

<p>1Взаимозаменяемость</p> <p>Взаимозаменяемостью называется принцип нормирования требований к размерам элементов деталей, узлов, механизмов, используемый при конструировании, благодаря которому представляется возможным изготавливать их независимо и собирать или заменять без дополнительной обработки при соблюдении технических требований к изделию. Полная взаимозаменяемость — это взаимозаменяемость, при которой детали и узлы устанавливаются при сборке без дополнительных операций по обработке, без регулировок и без подбора. Неполная (ограниченная) взаимозаменяемость имеет место, когда при сборке может потребоваться установка детали, либо узла только с определенными размерами. Внешняя взаимозаменяемость — это взаимозаменяемость по выходным данным узла: его присоединительным размерам и эксплуатационным параметрам. Внутренняя взаимозаменяемость — это взаимозаменяемость деталей, входящих в узел, или узлов, входящих в изделие. Функциональная взаимозаменяемость — взаимозаменяемость при которой обеспечиваются оптимальные эксплуатационные показатели изделия за счет установления допустимых отклонений функциональных параметров</p>	<p>2Стандарт и его виды</p> <p>Стандарт — нормативно-технический документ по стандартизации, устанавливающий комплекс норм, правил, требований к объекту стандартизации и утвержденный компетентным органом. В зависимости от сферы действия предусмотрены следующие категории стандартов: ГОСТ — государственные; ОСТ — отраслевые; СТП — предприятий.</p>	<p>3Количественные показатели точности.</p> <p>Точность в технике — это степень приближения значения параметра изделия, процесса и т.д. к его заданному значению. Погрешность — разность, между приближенным значением некоторой величины и ее точным значением. установление степени приближения к заданным значениям, производится по четырем параметрам: установление степени приближения к заданным значениям, производится по четырем параметрам, Точность формы поверхности, Точность относительного расположения элементов деталей, Точность по шероховатости поверхности.</p>	<p>4виды размеров деталей машин</p> <p>Номинальный размер — это общий для деталей соединения размер, полученный в результате расчета на прочность, жесткость. Предельные размеры — два предельно допустимых размера элемента, между которыми должен находиться действительный размер. Предел максимума материала -этот предел можно представить как границу значения годного размера элемента детали, которая будет достигнута первой в процессе обработки со снятием материала. Предел минимума материала- это предел, который определяет границу неисправимого брака. Действительным размером называется размер элемента детали, полученный в результате обработки, установленный измерением с допускаемой погрешностью.</p>
<p>5отклонение и допуск размера</p> <p>Отклонение — алгебраическая разность между соответствующим (предельным или действительным) размером и номинальным размером. Верхнее отклонение. Нижнее отклонение. Основное отклонение. Допуск размера-разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями.</p>	<p>Нулевая линия — линия соответствующая номинальному размеру, от которой указываются отклонения размеров при графическом изображении полей допусков и посадок Нулевая линия располагается горизонтально плюсовые отклонения от номинального размера откладываются вверх, а минусовые вниз. Поле допуска — поле, ограниченное наибольшим и наименьшим предельными размерами, определяющими допуск и его положение относительно номинального размера</p>	<p>8понятие о посадках и их виды</p> <p>Посадка — характер соединения деталей, определяемый значениями получающихся в ней зазоров и натягов. Допуск посадки — сумма допусков отверстия и вала. Посадка с зазором — посадка при которой всегда образуется зазор в соединении. Посадка с натягом — посадка при которой всегда образуется натяг в соединении. Переходная посадка — посадка при которой возможно получение как зазора так и натяга в соединении в зависимости от действительных размеров отверстия и вала</p>	<p>12Единая система допусков и посадок</p> <p>Системой допусков и посадок называется закономерно построенная совокупность стандартизованных допусков и предельных отклонений размеров элементов деталей, а также посадок, образованных отверстиями и валами, имеющими стандартные предельные отклонения. Для ЕСДП характерны следующие признаки: а) интервалы номинальных размеров; б) единица допуска; в) ряды точности (допуски); г) поля допусков валов и отверстий; д) посадки в системе отверстия и в системе вала; е) нормальная температура.</p>
