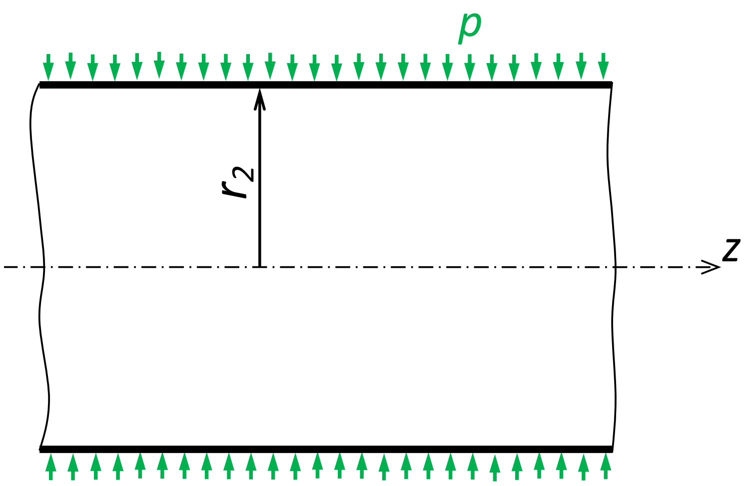


Вал, нагруженный давлением:

Дано:

$p_2 = p$;

$\nu = 0{,}25$;

$\sigma_z = 0$

Найти:

$\sigma_r = ?$, $\sigma_t = ?$, $u = ?$.

Решение:

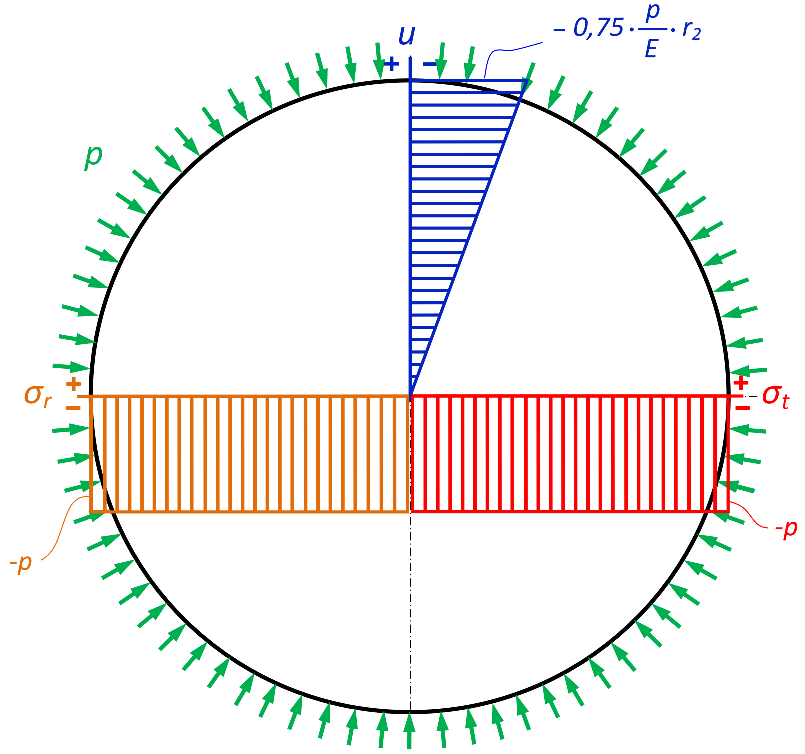
Пользуемся формулами

$$\sigma_{\substack{r\\t}} = \frac{p_1 \cdot r_1^2 - p_2 \cdot r_2^2}{r_2^2 - r_1^2} \mp \frac{(p_1 - p_2) \cdot r_1^2 \cdot r_2^2}{r_2^2 - r_1^2} \cdot \frac{1}{r^2} \quad ;$$

$$u = \frac{1-\nu}{E} \cdot \frac{p_1 \cdot r_1^2 - p_2 \cdot r_2^2}{r_2^2 - r_1^2} \cdot r + \frac{1+\nu}{E} \cdot \frac{(p_1 - p_2) \cdot r_1^2 \cdot r_2^2}{r_2^2 - r_1^2} \cdot \frac{1}{r} - \frac{\nu \cdot \sigma_z \cdot r}{E} \quad .$$

