

Метрология, стандартизация, сертификация и измерительная техника

Лекция №6

14.10.2015

2.4. Взаимозаменяемость и система допусков и посадок

Исходные положения

Взаимозаменяемость - свойство составных частей изделия (деталей, узлов, механизмов) обеспечивать возможность его сборки в процессе изготовления и ремонта при эксплуатации с соблюдением установленных технических требований к готовому изделию.

Взаимозаменяемость распространяется на этапы проектирования, производства и эксплуатации.

- 1) При проектировании взаимозаменяемость достигается использованием при назначении номинальных размеров предпочтительных чисел и рядов ПЧ, их отклонений, допусков и определенных посадок.

2) При производстве взаимозаменяемость является обязательным условием организации серийных и массовых производств, использования автоматизированных процессов изготовления и сборки изделий. Только при условии обеспечения взаимозаменяемости возможно широкое взаимодействие между предприятиями при выпуске продукции (автомобильное производство, производства РЭА).

3) При эксплуатации взаимозаменяемость упрощает и облегчает ремонт изделий, который сводится к простой замене вышедших из строя функциональных узлов на новые.

- В общем случае различают взаимозаменяемость:
- – полную;
- – частичную (неполную).

Виды взаимозаменяемости

Полная взаимозаменяемость обеспечивается при выполнении геометрических, физико-механических и других параметров деталей с точностью, позволяющей производить сборку (или замену при ремонте) любых сопрягаемых деталей и сборочных единиц (узлов) без какой бы то ни было дополнительной их обработки, подбора или регулирования и получать изделия требуемого качества.

Неполная (частичная) взаимозаменяемость применяется в тех случаях, когда не возможна сборка изделия при пригонки или регулировки входящих в него деталей, узлов или сборочных единиц.

При неполной взаимозаменяемости для достижения требуемой точности функциональных параметров допускается групповой подбор деталей (селективная сборка), применение компенсаторов, регулирование положения некоторых составных частей изделия, пригонка по месту и др.

Виды взаимозаменяемости

Составные части изделия могут обладать *внешней или внутренней взаимозаменяемостью*.

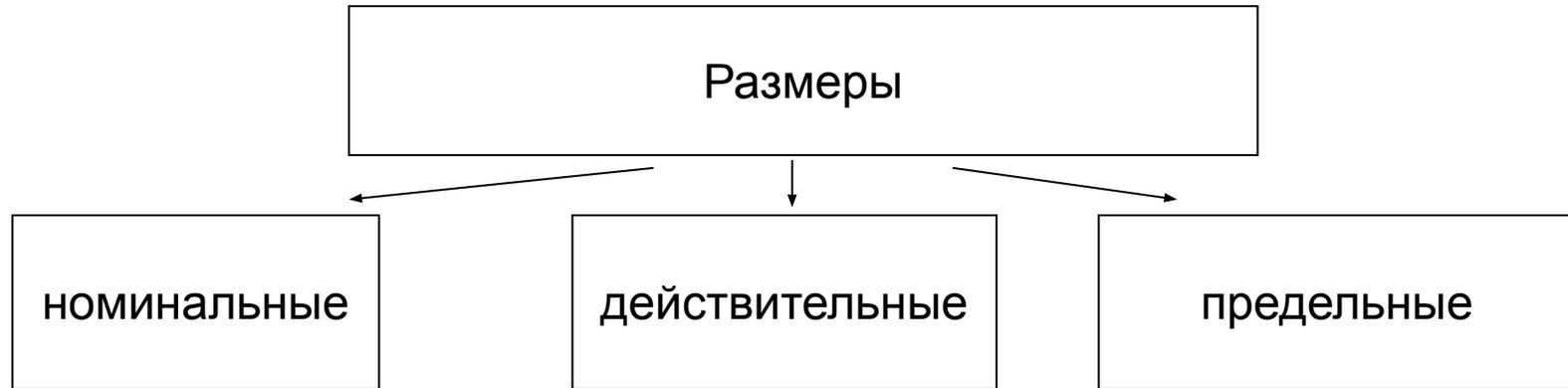
- *Внешняя взаимозаменяемость* - это взаимозаменяемость покупных и кооперируемых деталей и сборочных единиц по эксплуатационным показателям, а также по размерам, форме и качеству присоединительных поверхностей. Например, в электродвигателях внешняя взаимозаменяемость осуществляется по числу оборотов вала и мощности, а также по размерам присоединительных поверхностей;
- *Внутренняя взаимозаменяемость* является относительной и распространяется на детали, которые входят в конкретные сборочные единицы (узлы, механизмы), как правило, собираемые методом селективной сборки. Примером изделий, в которых есть внешняя и внутренняя взаимозаменяемость являются подшипники качения.

Виды взаимозаменяемости

- *Функциональная взаимозаменяемость* - принцип проектирования, производства и эксплуатации, при котором требования к точности ответственных деталей и сборочных единиц назначаются исходя из установления взаимосвязи показателей качества изделия с функциональными параметрами.
- Функциональными параметрами являются геометрические, физико-механические и другие параметры, влияющие на эксплуатационные показатели изделий или служебные функции их деталей и узлов. Например, от величины зазора между поршнем и цилиндром (функционального параметра) зависит мощность и к.п. д. двигателей (эксплуатационные показатели), а в поршневых компрессорах - коэффициент подачи. Эти параметры названы функциональными, чтобы подчеркнуть их связь со служебными функциями деталей, узлов и изделий.

Общие сведения о размерах, соединениях и посадках

Размер – числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения.



- Две детали, элементы которых взаимодействуют друг с другом, образуют *соединения*. Такие детали называются *сопрягаемыми деталями*, а поверхности соединяемых элементов – *сопрягаемыми поверхностями*.
- В соединении элементов двух деталей один из них является внутренним (*охватывающим*), другой – наружным (*охватываемым*). В системе допусков и посадок гладких соединений наружный элемент условно называется *валом*, внутренний – *отверстием*. Термины «отверстие» и «вал» применяют и к несопрягаемым элементам.

Общие сведения о размерах, соединениях и посадках

Любое техническое изделие отличается от идеального, поскольку не может быть изготовлено с абсолютной точностью. С точки зрения точности размеров деталей нормируются отклонения от номинального размера.

Отклонение – арифметическая разность между размером и соответствующим номинальным размером.



- *Допуск (T)* — разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или разность между верхним и нижним отклонениями.
- Примечание: Допуск – это абсолютная величина без знака. От англ. «tolerance»

Обозначения размеров и отклонений

	Отверстие	Вал
Номинальный размер	D	d
Действительный размер	D_d	d_d
Наибольший и наименьший предельный размеры	D_{\max} D_{\min}	d_{\max} d_{\min}
Верхнее и нижнее предельное отклонение	ES EI	es ei
Допуск размера	TD	Td

Обобщенная схема с предельными размерами и отклонениями