<p>13интервалы номинальных размеров</p> <p>В системе допусков ISO все размеры разбиты на диапазоны: размеры до 1 мм; от 1-500 мм; 500 — 3150 мм; 3150 — 10000 мм. Внутри диапазонов размеры разбиты на интервалы:</p> <ul style="list-style-type: none"> · диапазон до 1 мм включает интервалы: до 0,1 мм; свыше 0,1 до 0,3 мм; свыше 0,3 до 1 мм (исключая 1 мм). · Диапазон от 1 — 500 мм включает 25 интервалов: от 1 до 3 мм; свыше 3 до 6 мм; свыше 6 до 10 мм; свыше 10 до 14 мм; свыше 14 до 18 мм и т. д. свыше 400 до 450 мм; свыше 450 до 500 мм. · Диапазон 500 — 3150 мм включает 16 интервалов: свыше 500 до 560 мм; свыше 560 до 630 мм; свыше 630 до 710 мм; свыше 710 до 800 мм и т. д. свыше 2500 до 2800 мм; свыше 2800 до 3150 мм. <p>+Для размеров свыше 3150 до 10000 мм установлен СТ СЭВ 177 — 75.</p>	<p>14единица допуска</p> <p>Единица допуска выражает зависимость допуска от номинального размера и служит базой для определения стандартных допусков</p>	<p>16.Поля допусков валов и отверстий. Основные отклонения.</p> <p>В ЕСДП для указания положения поля допуска относительно номинального размера используется набор из 27 основных (ближайших к нулевой линии) отклонений, для которых введено обозначение одной или двумя латинскими буквами. Для полей допусков валов применяют строчные буквы алфавита, для полей допусков отверстий — прописные буквы</p> <p>Основные отклонения отверстий и валов Поля допусков образуется сочетанием основного отклонения (характеристика расположения) и допуска по одному из квалитетов. Условное обозначение поля допуска состоит из буквы основного отклонения и числа — номера квалитета. Например. Поля допусков валов: h6 d10 js5. Поля допусков отверстий: H6 D10 J s 5. В системе ИСО и ЕСДП принципиально допускаются любые сочетания основных отклонений и квалитетов. Таким образом, теоретически можно получить очень большое число допусков. Для размеров до 500 мм из 22 19 квалитетов 27 основных отклонений можно образовать 517 полей допусков</p>	<p>17.Понятия об основных отклонениях.Основные отклонения валов и отверстий.</p> <p>Основное отклонение — это одно из двух отклонений, верхнее или нижнее, ближайшее к нулевой линии (номинальному размеру). Основное отклонение используется для определения положения поля допуска относительно нулевой линии (номинального размера).</p> <p>Установлено 28 основных отклонений, которые принято условно обозначать буквами латинского алфавита: для валов — строчными буквами от a до zc Основное отклонение js определяет одинаковые по величине верхнее и нижнее отклонения: es = +Td/2, ei = — Td/2.</p>

<p>18.Посадки в системе вала и в системе отверстия</p> <p>Посадки в системе отверстия – посадки, в которых различные зазоры и натяги получают сочетанием различных полей допусков валов с одним (основным) полем допуска отверстия.</p> <p>Посадки в системе вала – посадки, в которых различные зазоры и натяги получают сочетанием различных полей допусков отверстий с одним (основным) полем допуска вала.</p> <p>Обозначают посадки записью полей допусков отверстия и вала, обычно в виде дроби. При этом поле допуска отверстия всегда указывается в числителе дроби, а поле допуска вала — в знаменателе. Это правило распространяется на обозначения и других видов сопряжений (резьбовых, шпоночных, шлицевых и т.д.), а не только гладких, которые мы сейчас рассматриваем.</p> <p>Посадка: 20H7/g6</p> <p>Эта запись означает, что сопряжение выполнено для номинального размера 20 мм, в системе отверстия, так как поле допуска отверстия обозначено H7 (основное отклонение для H равно нулю и соответствует обозначению основного отверстия, а цифра 7 показывает, что допуск для отверстия надо брать по седьмому качеству для интервала размеров (свыше 18 до 30 мм), в который входит размер 20 мм); поле допуска вала g6 (основное отклонение g с допуском по качеству 6).</p>	<p>Условное обозначение посадки позволяет определять: - характер посадки (с зазором, с натягом, переходная); - систему посадки; - степень образуемых зазоров или натягов; - основные отклонения валов и отверстий; - квалитет (степень точности) изготовления вала и отверстия.