

**Определение по заданному обозначению посадки,
предельных отклонений и размеров элементов деталей, допусков
отверстия
вала, допуска посадки, значений предельных зазоров и натягов**

- **Определение параметров отверстия и вала для посадки зазором**

Параметры	Отверстия	Вала
Обозначение		
Верхнее отклонение	$ES =$	$es =$
Нижнее отклонение	$EI =$	$ei =$
Максимальный диаметр	$D_{\max} = D_H + ES =$	$d_{\max} = d_h + es =$
Минимальный диаметр	$D_{\min} = D_H + EI =$	$d_{\min} = d_h + ei =$
Допуск размера	$TD = ES - EI =$	$Td = es - ei =$
Допуск посадки	$ТП = TD + Td =$	

- Построение схемы полей допусков отверстия и вала **в посадке с зазором**

Предельные зазоры:

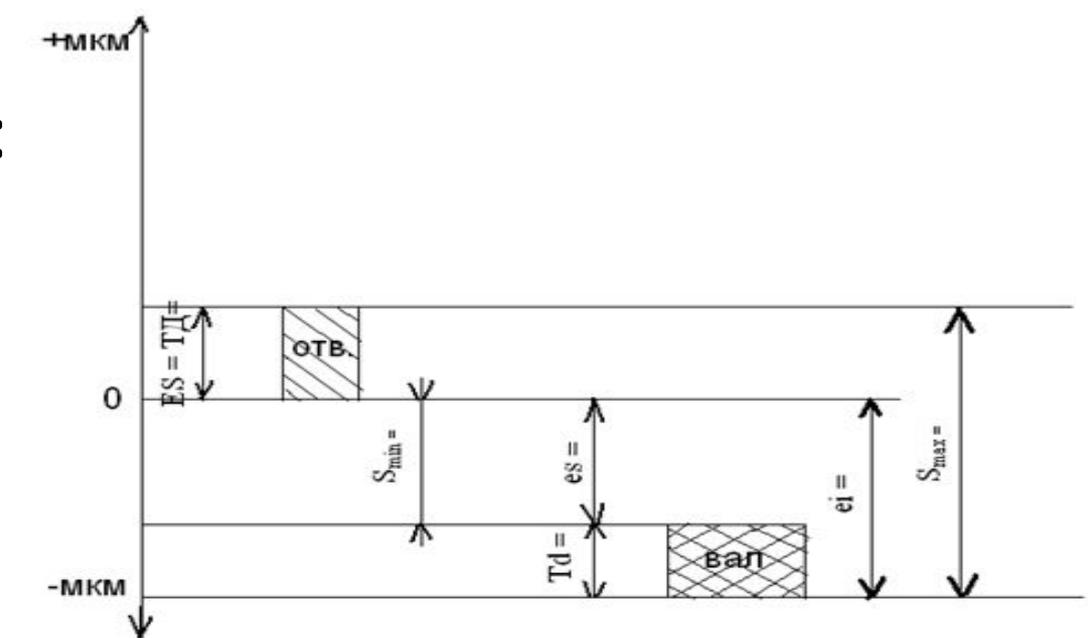
$$S_{\max} = ES - ei =$$

$$S_{\min} = EI - es =$$

Допуск посадки:

$$ТП = TS =$$

$$S_{\max} - S_{\min} =$$



Определение параметров отверстия и вала для посадки с натягом.

Расчёт и заполнение таблицы производится аналогично.

Посадка с натягом характеризуется предельными натягами, которые определяются по формулам:

$$N_{\min} = e_i - ES =$$

$$N_{\max} = es - EI =$$

Допуск посадки:

$$ТП = TN = N_{\max} - N_{\min} =$$

Определение параметров отверстия и вала для переходной посадки.

Расчёт и заполнение таблицы производится аналогично.

