

МОДЕЛЮВАННЯ ДІЇ РІДИНИ ТА ДОДАТКОВОГО ТИСКУ НА СТІНКИ БАКА ОБПРИСКУВАЧА

Науковий керівник: к.т.н., доц. Бабій А.В.

Для дослідження міцності будь-якого елемента конструкції важливим етапом є моделювання дії навантаження. Розглядаючи циліндричний бак обприскувача, моделюємо навантаження від дії рідини та додаткового тиску.

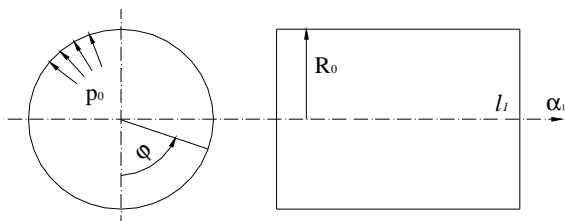


Рис. 1. Схема дії на резервуар рідини і додаткового тиску

Віднесемо оболонку резервуара до системи координат α_1, α_2 ($\alpha_2 = R_0 \varphi$), рис.1. Вважаємо, що резервуар радіусом R_0 заповнений рідиною, яка має питому вагу γ , і крім того, на нього діє додатковий постійний тиск p_0 .

Зовнішнє навантаження на оболонку описуємо функцією

$$p_1(\alpha_1, \alpha_2) = p_0 + R_0 \gamma \eta (1 - \cos \alpha_2) \sin \alpha_1$$

$$-\pi \leq \varphi \leq \pi. \quad (1)$$

де η - коефіцієнт динамічності, який враховує дію динамічних сил при русі машини польовими нерівностями. Даний коефіцієнт визначається експериментально.

Знайдемо розвинення функції (1) в ряд за системою функцій $\{\sin(k\pi/l_1)\alpha_1 \cos m\varphi\}$

$$p_1(\alpha_1, \alpha_2) = \sum_{k=1,3,\dots}^{\infty} \sum_{m=0}^1 p_{1km} \sin\left(\frac{k\pi\alpha_1}{l_1}\right) \cos\left(\frac{m\pi\alpha_2}{l_2}\right),$$

(2)

де l_1 - довжина

бака; $l_2 = R_0 \pi$; $p_{1km} = \frac{4(p_0 + R_0 \gamma \eta)}{k\pi}$,

коли

$m = 0, k = 1, 3, \dots$; $p_{1km} = \frac{4R_0 \gamma \eta}{k\pi}$, при

$m = 1, k = 1, 3, \dots$; $p_{1km} = 0$, коли $m > 1, k = 1, 3, \dots$

Продемонструємо графічно дію даної складової на бак обприскувача ОВТ-1В, використовуючи пакет прикладних програм MathCAD, рис. 2.

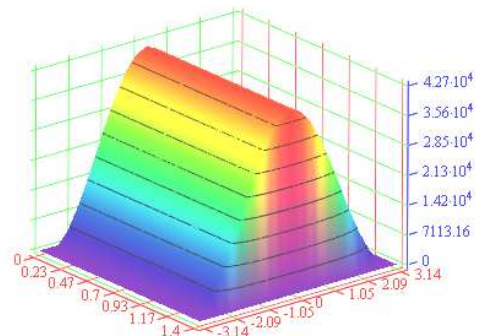


Рис. 2. Графічне зображення дії робочої рідини на стінки бака

Отже, використовуючи подвійні ряди Фур'є та пакет прикладних програм MathCAD, було змодельовано та проаналізовано дію вказаної складової навантаження на стінки циліндричного бака. Досліджуючи реальну

конструкцію резервуара машини ОВТ-1В, який повністю заповнений робочою рідиною, встановлено, що максимальний тиск від ваги рідини складає 42.7 кПа, рис. 2. Дане дослідження проводилося з метою відтворення реального навантаження для наступного використання при дослідженні напружено-деформованого стану бака.