</p> <p>2. Числовое обозначение предельных отклонений рекомендуется использовать для размеров, проверка которых производится универсальными средствами измерений. Предельные отклонения угловых размеров указывают только числовыми значениями.</p> <p>27 3. При указании предельных отклонений условными обозначениями обязательно указывать их числовые значения в следующих случаях: - при назначении предельных отклонений размеров, не включенных в ряды нормальных линейных размеров по ГОСТ 6636-69; - при назначении предельных отклонений, условные обозначения которых не предусмотрены в ГОСТ 25347-82; - при назначении предельных отклонений размеров уступов с несимметричным полем допуска.</p> <p>4. Предельные отклонений линейных и угловых размеров относительно низкой точности в соответствии с ГОСТ 30893.1-2002 обозначаемых как «общие допуски», оговариваются общей записью в технических требованиях чертежа</p>	<p>1. Метод прецедентов или аналогов, заключается в том, что конструктор выбирает посадку и назначает допуск по аналогии с посадкой в надежно работающем узле другой машины. Основная сложность метода – оценка и сопоставление условий работы посадки в проектируемом узле и аналогичном узле, находящемся в эксплуатации.</p> <p>2. Метод подобия – развитие метода прецедентов. Посадки выбираются на основе рекомендаций отраслевых технических документов и справочников, в которых приведены примеры применения посадок на основе классификации деталей машин по конструктивным и эксплуатационным признакам. Выбор посадок затруднен из-за отсутствия точных количественных условий работы сопряжений.</p> <p>3. Расчетный метод является наиболее обоснованным методом выбора допусков и посадок. Посадки рассчитываются на основе полумпирических зависимостей. Однако формулы не всегда учитывают сложный характер физических явлений, проходящих в сопряжении.</p> <p>+Максимальное приближение размеров детали к расчетным ограничено технологическими возможностями, а иногда и возможностями технических измерений. Кроме того, это может привести к росту стоимости изготовления и контроля деталей.</p>	<p>21.Калибрами, их назначение, классификация</p> <p>Калибры – бесшальные контрольные инструменты, которые позволяют определять годность детали, исключая процесс измерения. Контроль – это проверка соответствия показателей качества продукции установленным требованиям, т.е. определение того, находится ли значение контролируемой физической величины между предельными ее значениями или вне их, исключая процесс измерения. Измерение – это процесс нахождение числового значения физической величины опытным путем с помощью универсальных измерительных средств. Калибры применяются для контроля размеров деталей 6–го – 17–го квалитетов при номинальных размерах в пределах 1...500 мм.</p> <p>Классификация калибров. По виду контролируемых изделий и параметров: - гладкие для цилиндрических изделий; - резьбовые; - шлицевые; - шпоночные; - конические и др. По числу одновременно контролируемых элементов: - элементные – для контроля отдельных линейных размеров; - комплексные – для одновременного контроля нескольких элементов. По условиям оценки годности деталей: - нормальные; - предельные.</p> <p>По технологическому назначению предельные калибры подразделяют на: - рабочие; - контрольные; - приемные</p>
<p>22.Исполнительные размеры калибров-пробок и калибров-скоб</p> <p>На чертежах исполнительные размеры калибров проставляют следующим образом: для калибров-скоб - наименьший предельный размер с нижним отклонением, равным нулю, и с верхним положительным отклонением, равным по абсолютной величине допуску на изготовление калибра; для калибров-пробок и контркалибров - их наибольший предельный размер с нижним отрицательным отклонением, равным по абсолютной величине допуску на изготовление калибра, и с верхним отклонением, равным нулю.</p>	<p>23.Причинами возникновения отклонений и их негативные последствия</p> <p>Причинами возникновения отклонений формы и расположения поверхностей деталей являются: а) неточности и деформация станка, инструмента; б) деформация обрабатываемого изделия; в) неравномерность припуска на обработку; г) неоднородность материала заготовки и т.