Переходная посадка характеризуется максимальными зазором и натягом, которые определяются по формулам:

$$S_{\max} = ES - ei =$$

$$N_{\max} = es - EI =$$

Допуск посадки:

$$ТП = S_{\max} + N_{\max} =$$

Совокупность посадок, в которых предельные отклонения отверстий одного номинального размера и одной точности одинаковы, а различные посадки достигаются изменением предельных отклонений валов, называется **системой отверстия**.

Для всех посадок в системе отверстия нижнее отклонение отверстия $EI = 0$, т. е. нижняя граница поля допуска основного отверстия совпадает с нулевой линией.

Совокупность посадок, в которых предельные отклонения вала одного номинального размера и одной точности одинаковы, а различные посадки достигаются изменением предельных отклонений отверстий, называется **системой вала**.

Для всех посадок в системе вала верхнее отклонение основного вала $es = 0$, т. е. верхняя граница поля допуска вала всегда совпадает с нулевой линией.

Основные отклонения (рисунок 1) обозначаются буквами латинского алфавита:

прописными – отверстия (A, B, C, \dots, ZC),

строчными – валы (a, b, c, \dots, zc).

По основному отклонению и допуску определяется второе отклонение, ограничивающее поле допуска.

Если основным является верхнее отклонение, то нижнее отклонение вычисляется по формулам:

- для вала $ei = es - IT$ (основные отклонения $a... h$),

- для отверстия $EI = ES - IT$ (основные отклонения $J... ZC$).

Если основное отклонение – нижнее, то верхнее отклонение вычисляется по формулам:

- для вала $es = ei + IT$ (основные отклонения $j..zc$);

- для отверстия $ES = EI + IT$ (основные отклонения $A...H$).

В формулы основные отклонения валов и отверстий следует подставлять с их знаком.

Обозначение поля допуска в ЕСДП образуется сочетанием (буквы) основного отклонения и порядкового номера качества, например:

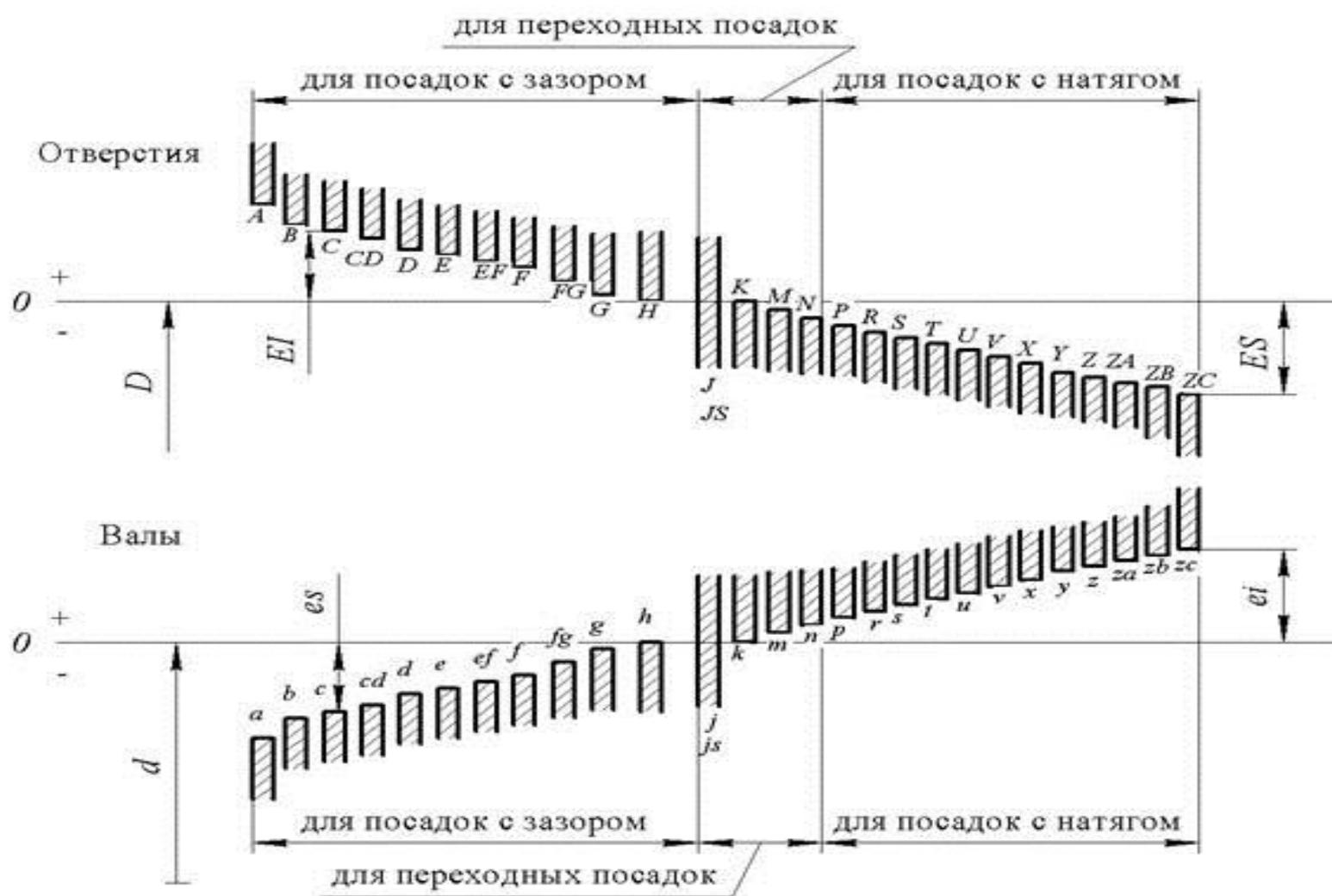
- для вала $\varnothing 50h7$ – вал с номинальным размером диаметра 50 мм, полем допуска $h7$ (основным отклонением h ($es = 0$), качество – 7);

