ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ НДС РОТОРА МАШИНИ ДЛЯ РОЗДІЛУ СУСПЕНЗІЙ НА ФРАКЦІЇ ВІД НАЯВНОСТІ ОТВОРІВ У НЬОМУ

Кобильченко Ю.Г., Жура О.Г., гр. ОХВ-10-1ДМ
Науковий керівник – д-р техн. наук, проф. **Бельмас І.В.**
Дніпродзержинський державний технічний університет

Машини, в яких використовуються відцентрові сили, широко використовуються на харчових виробництвах. Вони мають тонкостінний циліндр з отворами, що обертається навколо своєї осі. Робота присвячена актуальній задачі визначення напружень в роторі центрифуги з отворами діаметрами d. Під час обертання ротора на нього діють відцентрові сили та виникають напруження розтягу. Радіус ротора значно перевищує його товщину. Це дозволяє розглядати ротор як тонкостінну плоску смугу. Будемо вважати, що значення кроків розташування отворів та їх діаметри такі, що наявність одного отвору не впливає на напружено-деформований стан (НДС) від наявності іншого. Розглянемо напружено-деформований стан смуги значної довжини та ширини з одним отвором розташованим посередині навантаженої силами розтягу, що зумовлюють нормальні середні напруження σ. Для розв’язання задачі приймемо функцію напружень Ері в полярних координатах r та β

$$\varphi = \frac{\sigma}{4}\left[r^2 - \frac{d^2}{2}\ln r + \left(\frac{d^2}{2} - \frac{d^4}{16r^2} - r^2 \right)\cos(2\beta) \right].$$

При зростанні r функція φ має наближатися до функції $\varphi_0 = 0,25\sigma r^2\ 1-\cos(2\beta)$ для напруженого стану смуги без отвору. Після розв’язання задачі маємо значення напружень в смузі з отвором

$$R_r = \frac{\sigma}{2}\left[1 - \frac{d^2}{4r^2} + \left(1 + \frac{3d^4}{16r^4} - \frac{d^2}{r^2} \right)\cos(2\beta) \right],$$

$$\mathrm{B}_\beta = \frac{\sigma}{2}\left[1 + \frac{d^2}{4r^2} - \left(1 + \frac{3d^4}{16r^4} \right)\cos(2\beta) \right],\ R_\beta = \frac{\sigma}{2}\left[\frac{3d^4}{16r^4} - \frac{d^2}{2r^2} - 1 \right]\sin(2\beta).$$

Отримані значення напружень показують, що суттєва зміна напруженого стану має місце коли $r<d$, тобто коли крок розташування отворів менший за два діаметра отворів. В реальних конструкціях роторів центрифуг крок розташування отворів перевищує подвійне значення діаметра отворів. Відповідно отримані формули можуть бути використані для визначення НДС ротора.