д. Всё это приводит к следующим негативным последствиям: а) в подвижных соединениях к уменьшению износостойкости деталей, нарушению плавности хода, шумообразованию и т.д. б) в неподвижных и плотных подвижных соединениях возникает неравномерность натягов и зазоров, что приводит к снижению прочности соединения, герметичности, точности центрирования.</p> <p>47 в) увеличивают трудоёмкость сборки, повышают объём пригоночных операций, снижают точность измерения размеров</p>	<p>24.Отклонение от круглости частные случаи отклонения</p> <p>Отклонение от круглости — геометрическая величина, численно равная наибольшему расстоянию от точек реального профиля до прилегающей окружности. Ранее использовался термин некруглость[1]. Частными видами отклонений от круглости являются овальность, огранка. Овальность-отклонение от круглости, при котором реальный профиль представляет собой овалобразную фигуру, наибольший и наименьший диаметры которой находятся во взаимно перпендикулярных направлениях. Ранее использовался термин эллипсность. Огранка-отклонение от круглости, при котором реальный профиль представляет собой многогранную фигуру</p>	<p>26.Отклонение от цилиндричности и прямолинейности</p> <p>Отклонение от прямолинейности в плоскости – наибольшее расстояние от точек реального профиля до прилегающей прямой в пределах нормируемого участка. Частными видами являются выпуклость, вогнутость.</p> <p>Допуск прямолинейности – наибольшее допускаемое значение отклонение от прямолинейности.</p> <p>Поле допуска прямолинейности в плоскости – область на плоскости, ограниченная двумя параллельными прямыми, отстоящими друг от друга на расстоянии равном допуску Т.</p> <p>Средства измерения отклонений от прямолинейности.</p> <p>Лекальные линейки применяются для измерения отклонений от прямолинейности в плоскости.</p> <p>Линейки лекальные изготавливаются следующих типов: ЛД - лекальные с двухсторонним скосом; ЛТ - лекальные трехгранные; ЛЧ - лекальные четырехгранные.</p> <p>При измерении отклонений от прямолинейности в плоскости для узких поверхностей или образующих тел вращения применяют поверочные линейки с широкой рабочей поверхностью.</p> <p>Отклонение от цилиндричности – наибольшее расстояние от точек реальной поверхности до прилегающего цилиндра в пределах нормируемого участка.</p> <p>Допуск цилиндричности – наибольшее допускаемое отклонение от цилиндричности.</p>

<div>27.База. Допуски расположения на чертежах</div> <div>Допуски формы и расположения</div> <table><tr><th>Группа допусков</th><th>Вид допуска</th><th>Знач</th><th>Группа допусков</th><th>Вид допуска</th><th>Знач</th></tr><tr><td rowspan="5">Допуски формы</td><td>Прямилости</td><td>—</td><td rowspan="5">Допуски расположения</td><td>Параллельности</td><td>//</td></tr><tr><td>Плоскостности</td><td></td><td>Перпендикулярности</td><td>⊥</td></tr><tr><td>Круглости</td><td>○</td><td>Наклона</td><td>∠</td></tr><tr><td>Профиля продольного сечения</td><td>≡</td><td>Соосности</td><td></td></tr><tr><td>Цилиндричности</td><td>⊘</td><td>Симметричности</td><td>≡</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Позиционный</td><td>⊕</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Пересечения осей</td><td>⊗</td></tr></table>	Группа допусков	Вид допуска	Знач	Группа допусков	Вид допуска	Знач	Допуски формы	Прямилости	—	Допуски расположения	Параллельности	//	Плоскостности		Перпендикулярности	⊥	Круглости	○	Наклона	∠	Профиля продольного сечения	≡	Соосности		Цилиндричности	⊘	Симметричности	≡					Позиционный	⊕					Пересечения осей	⊗	<div>28.Нормирование отклонения расположения поверхностей</div> <div>Отклонением формы называется отклонение формы реальной поверхности или профиля от формы номинальной поверхности или профиля. Номинальная поверхность – это идеальная поверхность, форма которой задана чертежом или другой технической документацией. Реальная поверхность – это поверхность, ограничивающая тело и отделяющая его от окружающей среды. Прилегающая поверхность – поверхность, имеющая форму номинальной поверхности, соприкасающаяся с реальной поверхностью и расположенная вне материала детали так, чтобы отклонение от неё наиболее удаленной точки реальной поверхности в пределах нормируемого участка имело минимальное значение</div>	<div>29.