$p_1 = 0$, значит радиальное напряжение: $\sigma_r = -p$; окружное напряжение: $\sigma_t = -p$; радиальное перемещение: $u = -(1-\nu) \cdot \dfrac{p}{E} \cdot r$

Эпюры напряжений и перемещений выглядят так:



П р и м е ч а н и е :

Равенство друг другу двух главных напряжений в любой точке вала, сжатого давлением по боковой поверхности, говорит о том, что такое же точно напряжение ***−p*** будет действовать в любой его точке на любой площадке, параллельной оси вала:

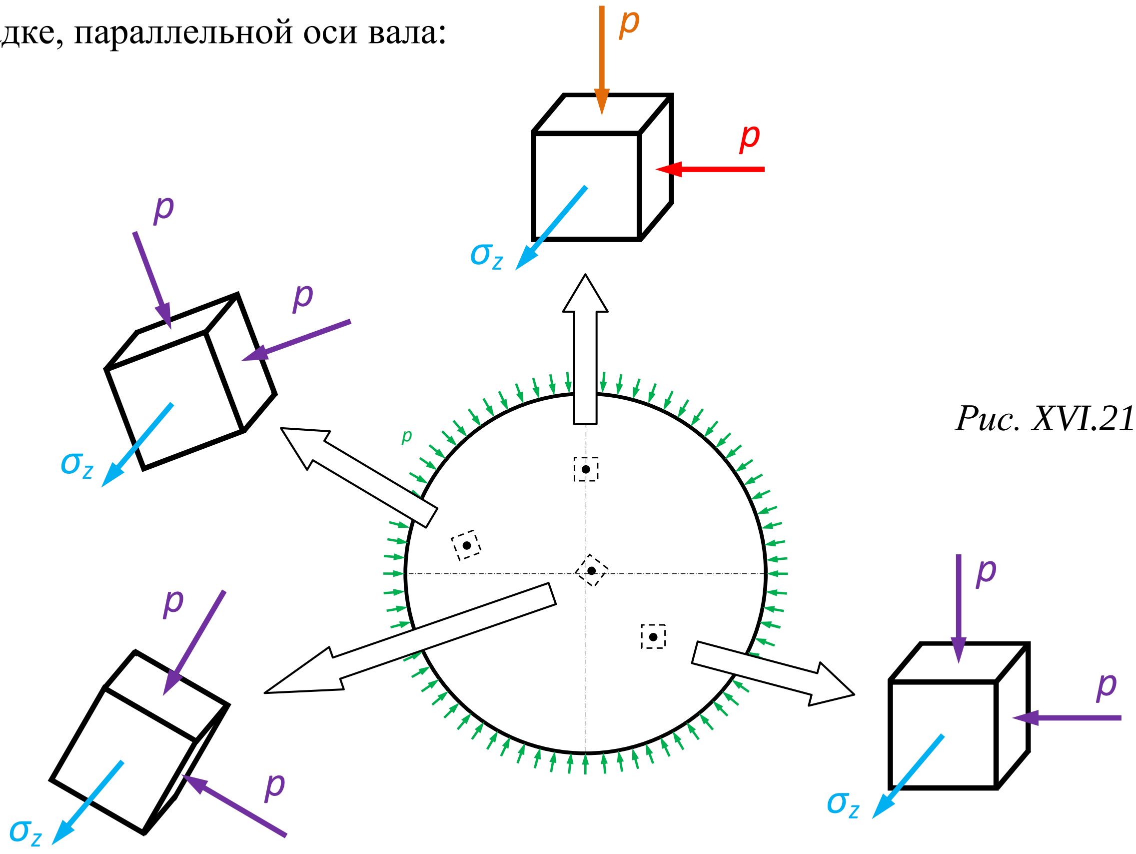


Рис. XVI.21.

Эллипсоид напряжений в любой точке вала представляет собой тело вращения длиной $2 \cdot \sigma_z$. Если осевое напряжение отсутствует ($\sigma_z=0$), эллипсоид вырождается в окружность на плоскости 2-3.

В том случае, когда осевое напряжение тоже сжимающее и равно по модулю $\sigma_z=-p$, напряжённым состоянием точек вала будет всестороннее сжатие и ориентация в пространстве элементарного объёма, выделенного в окрестности произвольной точки вала, вообще не имеет значения: на всех его гранях будет одно и то же сжимающее напряжение ***−p***: