

# ВЫБОР ДОПУСКАЕМЫХ НАПРЯЖЕНИЙ.

Лекция №3

---

# ВЫБОР ДОПУСКАЕМЫХ НАПРЯЖЕНИЙ.



- ▣ **Табличный метод** состоит в выборе допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности из специализированных таблиц, составленных для отдельных деталей и узлов машин различными организациями (НИИ, Проектные организации, заводами). Очень удобный метод.
- ▣ **Дифференциальный метод** заключается в определении допускаемого напряжения или коэффициента запаса прочности по соответствующей формуле с учетом различных факторов, которые влияют на прочность рассчитываемой детали.
- ▣ Допускаемый коэффициент запаса прочности  $[S]$  рекомендуется определять по формуле:
  - ▣  $[S] = [S_1] \cdot [S_2] \cdot [S_3]$ ,
- ▣ Где  $[s_1] = 1,2 \div 1,6$ - коэффициент, учитывающий точность определения действующих на деталь нагрузок ;
- ▣  $[s_2]$  - коэффициент, учитывающий однородность материала детали (для чугуновых деталей  $1,5 \div 2,5$ ; для стального проката  $1,2 \div 1,5$ ; для стального литья  $1,5 \div 1,8$ );
- ▣  $[s_3] = 1 \div 1,5$  - коэффициент, учитывающий специфические требования безопасности детали.
- ▣ При сложном напряженном состоянии при любых циклах напряжения коэффициент запаса прочности определяют.

$$S = \frac{s_{\sigma} \cdot s_{\tau}}{\sqrt{s_{\tau}^2 + s_{\tau}^2}}$$

Допускаемые напряжения при статических нагрузках рекомендуется определять по формулам:

а) для пластичных материалов при **растяжении или сжатии**

$$[\sigma_p] = [\sigma_c] = \varepsilon_B \sigma_T / [n]$$

где  $\sigma_T$  - предел текучести

при **изгибе**  $[\sigma_n] = \varepsilon_B \sigma_{T.C} / [n]$

где  $[n]$  - коэффициент запаса прочности

при **кручении**  $[\sigma_r] = \varepsilon_B \sigma_T / [n]$

б) для хрупких материалов

при **растяжении**  $[\sigma_p] = \frac{\varepsilon_B \sigma_{\text{вп}}}{k_s [n]}$

где  $\sigma_{\text{вп}}$  - предел прочности

Расчетный коэффициент запаса прочности  $s$  при асимметричном цикле напряжений для случая **растяжения или сжатия** определяется

$$s_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{K_\sigma}{k_m \cdot k_n} \cdot \sigma_a + \psi_\sigma \cdot \sigma_m}$$

$\sigma_{-1}$  - предел выносливости при симметричном цикле напряжений при растяжении, сжатии.

$K_\sigma$  - эффективный коэффициент концентрации напряжений,

$k_m$  - коэффициент влияния абсолютных размеров поперечного сечения (масштабный фактор);

$k_n$  - коэффициент влияния поверхностного упрочнения;

$\psi_\sigma$  - коэффициент чувствительности асимметрии цикла напряжений;

$\sigma_m$  - среднее напряжение цикла при растяжении

$\sigma_a$  - амплитудное напряжение цикла при растяжении

# СТАНДАРТИЗАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

- **Стандартизация** - установление специальных обязательных норм, называемых стандартами, которым должны соответствовать определенные виды продукции или отдельные параметры.
- **Преимущества применения стандартизации деталей машин:**
  - ✓ упрощает и ускоряет проектирование новых машин;
  - ✓ создает возможность массового или крупносерийного производства деталей;
  - ✓ снижает трудоемкость изготовления деталей;
  - ✓ облегчает и ускоряет ремонт машин;
  - ✓ снижает стоимость проектирования, изготовления и эксплуатации машин.

## □ Уровни стандартизации

Государственные общероссийские стандарты

(ГОСТ с порядковым номером и две цифры, указывающих год утверждения или пересмотра стандарта)

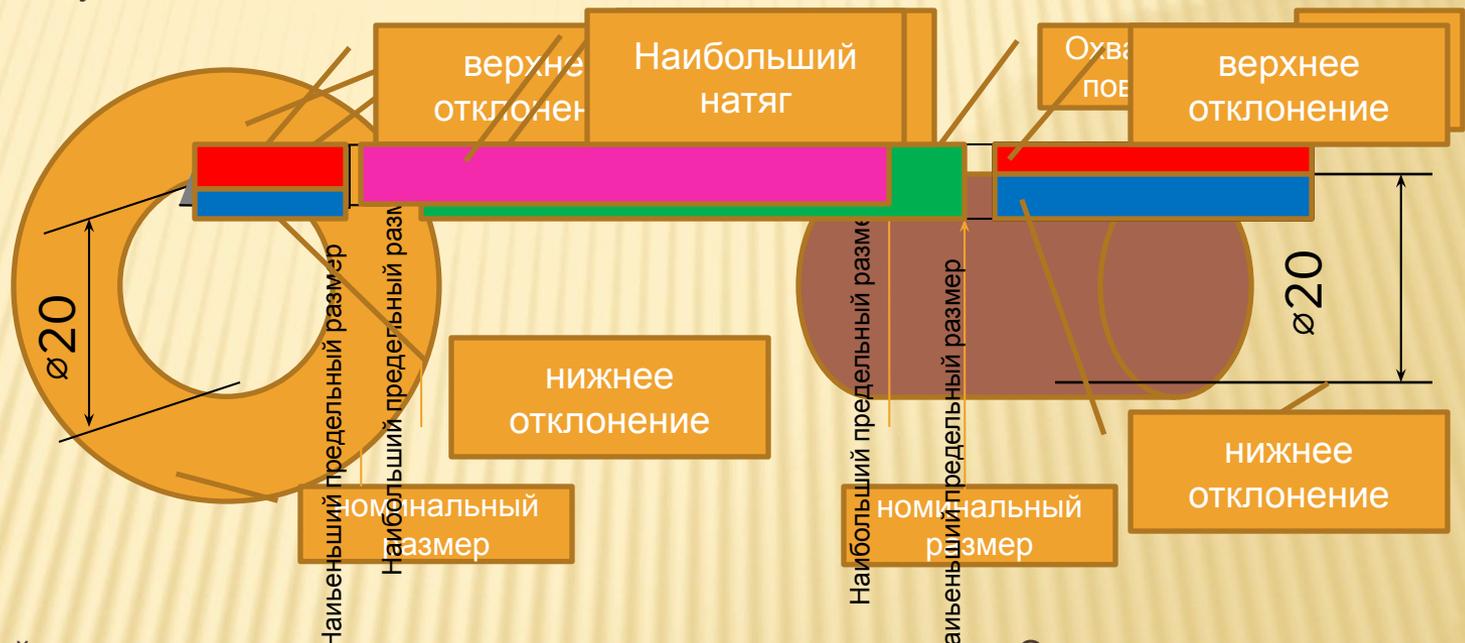
Ведомственные нормалы

Заводские нормалы

- Так же, как и в машиностроении нормализованы правила оформления чертежей, материалы и их свойства, шероховатость поверхности деталей, допуски и посадки, модули зацепления зубчатых и червячных колес и т.д.

# ДОПУСКИ И ПОСАДКИ

- **Взаимозаменяемость** деталей машин обеспечивается системой допусков и посадок, нормализованной ГОСом.
- Система допусков и посадок представляет собой развернутую классификацию разрешенных к применению допусков и посадок.



- Номинальный размер соединения одинаков для отверстия и для вала. Он округляется до ближайшего значения по ГОС.
- Действительный размер полученной при механической обработке детали должен находиться между предельными размерами, обусловленными величиной допуска.
- **Наибольшим и наименьшим** предельными размерами называются такие, между которыми может появиться действительный размер.

□

**Допуском** называется разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами.

Разность между наибольшим и наименьшим предельным размером и номинальным размером называется соответственно **верхним** или **нижним отклонением**.

Разность между охватывающим и охватываемым размерами определяет посадку, т.е. характер соединения двух сопряженных деталей, обуславливающий или свободу относительно перемещений деталей или прочность соединения.

Посадки осуществляются по двум системам: **системе отверстия** и **системе вала**.

В посадках по системе отверстия предельные размеры отверстия остаются постоянными, и различные посадки осуществляются изменением предельных размеров вала.

В посадках по системе вала предельные размеры вала остаются постоянными, и различные посадки осуществляются изменением предельных размеров отверстия.

Положительная разность между размерами отверстия и вала называется **зазором**.

**Натягом** называется положительная разность между размерами вала и отверстия.

В ЕСДП поля допусков обозначаются буквой и цифрой:  $\varnothing 50$  K7,  $\varnothing 20$  e8,  $\varnothing 40$  H5 (для

отверстия - прописные буквы латинского алфавита, для валов - строчные).

В обозначениях на первом месте указан номинальный размер ( $\varnothing 50$ ), на втором - **основное отклонение** (K, e, H), на третьем - **квалитет** (7, 8, 5-й).

Посадки в ЕСДП обозначаются числом и дробью:  $\varnothing 50$

$$\frac{H7}{e8}; \quad \frac{K8}{h9}$$

Число указывает на номинальный диаметр соединения, в числителе - поле допуска отверстия, в знаменателе - вала.