Отклонение от параллельности и перпендикулярности поверхностей</div> <div>Отклонение от параллельности– разность наибольшего и наименьшего расстояний между плоскостями в пределах нормируемого участка. Отклонение от перпендикулярности плоскостей– отклонение угла между плоскостями от прямого угла, выраженное в линейных единицах на длине нормируемого участка.</div> <div>$TPA = \sqrt{TPA_x^2 + TPA_y^2}$</div>	<div>30.Радиальное и торцевое биеение</div> <div>Радиальное биеение(ECR) - разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реального профиля поверхности вращения до базовой оси в сечении плоскостью, перпендикулярной базовой оси. Является результатом совместного проявления отклонений от цилиндричности и отклонений от соосности относительно базовой оси. Торцевое биеение (ECA) - разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реального профиля торцевой поверхности до плоскости, перпендикулярной базовой оси +Является результатом совместного проявления отклонений от плоскостности и отклонений от перпендикулярности</div>
Группа допусков	Вид допуска	Знач	Группа допусков	Вид допуска	Знач																																						
Допуски формы	Прямилости	—	Допуски расположения	Параллельности	//																																						
	Плоскостности			Перпендикулярности	⊥																																						
	Круглости	○		Наклона	∠																																						
	Профиля продольного сечения	≡		Соосности																																							
	Цилиндричности	⊘		Симметричности	≡																																						
				Позиционный	⊕																																						
				Пересечения осей	⊗																																						
<div>31 зависимый допуск и его обозначение на чертежах</div> <div>Зависимый допуск — это допуск</div> <div>расположения или формы, указываемый на чертеже в виде</div> <div>значения, которое допускается превышать на величину, зависящую от отклонения действительного</div> <div>размера рассматриваемого элемента от</div> <div>максимума материала.</div> <div>Зависимый допуск - переменный допуск, его минимальное значение указывается в чертеже и до-</div> <div>пускается превышать за счет изменения</div> <div>размеров рассматриваемых элементов, но</div> <div>так, чтобы их ли-</div> <div>нейные размеры не выходили за пределы предписанных допусков.</div> <div>Зависимые допуски расположения, как правило, назначают в тех случаях, когда необходимо обеспечить собираемость деталей, сопрягающихся одновременно по нескольким поверхностям.</div> <div>В отдельных случаях при зависимых допусках имеется возможность перевести деталь из брака в</div> <div>годные путем дополнительной обработки,</div> <div>например, развертыванием отверстий. Как</div> <div>правило, зави-</div> <div>симые допуски рекомендуется назначать для тех элементов деталей, к которым</div> <div>предъявляются толь-</div> <div>ко требования собираемости.</div> <div>Зависимые допуски обычно контролируют комплексными калибрами, которые являются прототи-</div> <div>пами сопрягаемых деталей. Эти калибры</div> <div>только проходные, они гарантируют</div> <div>беспригоночную сборку</div> <div>изделий.</div>	<div>32 Волнистость и её нормированные параметры</div> <div>Волнистость – это такая совокупность периодических чередующихся возвышенностей и впадин, у которой расстояние между смежными возвышенностями или впадинами превышает базовую длину.</div> <div>Нормируемыми параметрами волнистости являются её высота и средний шаг. Высота волнистости W_z– среднее арифметическое значение из пяти значений высоты волнистости (W_1, W_2, \dots, W_5), которые определяются на пяти одинаковых участках измерения волнистости ($L_{w1}, L_{w2}, \dots, L_{w5}$) как вертикальные расстояния между линиями, эквидистантными к средней линии и соприкасающимися с профилем волнистости в наивысших и наинизших точках одной полной волны: $W_z=1/5(W_1+W_2+W_3+W_4+W_5)$.</div> <div>Наибольшая высота волнистости W_{max}– расстояние между наивысшей и наинизшей точками профиля волнистости, в пределах отдельных участков измерения (от L_{w1} до L_{w5}), измеренное на одной полной волне;</div> <div>Средний шаг волнистости S_w– среднее арифметическое значение длин волн S_{wi}, измеренных по средней линии: $S_w=1/n \sum S_{wi}$.</div> <div>+Нормирование волнистости, согласно PC 3951-73, осуществляется по параметру W_z, предельные значения которого следующие (в мкм): 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,3; 12,5; 25; 50; 100; 200.</div>	<div>33 Шероховатость и её нормированные параметры</div> <div>Шероховатость поверхности - это совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенная с помощью базовой длины.</div> <div>1. Требования к шероховатости поверхности должны устанавливаться исходя из функционального назначения поверхности для обеспечения заданного качества изделий. Если в этом нет необходимости, то требования к шероховатости поверхности не устанавливаются и шероховатость этой поверхности контролироваться не должна.</div> <div>2. Требования к шероховатости поверхности должны устанавливаться путем указания параметра шероховатости (одного или нескольких) из перечня значений выбранных параметров и базовых длин, на которых происходит определение параметров.</div> <div>3. Требования к шероховатости поверхности не включают требований к дефектам поверхности, поэтому при контроле шероховатости поверхности влияние дефектов поверхности должно быть исключено. При необходимости требования к дефектам поверхности должны быть установлены отдельно.</div> <div>Допускается устанавливать требования к шероховатости отдельных участков поверхности (например, к участкам поверхности, заключенным между порами крупнопористого материала, к участкам поверхности срезов, имеющим существенно отличающиеся неровности).</div> <div>Требования к шероховатости поверхности отдельных участков одной поверхности могут быть различными.</div> <div>4. Параметры шероховатости (один или несколько) выбирают из приведенной номенклатуры:</div>	<div>34 Классы точности подшипников качения и их применение</div> <div>Подшипники качения – это опоры вращающихся или качающихся деталей, в которых элементами качения служат шарики или ролики (тела качения), установленные между кольцами (внутренним и наружным) и удерживаемые на определенном расстоянии друг от друга обоймой, называемой сепаратором.</div> <div>По современной системе маркировки подшипников, принятой в нашей стране различают следующие классы точности в порядке их повышения.</div> <div>Для шариковых и роликовых радиальных и шариковых радиально- упорных подшипников:</div> <div>8, 7, нормальный, 6, 5, 4, Т, 2</div> <div>Для роликовых конических подшипников:</div> <div>8, 7, 0, нормальный, 6X, 6, 5, 4, 2</div> <div>Для упорных и упорно-радиальных подшипников:</div> <div>8, 7, нормальный, 6, 5, 4, 2</div>																																								

<p>38 виды нагружения колец подшипников Различают три вида нагружения колец: местное, циркуляционное и колебательное. Если кольцо воспринимает радиальную нагрузку F_r, постоянную по направлению, лишь ограниченным участком окружности дорожки качения и передает ее соответствующему ограниченному участку посадочной поверхности вала или корпуса, то такой характер нагружения называется местным .</p>	<p>39 основные параметры метрической резьбы Основными параметрами метрических резьб являются: Высота профиля. Это отрезок от основания до вершины треугольника образуемый при поперечном разрезе витка. Диаметр соединения. Подразделяется на наружный, внутренний, средний и номинальный. Шаг резьбы – участок, соединяющий одинаковые точки на двух соседних витках. В условное обозначение метрической резьбы должны входить: буква М, номинальный диаметр резьбы и числовое значение шага резьбы, выраженные в мм и разделенные знаком «\cdot». Пример: М 8\cdot1,25.</p>	<p>40 нормированные параметры метрической резьбы для посадок с зазором</p> <p>По назначению резьбы делятся на:</p> <p>- <i>общие</i>,предназначенные для применения в любых отраслях промышленности. К ним относятся резьбы <i>крепежные</i> для скрепления деталей, для преобразования движений в различных регулировочных механизмах, <i>трубные</i> и <i>арматурные специальные</i>, применяемые только в определённых изделиях некоторых отраслей промышленности По <i>профилю витков</i> резьбы подразделяют <i>натреугольные, трапецеидальные, упорные (пилообразные), прямоугольные, круглые</i> По числу заходов (<i>n</i>) – на <i>однозаходныеи многозаходные</i> По <i>направлению вращения</i> контура осевого сечения – на <i>правые</i> (не обозначаются) и <i>левые (LH)</i> По принятой <i>единице измерения</i> линейных размеров – <i>наметрические (М)</i> и <i>дюймовые</i> По <i>виду поверхности</i>, на которую нанесена резьба – <i>нацилиндрические и конические</i> По <i>длине свинчивания(I)</i> резьба может быть<i>нормальной (N), длинной(L)</i> или <i>короткой (S)</i></p> <p>ные параметры метрической резьбы болта (гайки):</p> <p>-номинальный <i>наружный</i> диаметр <i>d(D)</i>, указывается в условном обозначении резьбы;</p> <p>-номинальный <i>внутренний</i> диаметр <i>d₁ (D₁)</i>;</p> <p>-номинальный <i>средний</i> диаметр <i>d₂ (D₂)</i></p> <p>- это диаметр воображаемого, соосного с резьбой цилиндра, который делит профиль резьбы так, что толщина витка равна ширине впадины и равна половине шага <i>P/2</i> (ГОСТ 11708);</p> <p>-<i>шаг</i> резьбы <i>P</i>; метрическая резьба <i>cd</i><68 мм имеет<i>крупный</i> и <i>мелкие</i> шаги,<i>cd</i>>68 мм только <i>мелки</i>шаги.</p> <p>Зависимость шага от диаметра резьбы и ряды предпочтительного применения установлены в ГОСТ8724 (табл. Д.4).</p> <p>- <i>ход(Ph)</i> - это величина осевого перемещения болта или гайки за один полный оборот. В однозаходной резьбе ход равен шагу, а в многозаходной – <i>Ph=P\cdotn</i>.</p>	<p>42 обозначение точности метрической резьбы</p> <p>Стандартом установлено восемь степеней точности резьбы, на которые устанавливаются допуски. Обозначаются степени точности цифрами 3, 4, 5, ..., 10 в порядке убывания точности. По диаметрам наружной и внутренней резьбы степени точности устанавливаются следующим образом. Степень точности Диаметр болта (наружная резьба) для длин свинчивания S N L наружный диаметр, d 4; 6; 8, средний диаметр d₂ 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10. Диаметр гайки(внутренняя резьба) внутренний диаметр D₁ 4; 5; 6; 7; 8, средний диаметр D₂ 4; 5; 6; 7; 8; 9.</p> <p>Для определения степени точности в зависимости от длины свинчивания резьбы и требований к точности установлены три группы длин свинчивания: S – малые; N – нормальные; L – большие длины свинчивания. Длины свинчивания от 2,24P·d^{0,2} до 6,7P·d^{0,2} относятся к нормальной группе N. Длины свинчивания меньше 2,24P·d^{0,2} относятся к группе малых (S), а более 6,7P·d^{0,2} относятся к группе больших (L) длин свинчивания. В расчетных формулах длин свинчивания P и d – в мм.</p> <p>На резьбы установлено три класса точности: точный, средний и грубый. Деление резьб на классы точности условно. На чертежах и калибрах указывают не классы точности, а поля допусков. Классы точности используют для сравнительной оценки точности резьбы. <i>Точный класс</i> рекомендуют для ответственных резьбовых соединений, испытывающих статическую нагрузку, а также в случаях, требующих малые колебания характера посадки. <i>Средний класс</i> рекомендуется для резьб общего применения. <i>Грубый класс</i> применяется при нарезании резьбы на горячекатаных заготовках, в длинных глухих отверстиях и т. д. При одном и том же классе точности допуски среднего диаметра при длине свинчивания L (большой) необходимо увеличить, а при длине свинчивания S(малой) уменьшить на одну степень по сравнению с допусками для нормальной длины свинчивания. Например, для длины свинчивания S взять 5-ю степень точности, тогда для нормальной длины свинчивания N необходимо взять 6-ю степень точности, а для большой длины свинчивания L – 7-ю степень точности.</p>
--	--	---	--

<p>43 виды шпоночного соединения</p> <p>Шпонка – деталь, соединяющая вал и ступицу. Она служит для передачи вращающего момента от вала к ступице или наоборот.</p> <p>Шпоночные соединения можно разделить на две группы: ненапряженные и напряженные. К ненапряженным относят соединения призматическими и сегментными шпонками, к напряженным – соединения клиновыми шпонками.</p> <p>Шпонки стандартизованы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - призматические шпонки – ГОСТ 23360-78 - сегментные шпонки – ГОСТ 24071-97 - цилиндрические шпонки (<u>штифты</u>) – ГОСТ 3128-70, ГОСТ 12207-79 - клиновые шпонки – ГОСТ 24068-80 - тангенциальные клиновые шпонки – ГОСТ 24069-97, 24070-80 <p>Призматические шпонки применяют для неподвижных и подвижных соединений</p> <p>Сегментные шпонки можно считать разновидностью призматических шпонок. Глубокая посадка шпонки обеспечивает ей более устойчивое положение по сравнению с призматической шпонкой, однако глубокий паз также и значительно ослабляет вал, поэтому сегментные шпонки применяют, в основном, для закрепления деталей на малонагруженных участках вала.