

Предельные отклонения на размеры деталей. 7 класс



Ты узнаешь о предельных отклонениях на размеры деталей, о посадках, об обозначении отклонений на чертеже. Научишься определять вид соединения и величину допуска.

Сможешь определить уровень усвоения материала.

В условиях массового производства
важно

обеспечить **взаимозаменяемость**
одинаковых деталей.

Взаимозаменяемость позволяет
заменить сломавшуюся во время
работы механизма деталь
запасной. Новая деталь должна по
своим размерам и форме точно
соответствовать заменяемой.

Поверхности, по которым соединяются детали, называют **сопрягаемыми**. В соединении двух деталей, входящих одна в другую, различают **охватывающую** поверхность и **охватываемую**.

Наиболее распространены в машиностроении соединения с цилиндрическими и плоскими параллельными поверхностями.

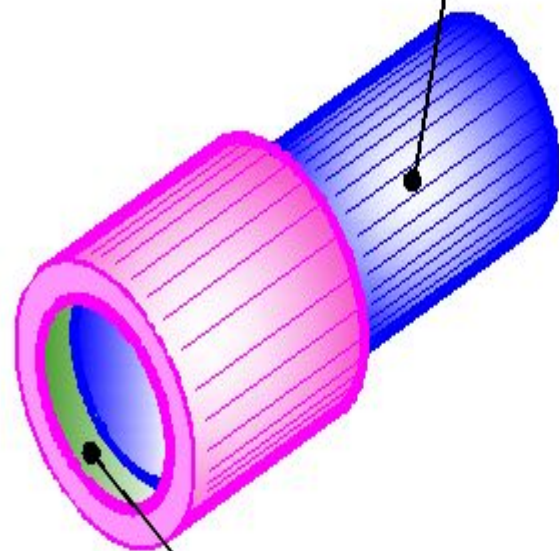
В цилиндрическом соединении
поверхность отверстия охватывает
поверхность вала (рис. 1).

Охватывающую поверхность принято
называть **отверстие**,
охватываемую – **вал**.

Эти же
термины ***отверстие*** и ***вал*** условно
применяют и для обозначения любых
других нецилиндрических
охватывающих и охватываемых
поверхностей (рис. 2).

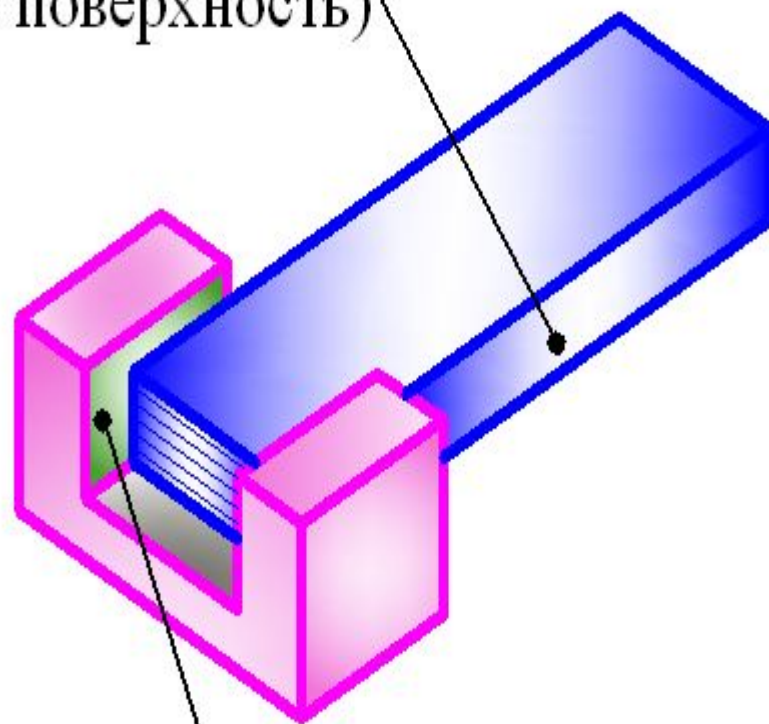
Вал

(охватываемая поверхность)



Отверстие

(охватывающая поверхность)



Основным условием
взаимозаменяемости является
**изготовление детали с
определенной точностью.**

Какой должна быть точность
изготовления детали, указывают на
чертежах допустимыми
предельными отклонениями
размера.

Размер – числовое значение
линейной величины (диаметра,
длины и т. д.).

Действительным называют
размер, установленный
измерением с допустимой
погрешностью.

Номинальный размер — основной размер, определяемый из функционального назначения детали.

В соответствии с ГОСТ 25346-89
«ЕСДП. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений»

Номинальный размер — это размер общий для вала и отверстия, относительно которого определяются предельные размеры. Он служит началом отсчета отклонений.

Для деталей, составляющих соединение
(вал и отверстие), номинальный размер
является общим.

Буквой ***D*** обозначается номинальный
размер **отверстия**.

