

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 σ_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

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

σ_{-1} - предел выносливости при симметричном цикле напряжений при растяжении, сжатии.

K_σ - эффективный коэффициент концентрации напряжений,

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

k_n - коэффициент влияния поверхностного упрочнения;

ψ_σ - коэффициент чувствительности асимметрии цикла напряжений;

σ_m - среднее напряжение цикла при растяжении

σ_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)

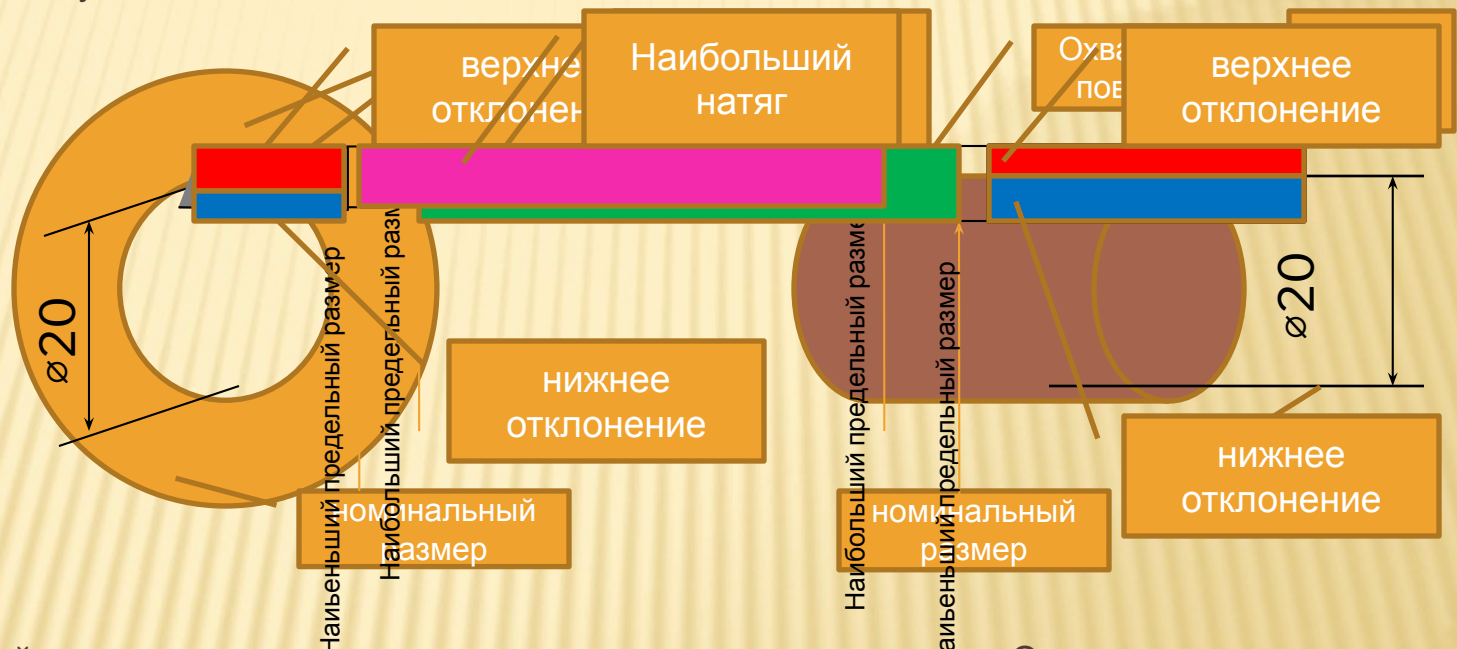
Ведомственные нормалы

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.