</p> <p>Клиновые шпонки представляют собой клинья обычно с уклоном 1:100. В отличие от призматических и сегментных шпонок у клиновых шпонок рабочими являются широкие грани, а на боковых гранях имеется зазор.</p>	<p>46 способы центрирования шлицевого соединения</p> <p>Центрирование (<i>обеспечение совпадения геометрических осей</i>) соединяемых деталей выполняют по наружному D, внутреннему d диаметрам или боковым поверхностям b выступов.</p> <p>Выбор способа центрирования зависит от требований к точности центрирования, от твердости ступицы и вала. Первые два способа обеспечивают наиболее точное центрирование.</p> <p>Зазор в контакте поверхностей: центрирующих - практически отсутствует, не центрирующих - значительный.</p> <p>Центрирование по наружному диаметру D В этом случае точность обработки сопрягаемых поверхностей обеспечивают: в отверстиях - протягиванием, на валу – шлифованием. По диаметру D обеспечивают сопряжение по одной из переходных посадок.</p> <p>По внутреннему диаметру d между деталями существует зазор.</p> <p>При передаче вращающего момента на рабочих боковых сторонах действуют напряжения смятия $\sigma_{см}$.</p> <p>Центрирование по внутреннему диаметру d Применяют при высокой твердости ступицы ($\leq 45\ HRC$), например, после ее закалки, когда затруднена калибровка ступицы протяжкой или дорном.</p> <p>Точность обработки сопрягаемых поверхностей обеспечивают: в отверстиях - шлифованием на внутришлифовальном станке, на валу - шлифованием впадины профилированными кругами, в соответствии с чем предусматривают канавки для выхода шлифовального круга.</p> <p>Центрирование по боковым поверхностям b В сопряжении деталей по боковым поверхностям зазор практически отсутствует, а по диаметрам D и d имеет место явный зазор. Это снижает точность центрирования, но обеспечивает наиболее равномерное распределение нагрузки между выступами.</p>	<p>47 условное обозначение прямоугольного шлицевого соединения</p> <p>При выполнении чертежей деталей стандартизованного зубчатого соединения условное обозначение вала или отверстия указывают в технических требованиях или на полке линии-выноски в соответствии с ГОСТ 2.409–74.</p> <p>На учебных чертежах допускается применять условное обозначение в упрощенном виде, не указывая полей допусков.</p> <p>Для валов, втулок и их соединений условное обозначение в буквенном виде выглядит следующим образом:</p> $E - z' d' D' b,$ <p>где E – поверхность центрирования d, Дили b;</p> <p>z – число зубьев;</p> <p>d –внутренний диаметр;</p> <p>D –наружный диаметр;</p> <p>b –ширина зуба.</p> <p>Примеры условного обозначения зубчатого (шлицевого) вала с прямоугольным профилем зубьев при центрировании:</p> <p>– по внутреннему диаметру: $d-8' 42' 48' 8$;</p> <p>– по наружному диаметру: $D-8' 42' 48' 8$;</p> <p>– по боковым сторонам зубьев: $b-8' 42' 48' 8$.</p> <p>На сборочных чертежах допускается указывать условное обо- значение зубчатого соединения по ГОСТ 2.409–74 или другому нормативно-техническому документу. Условное обозначение указывают на полке линии-выноски, проведенной от наружного диаметра вала как для прямоугольного, так и для эвольвентного шлицевых соединений.</p>	<p>49 норма точности на зубчатые колеса и передачи</p> <p>Установлено 12 степеней точности зубчатых колес и передач, обозначаемых в порядке убывания точности цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.</p> <p>Таким образом, самая точная степень — 1-я, самая грубая — 12-я, из них 1 и 2 степени точности (для $m < 1$ еще и 3-я) — перспективные. Для них числовые значения допусков пока не установлены.</p> <p>Степени точности назначаются конструктором в зависимости от конкретных условий работы изделия и с учетом опыта эксплуатации аналогичных изделий.</p> <p>Например, для грузовых автомобилей обычно у станавлива- ются — 6—8 степени точности зубчатых колес, для легковых 6—7, для тракторов и грузоподъемных машин — 7—10. При модулях $m > 1$ используются 3,4 и 5 степени точности для эталонных (измерительных) зубчатых колес.</p> <p>Пример условного обозначения точности цилиндрической передачи со степенью точности 7 по всем нормам с видом сопряжения зубчатых колес С, видом допуска на боковой зазор и классом отклонений межосевого расстояния V</p>
--	--	--	---