- для отверстия $\varnothing 40D8$ – отверстие с номинальным размером диаметра 40 мм, полем допуска $D8$ (основное отклонение – D , качество – 8).

Указание полей допусков и предельных отклонений размеров на чертежах производится, согласно ЕСКД по ГОСТ 2.307–68, следующим образом:

- условным обозначением полей допусков (рекомендуется в массовом производстве): $\varnothing 100e8$, $\varnothing 16H7$, $\varnothing 7js6$ и т.д.;
- числовыми значениями предельных отклонений (рекомендуется в единичном производстве): $\varnothing 100$; $\varnothing 16$; $\varnothing 7 \pm 0,0045$
- смешанным способом (рекомендуется в серийном производстве и в учебных целях): $\varnothing 100e8$, $\varnothing 16H7$ $\varnothing 7js6(\pm 0,0045)$

Рисунок 1– Основные отклонения



Допуски размеров по ГОСТ 25346 -86

Интервалы размеров, мм	Квалитеты	Значение единицы допуска $i = 0,1IT6$, мкм
Число единиц допуска по квалитетам – a_n		
5,1		
мкм	мм	
До 3		0,1 0,14 0,25 0,4 0,6 1,0 0,6
Свыше 3 до 6		0,12 0,18 0,3 0,48 0,75 1,2 0,8
“6” 10		0,15 0,22 0,36 0,58 0,9 1,5 0,9
“10” 18		0,18 0,27 0,43 0,7 1,1 1,8 1,1
“18” 30		0,21 0,33 0,52 0,84 1,3 2,1 1,3
“30” 50		0,25 0,39 0,62 1,0 1,6 2,5 1,6
“50” 80		0,3 0,46 0,74 1,2 1,9 3,0 1,9
“80” 120		0,35 0,54 0,87 1,4 2,2 3,5 2,2
“120” 180		0,4 0,63 1,0 1,6 2,5 4,0 2,5
“180” 250		0,46 0,72 1,15 1,85 2,9 4,6 2,9
“250” 315		0,52 0,81 1,3 2,1 3,2 5,2 3,2
“315” 400		0,57 0,89 1,4 2,3 3,6 5,7 3,6
“400” 500		0,63 0,97 1,55 2,5 4,0 6,3 4,0
“500” 630		0,7 1,1 1,75 2,8 4,4 7,0 4,4
“630” 800		0,8 1,25 2,0 3,2 5,0 8,0 5,0
“800” 1000		0,9 1,4 2,3 3,6 5,6 9,0 5,6

Стандарт при новом проектировании отдает предпочтение **симметричным отклонениям**, однако, учитывая опыт обработки деталей в машиностроении и ранее используемые принципы задания предельных отклонений, в приложении к стандарту даны дополнительные варианты задания предельных отклонений «в тело» детали.

Неуказанные предельные отклонения допускается назначать односторонними «в тело» материала: для валов от нуля в минус – t , (h); для отверстий – от нуля в плюс + t , (H).

Для длин, глубин, межосевых расстояний, радиусов общие допуски – симметричные $\pm t/2, (\pm IT/2)$.

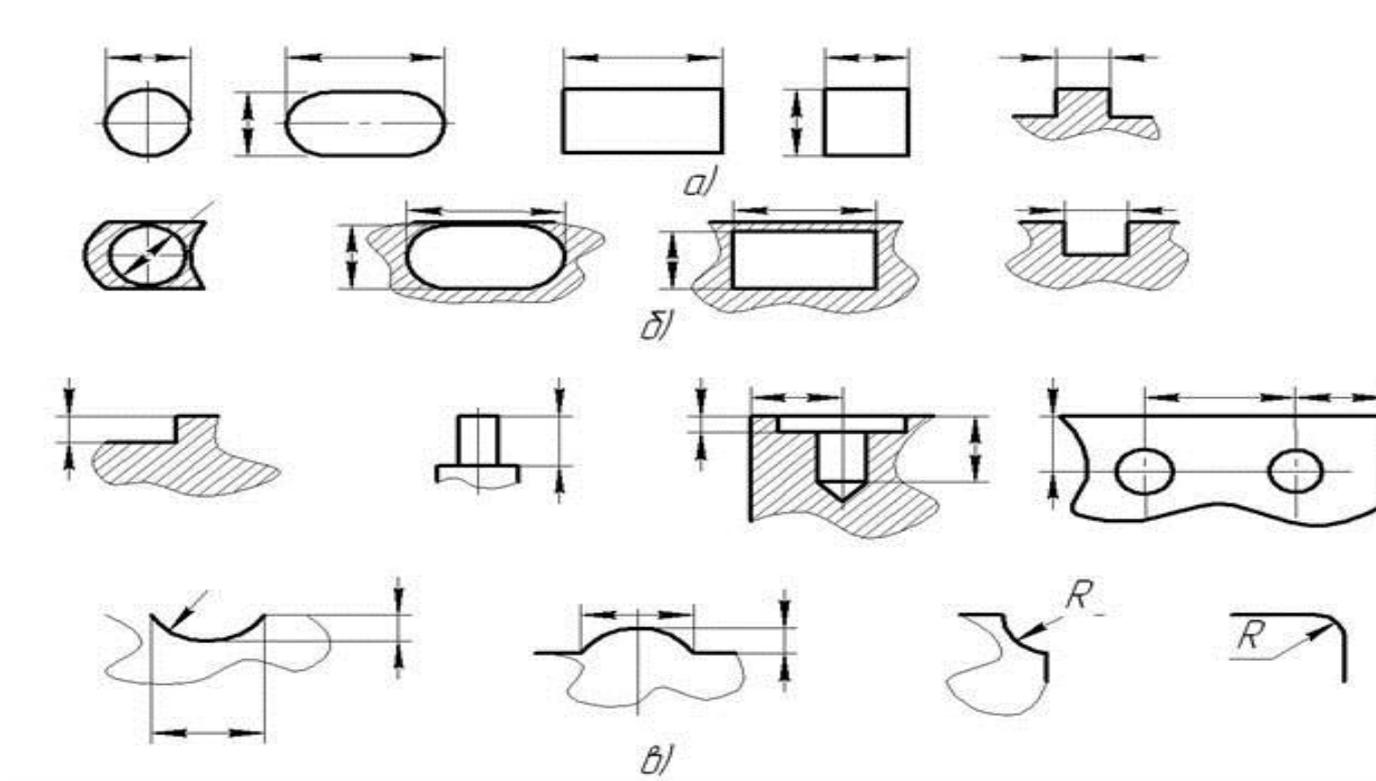
Общие допуски применяются:

- для линейных размеров (наружных, внутренних, межосевых расстояний, уступов, наружных радиусов закруглений, размеров фасок);
- угловых размеров, включая прямые углы 90° ;
- линейных и угловых размеров, получаемых при обработке деталей в сборе.

Классификация конструктивных элементов деталей по трем группам
показана на рисунке 2

а – валы; *б* – отверстия;

в – элементы деталей, не относящиеся к отверстиям и валам



Общие допуски не применяются:

- для справочных размеров;
- номинальных (теоретически точных) размеров, заключенных в прямоугольные рамки.

Общие допуски установлены по четырем классам точности: точный (f), средний (m), грубый (c), очень грубый (v).

При выборе класса точности следует учитывать обычную (экономическую) точность соответствующего производства и функциональные требования к детали.

В машиностроении получил широкое применение средний класс (m или 14 квалитет); в приборостроении и авиации – точный (f или 12 квалитет), для крупногабаритных изделий – грубый (c или 16 квалитет), а также очень грубый (v или 17 квалитет).

Ссылка на общие допуски должна содержать номер настоящего стандарта и буквенное обозначение класса точности по данному стандарту.

Варианты задания общих допусков по среднему классу точности:

1. Общие допуски по ГОСТ 30893.1– m ;
2. ГОСТ 30893.1– m .

Задание к практической работе №2

Определить параметры отверстия и вала для посадок с зазором, натягом и для переходных посадок. Построить схемы полей допусков для всех трёх видов посадок.

№ вар	<i>Посадка с зазором</i>	<i>Посадка с натягом</i>	<i>Переходная посадка</i>
1	1 H6/g5	19H7/p6	125 H6/k5
2	65 H7/d8	7H7/s6	1H6/n5
3	3H7/e8	7H6/r5	3H7/m6
4	75H6/g5	37H7/p6	5H7/js6
5	35H7/d8	11H7/s6	90H6/k5
6	6H7/e8	14H6/r5	7H6/js5
7	3H7/f7	53H7/p6	5H7/m6
8	4H6/g5	19H7/s6	37H7/js6
9	20H7/d8	68H6/r5	57H6/k5
10	7H7/e8	25H7/p6	52H6/js5
11	51H7/f7	35H7/s6	7H7/m6
12	8H6/g5	27H6/r5	87H7/js6
13	11H7/d8	50H7/p6	35H6/k5
14	18H7/e8	53H7s/6	20H6/js5

Отчёт о проделанной работе должен содержать все расчёты по определению параметров отверстия и вала, а также схемы полей допусков для трёх видов посадок.

Контрольные вопросы.

1. Как обозначаются на чертежах поля допусков отверстия и вала?
2. Чем отличаются обозначения полей допусков отверстия и вала?
3. Как обозначаются поля допусков основного отверстия и основного вала? Как расположены поля допусков этих деталей?
4. Как наносятся предельные отклонения размеров на чертежах деталей?
5. Какие квалитеты предназначены для образования посадок?
6. Как обозначаются посадки на чертежах сборочных единиц?