Буквой ***d*** обозначается номинальный
размер **вала**.

Требуемый размер не может быть выдержан в производстве абсолютно точно. На него влияет износ оборудования, квалификация рабочего и др.

Поэтому вводится понятие действительного размера.

Действительный размер (в соответствии с **ГОСТ 25346-89**) — это размер, установленный измерением.

Но действительный размер сам
может находиться в каких-то
пределах, для чего назначаются
предельные размеры.

Предельные размеры — два
предельно допустимых размера,
между которыми должен
находиться или которым может
быть равен действительный
размер.

Больший из двух предельных размеров
называется **наибольшим предельным
размером** — $D(d)_{max}$

меньший — **наименьшим предельным
размером** — $D(d)_{min}$

Сравнение действительного размера с
предельным дает возможность судить о
годности детали.

Условие годности детали:

$$D(d)_{max} \geq D(d) \geq D(d)_{min}$$

Предельные размеры наиболее
удобно задавать в виде величины
отклонения от номинального
размера.

Отклонение – алгебраическая
разность между размером
(действительным, предельным и т.
д.) и соответствующим
номинальным размером.

Верхним отклонением называется алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами.

для отверстия

$$ES = D_{\max} - D$$

для вала

$$es = d_{\max} - d$$

Нижним отклонением называется
алгебраическая разность между
наименьшим и номинальным
размерами.

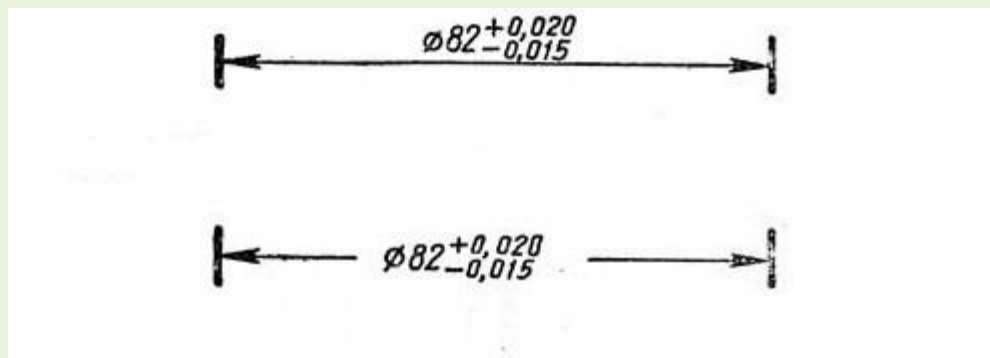
для отверстия

$$EI = D_{\min} - D$$

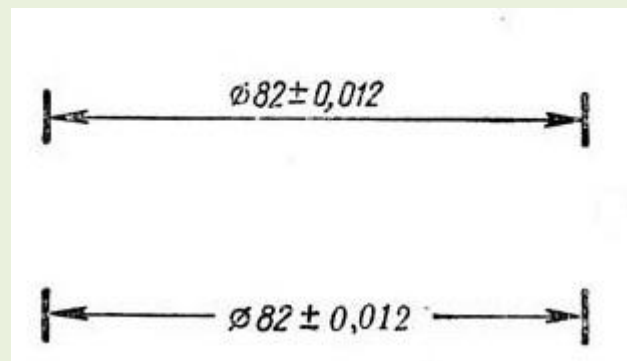
для вала

$$ei = d_{\min} - d$$

На чертежах предельные отклонения проставляют в миллиметрах более мелким шрифтом, причем верхнее отклонение — выше, а нижнее — ниже определяемого или номинального размера:

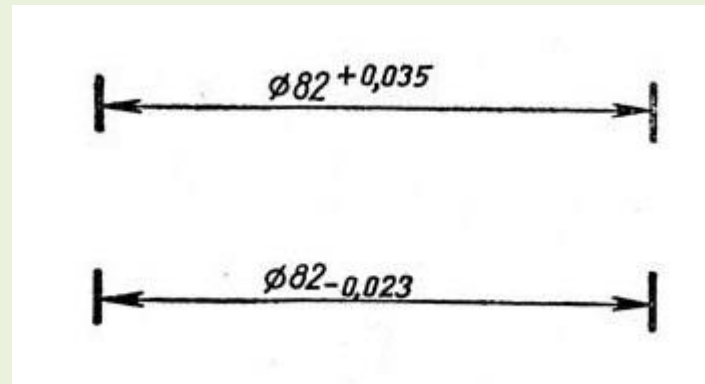


При равенстве абсолютных величин
отклонений их величину
указывают один раз — рядом с
номинальным размером
одинаковым с ним шрифтом со
знаком « $\pm$ »



Отклонение равное нулю на
чертежах не ставят .

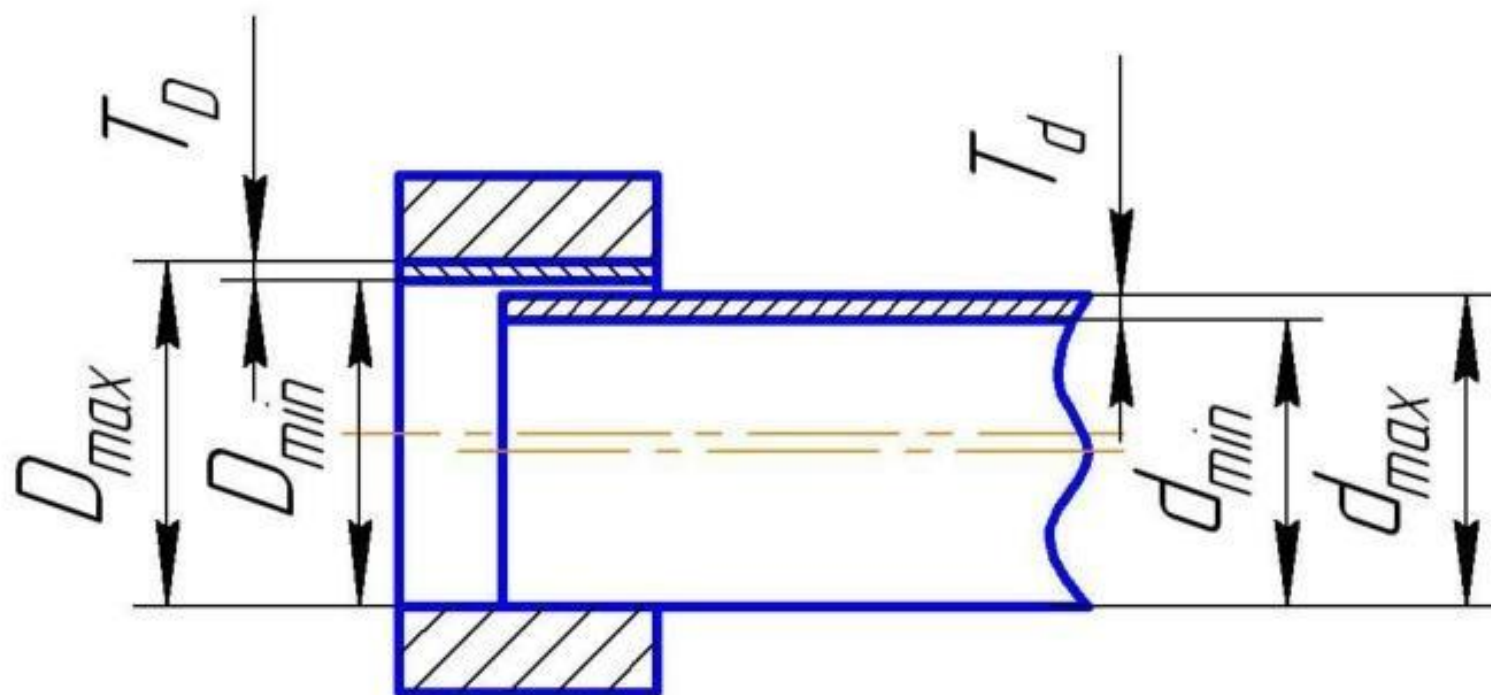
В этом случае проставляют
только одно отклонение, каждое
на своем месте.



Допуск размера – разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями:

- для отверстия $TD = D_{\max} - D_{\min} = ES - EI$;
- для вала $Td = d_{\max} - d_{\min} = es - ei$.

Допуск является мерой точности размера. Другими словами, допуск — это официально разрешенная погрешность. Чем меньше допуск, тем выше требуемая точность детали.



Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами называется допуском – T_d и T_D .

При этом отклонение может
быть как положительным, так и
отрицательным, в то время как
допуск всегда величина
положительная.

Поэтому перед допуском знак не
ставится, в то время как он
всегда ставится перед
отклонениями.

Посадка

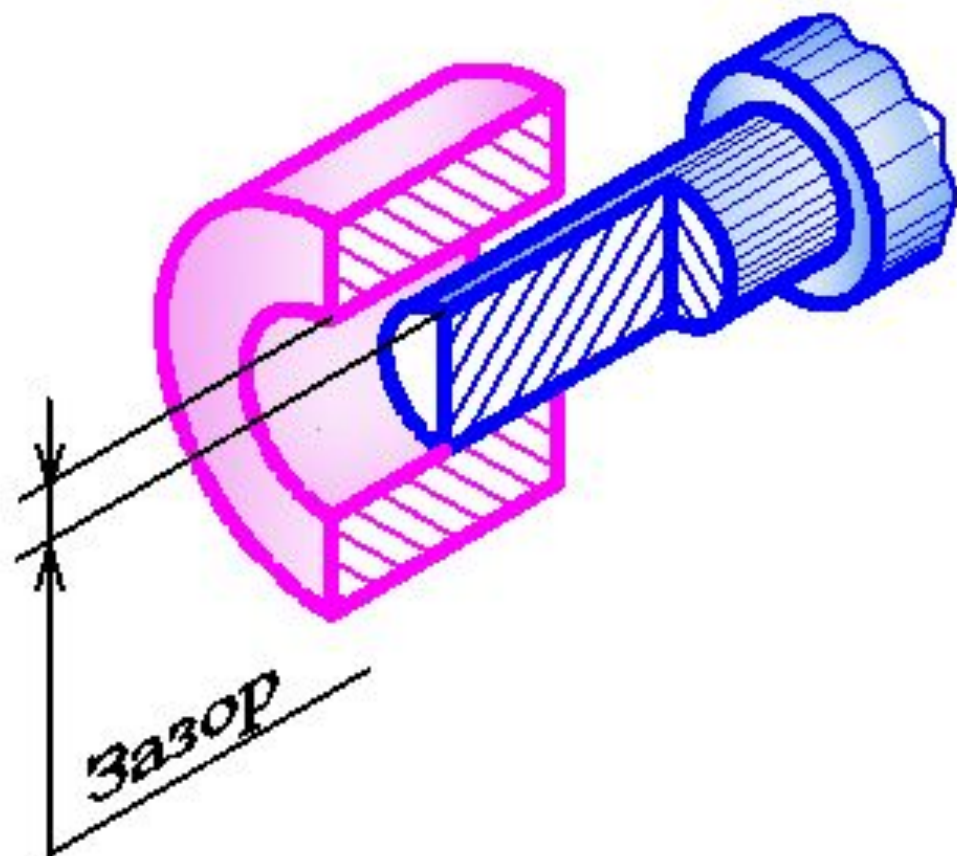
Любая операция сборки деталей заключается в необходимости соединить или, как говорят, посадить одну деталь на другую. Отсюда в технике принято выражение «**посадка**» для обозначения характера соединения деталей.

Под термином **посадка** понимают степень подвижности собранных деталей относительно друг друга.

Различают три группы посадок: с зазором, с натягом и переходные.

Посадка с зазором – посадка, при которой всегда обеспечивается зазор в соединении.

Зазором называют разность размеров отверстия D и вала d , если размер отверстия больше размера вала ($D > d$). Зазор обеспечивает свободное перемещение (вращение) вала в отверстии. Поэтому посадки с зазором называют **подвижными посадками**. Чем больше зазор, тем больше свобода в перемещении. Однако в действительности при конструировании машин с подвижными посадками выбирают такой зазор, при котором будет минимальным коэффициент трения вала и отверстия.



