машины** определяется **точностью изготовления и сборки узлов и деталей из которых состоит машина**. Показатели точности этих элементов назначаются исходя из анализа их служебного назначения.

ТОЧНОСТЬ МАШИНЫ

- **ТОЧНОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ** – это степень соответствия ее параметров параметрам, заданным конструктором в рабочем чертеже детали.
- Соответствие реальной и заданной конструктором деталей определяется следующими факторами: шероховатостью и физико-механическими свойствами (материалом, термообработкой)

ТОЧНОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ

- От точности обработки деталей зависит качество машины: **чем выше точность, тем долговечнее и надежнее машина.**
- С усложнением конструкций современных машин и увеличением интенсивности нагрузки непрерывно повышаются требования к точности обработки их деталей. Но чем выше точность, тем сложнее технологический процесс изготовления деталей и тем больше затраты труда на изготовление.
- Таким образом, **точность обработки деталей в машиностроительной промышленности имеет огромное экономическое значение,** обуславливающее необходимость повышения производительности труда при одновременном увеличении степени точности обработки

качество машины

- В машиностроении **точность обработки характеризуется четырьмя показателями:**
 - 1) точностью формы;
 - 2) точностью размеров;
 - 3) точностью взаимного расположения поверхностей детали;
 - 4) шероховатостью поверхности.
- На практике по этим показателям удобно осуществлять контроль точности обработки.

ПОКАЗАТЕЛИ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ

При осуществлении технологических процессов возникают погрешности, то есть отклонения фактически полученных при обработке размеров от заданных.

Основные причины, вызывающие погрешности:

- **1. Неточности станка**

Погрешностей обработки из-за неточности станка могут быть вызваны: биением шпинделя, непрямолинейностью направляющих, смещением задней бабки. В процессе обработки части станков изнашиваются и точность их снижается.

Допустимые неточности отдельных элементов новых станков регламентируются ГОСТами

погрешности

● 2. Неточности приспособлений

Связаны с неточностью базирующих элементов приспособлений, делительных устройств, поэтому приспособления всегда изготавливаются с максимальной точностью.

погрешности

● 3. Неточности, связанные с инструментом

неточности фасонного и мерного инструмента (фасонные фрезы, сверла, протяжки и др.) определяют точность размеров или формы поверхности детали

износ режущего инструмента происходит при обработке деталей, особенно в случае использования труднообрабатываемых материалов, широко применяемых в авиационном двигателестроении.

неточности установки инструмента

погрешности

4. Деформация под действием сил резания

Недостаточная жесткость обрабатываемой детали под действием сил резания приводит к погрешности ее геометрической формы.

5. Температурные деформации

В процессе обработки происходит нагревание станка и инструмента, обусловленное силами трения

погрешности

6. Погрешности, возникающие вследствие упругой деформации системы СПИД
(станок-приспособление-инструмент-деталь)
при обработке возникают упругие перемещения в данной системе под действием сил резания, которые приводят к погрешностям обработки

погрешности

- **Обеспечение качества поверхностей деталей**

Качество поверхности является одним из важнейших факторов, обеспечивающих высокие эксплуатационные свойства деталей машин.

При работе машины или прибора внешним воздействиям в первую очередь подвергаются поверхности деталей (износ, зарождение трещин, смятие, коррозионное и эрозионное разрушение и др). Естественно, что придание поверхностям деталей специальных свойств существенно повышает показатели качества и в первую очередь показатели надежности.

качество поверхностей деталей

Виды отклонений от теоретической поверхности.

1 Макрометрические неровности - единичные, не повторяющиеся регулярно отклонения от теоретической формы К ним относятся овальность, конусность, бочкообразность.

2 Волнистость - периодически чередующиеся впадины на обрабатываемой поверхности.

3 Микрометрические неровности (шероховатость) - неровности, получаемые в результате обработки детали режущим инструментом.

ВИДЫ ОТКЛОНЕНИЙ

Параметры оценки и измерения шероховатости поверхности.

Требования к шероховатости поверхности, указаны в ГОСТ 2789-73.

Требования к шероховатости должны быть обоснованными и устанавливаться исходя из назначения поверхности.

Если требования к шероховатости не установлены, то шероховатость этой поверхности контролю не подлежит.

шероховатость поверхности

Для оценки шероховатости ГОСТом установлены 2 параметра:

*1 Среднее арифметическое отклонение профиля **Ra** – это среднее значение расстояний $(y_1, y_2 \dots y_n)$ точек измеренного профиля до линии m в пределах базовой длины L .*

*2 **Высота неровностей по десяти точкам Rz** - сумма средних абсолютных значений в пределах базовой длины пяти наиболее высоких выступов и пяти впадин.*

Шероховатость поверхности при определении Ra и Rz рассматривается в пределах базовой длины L .

ГОСТом установлены следующие значения L

0,08 мм. 0,5 мм. 0,8 мм. 2,5 мм. 8 мм. 25 мм.

шероховатость поверхности

Методы оценки шероховатости.

1 Качественный - основан на сравнении обрабатываемой поверхности с образцом визуально или при помощи микроскопа.

2 Количественный - основан на измерении микронеровностей при помощи различных приборов (профилометр, профилограф).

шероховатость поверхности

- Составить конспект.
- Зарисовать условные обозначения отклонения формы и расположения поверхностей.

ОТКЛОНЕНИЯ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Практическая работа № 2

Анализ чертежа по точности выполняемых поверхностей

Цель работы: определить по чертежу наиболее точные поверхности.

Содержание работы:

1. Определить по чертежу поверхности, к которым предъявляются высокие требования по точности:
 - выполнения размеров,
 - точности формы,
 - точности взаимного расположения поверхностей,
 - шероховатости поверхности.
2. По результатам анализа заполнить таблицу:

Наименование поверхности	Размер с допуском	Точность формы	Точность взаимного расположения поверхностей	Шероховатость поверхности
1				
2				
3				
4				
5				