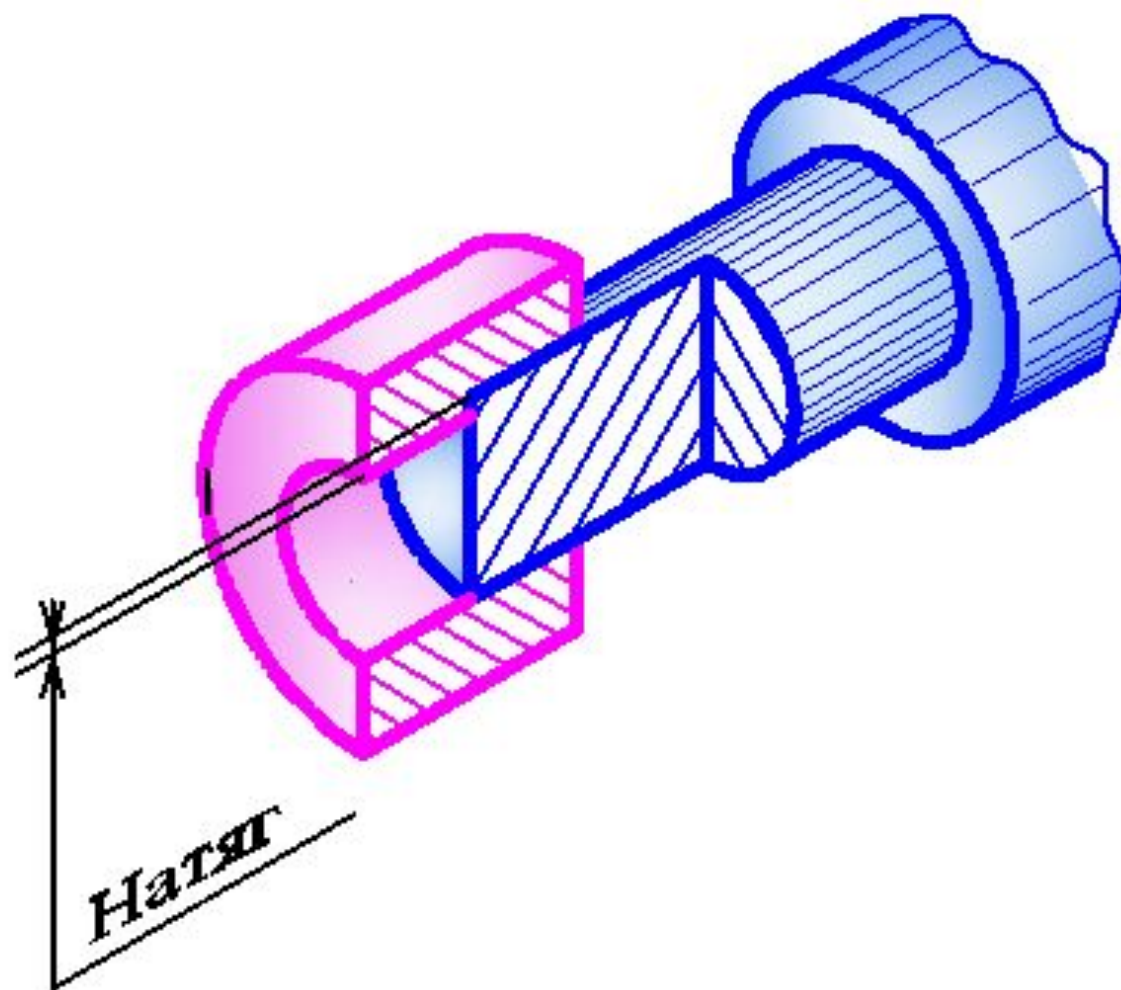
ПОСАДКА С ЗАЗОРОМ

Посадка с натягом – посадка, при которой всегда обеспечивается натяг в соединении.

Для этих посадок диаметр отверстия D меньше диаметра вала d ($D < d$).

Реально осуществить это соединение можно под прессом, при нагреве охватывающей детали (отверстия) и (или) охлаждении охватываемой (вала).

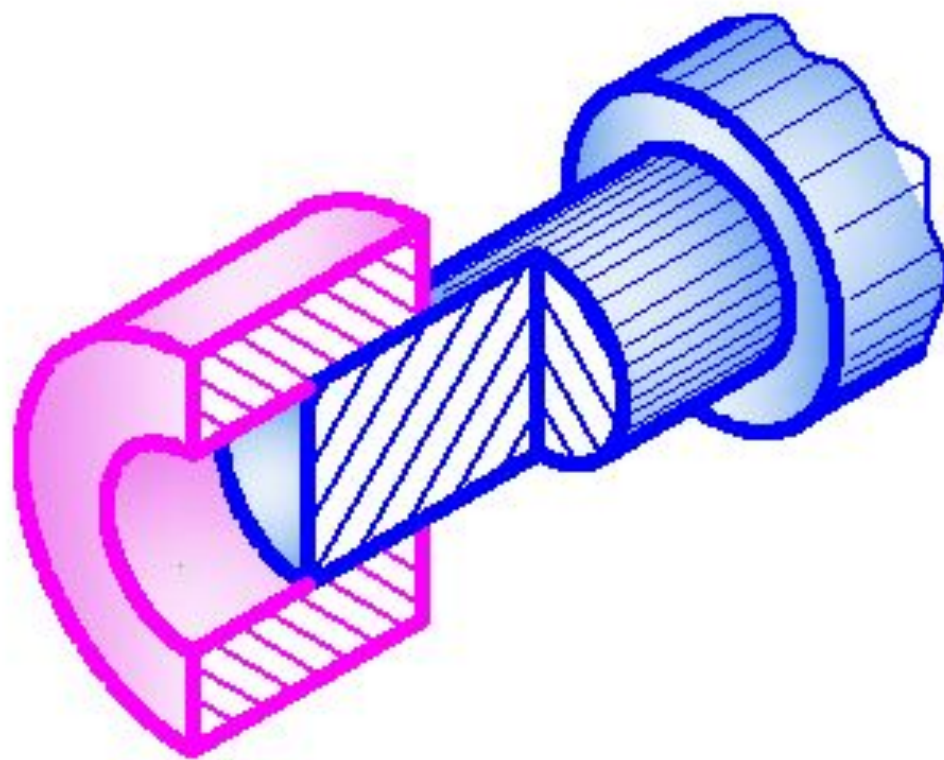
Посадки с натягом называют **неподвижными посадками**, так как взаимное перемещение соединяемых деталей исключено.



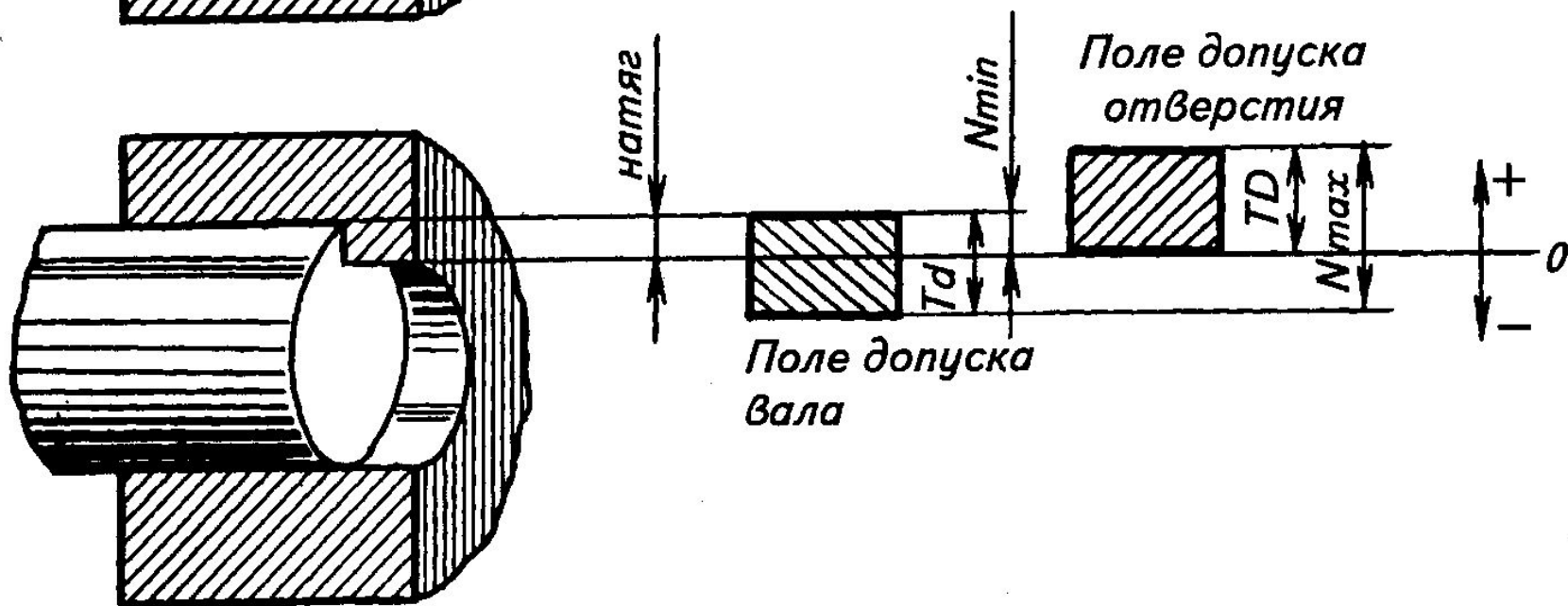
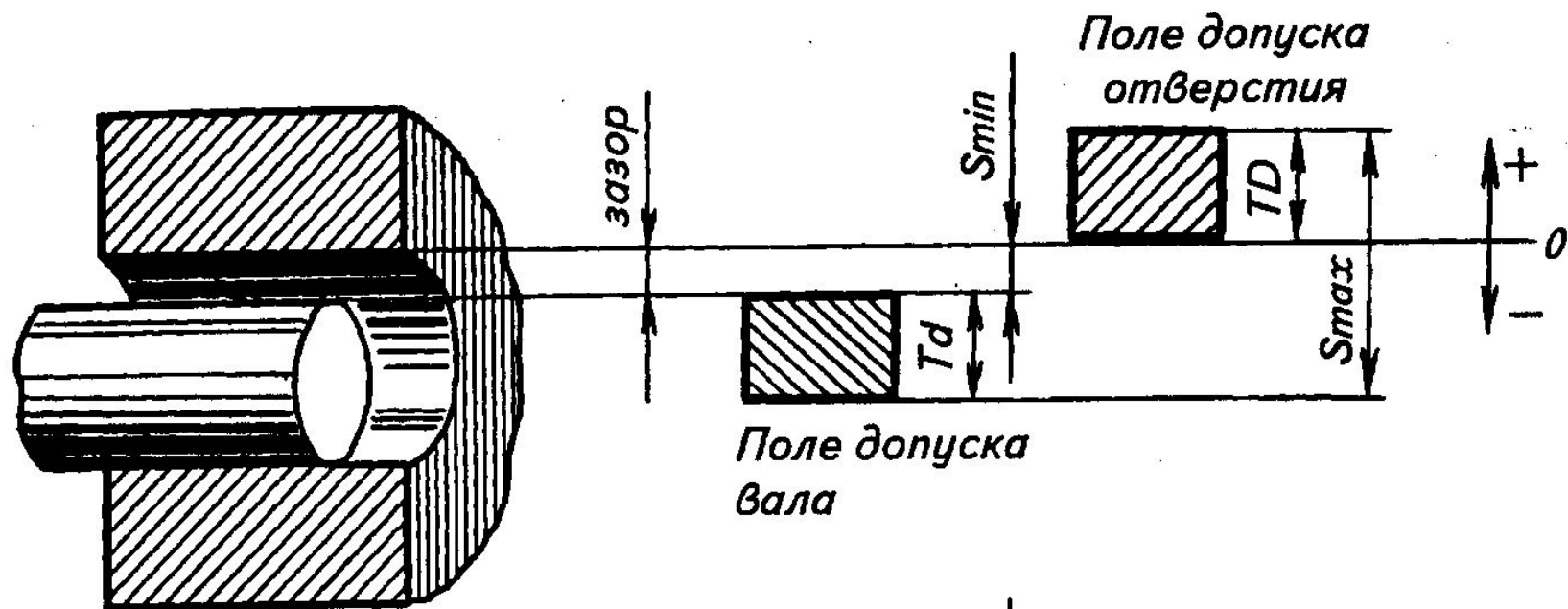
ПОСАДКА С НАТЯГОМ

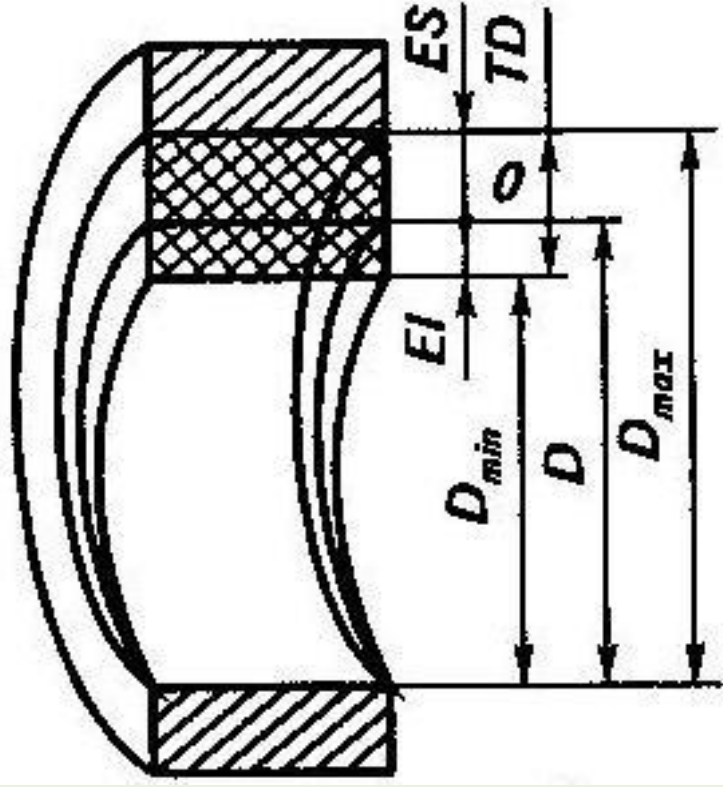
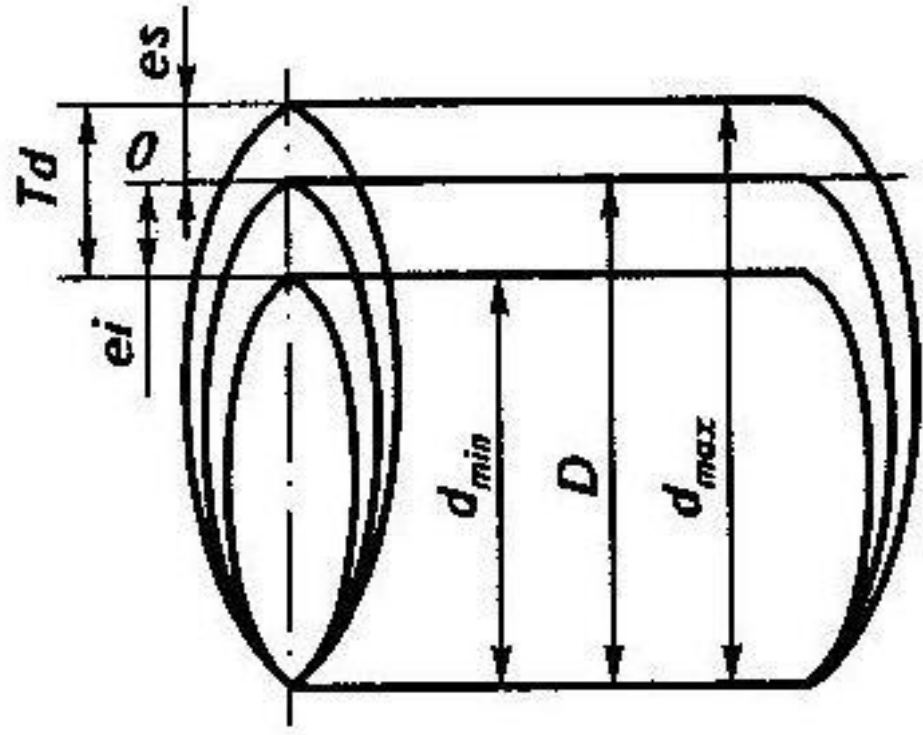
Переходные посадки

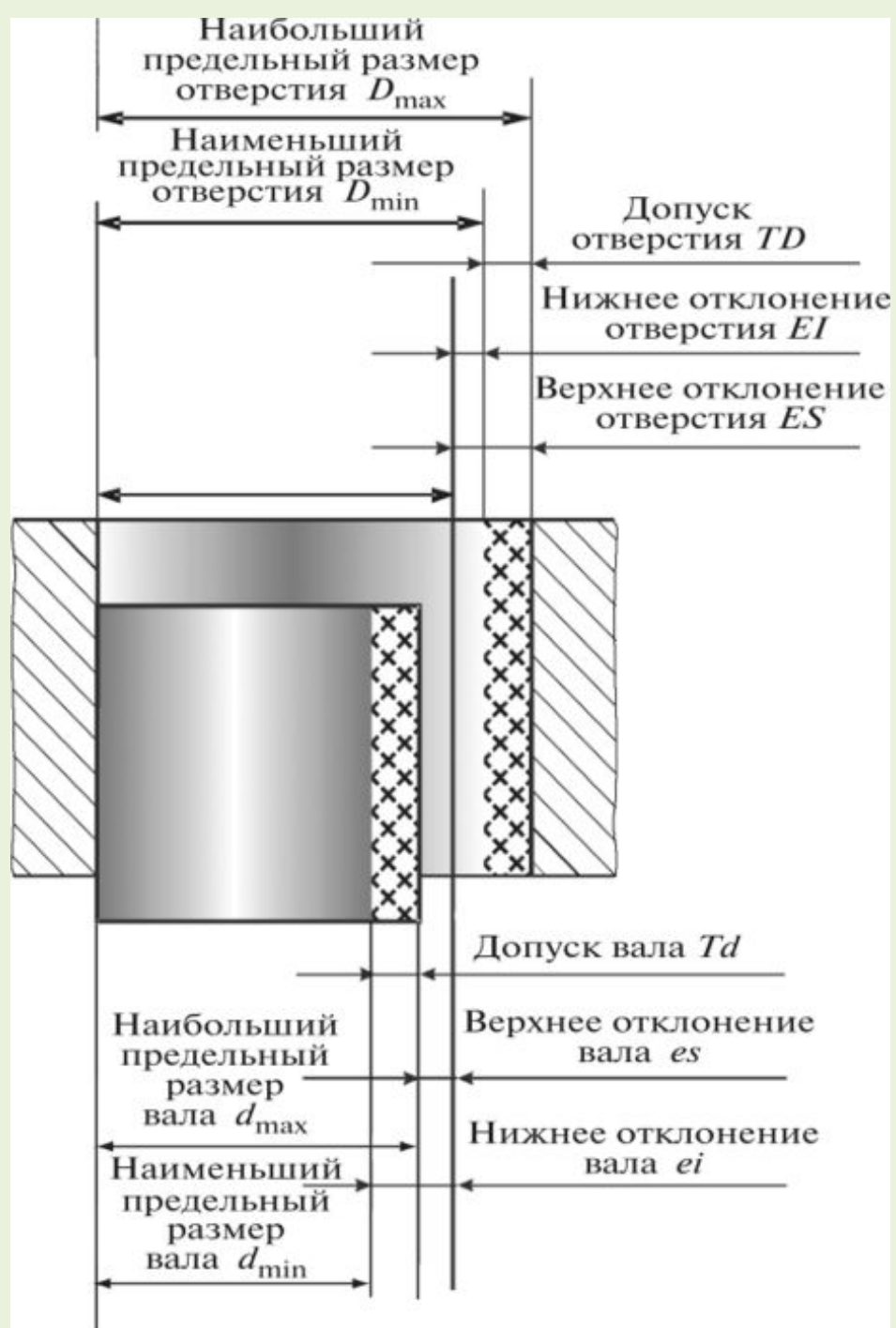
Переходными эти посадки названы потому, что до сборки вала и отверстия нельзя сказать, что будет в соединении — зазор или натяг. Это означает, что в переходных посадках диаметр отверстия D может быть меньше, больше или равен диаметру вала d .



ПЕРЕХОДНАЯ ПОСАДКА







Реши задачу

№1

Дано: $d = 30$ $D = 30$

Вал изготовлен с наибольшим допуском,
отверстие изготовлено с наименьшим
допуском.

Определите вид соединения и величину
допуска.

Решите задачу

№2

Дано: $d = 40$ $D = 40$

Вал изготовлен с наибольшим допуском,
отверстие изготовлено с наибольшим
допуском.

Определите вид соединения и величину
допуска.

Решите задачу

№3

Дано: $d = 50$ $D = 50$

Вал изготовлен с наименьшим допуском,
отверстие изготовлено с наибольшим
допуском.

Определите вид соединения и величину
допуска.

Решите задачу

№4

Дано: $d = 60$ $D = 60$

Вал изготовлен с наибольшим допуском,
отверстие изготовлено с наименьшим
допуском.

Определите вид соединения и величину
допуска.

- Взаимозаменяемость : учебное пособие
/ А.В. Авилов, Р. А. Белухин, О. М.
Ладыгина ; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. –
Волгоград, 2010. – 194 с.

