

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВЛАСНИХ ЧАСТОТ ГЛАДКИХ ТА ГОФРОВАНИХ ЕЛІПТИЧНИХ ОБОЛОНОК

Бойчук О.В., канд. фіз.-мат. наук

Миколаївський національний аграрний університет

<https://orcid.org/0000-0003-1592-3660>

Анотація: Досліджено власні коливання металевих еліптичних оболонок у гладкому та гофрованому виконанні за різних умов закріплення. Проаналізовано вплив гофрування на динамічну стійкість еліптичної оболонки.

Ключові слова: гофрована еліптична оболонка, власні частоти, динамічна жорсткість.

Впровадження металевих гофрованих оболонок еліптичного перерізу в конструкціях зерносховищ та систем зрошення потребує детального вивчення їхньої динамічної стійкості до вібраційних навантажень від працюючої агротехніки. Попередні дослідження зосереджувались на аналізі лише гофрованих моделей [1], проте для об'єктивної оцінки конструктивних переваг необхідне порівняння їхніх частотних спектрів із гладкими аналогами. Виявлення закономірностей зміни власних частот при переході від гладкої до гофрованої форми дозволить обґрунтувати вибір оптимальної геометрії для забезпечення довговічності елементів агропромислових об'єктів.

Досліджувані циліндричні оболонки мають висоту $h = 0,12 \text{ м}$, товщину $d = 0,002 \text{ м}$. Переріз гладкої є еліпсом з півосями $a = 50,81 \text{ мм}$ та $b = 36,285 \text{ мм}$, на основі якого будувалися перерізи гофрованих оболонок з амплітудою гофрів $r = 0,002 \text{ м}$, густиною гофрування $k = 8$. Щоб оцінити вплив геометричного розташування профілю гофрів на динамічну жорсткість конструкції досліджувались три варіанти фазового зміщення профілю гофрів відносно вершин півосей еліпса: у першому варіанті в цих точках розташовувався максимум амплітуди (гофри спрямовані назовні), у другому – мінімум (гофри спрямовані всередину), у третьому – нульове значення амплітуди (вузли гофрів). Гофрування при постійній товщині приводить до зміни площі поперечного перерізу, і відповідно, до зміни маси оболонки. Ця зміна при обраних геометричних параметрах не перевищує 3%.

Матеріалом оболонок задавалась сталь з модулем Юнга $E = 214 \text{ ГПа}$, коефіцієнтом Пуассона $\nu = 0,32$, густиною $\rho = 7820 \text{ кг/м}^3$.

Для кожного типу геометрії було розглянуто два варіанти граничних умов: жорстке закріплення оболонки за двома торцями та консольне закріплення.

Результати чисельного розрахунку власних частот (Гц) для досліджуваних моделей при різних варіантах закріплення наведено у таблицях 1 та 2.

Встановлено, що зміщення фази гофрів відносно вершин півосей чинить незначний вплив на частотний спектр.

Таблиця 1

Власні частоти еліптичних оболонок консольно закріплених

Власні частоти	Еліптична негофрована	Еліптичні гофровані оболонки		
		type 1 (max)	type 2 (min)	type 3 (вузол)
1	1712	1685	1669	1676
2	1761	1726	1744	1736
3	2161	2119	2104	2110
4	2167	2171	2185	2179
5	3207	2864	2876	2870

Таблиця 2

Власні частоти еліптичних оболонок (двостороннє закріплення)

Власні частоти	Еліптична негофрована	Еліптичні гофровані оболонки		
		type 1 (max)	type 2 (min)	type 3 (вузол)
1	4033	3630	3566	3593
2	4051	3865	3696	3745
3	4479	3936	4197	4099
4	4520	4004	4302	4136
5	5457	5181	4886	5050

Порівняльний аналіз показав, що гофрування еліптичної оболонки призводить до зменшення власних частот. Характер цього зниження суттєво залежить від граничних умов: при консольному закріпленні перші частоти гладкої оболонки вищі лише на 1,0-2,5%; при двосторонньому закріпленні перші частоти гладкої моделі перевищують показники гофрованої на 5-13%. Це свідчить про те, що жорстке закріплення торців підсилює вплив геометричної періодичності на динамічну податливість конструкції.

Зниження частотного спектра гофрованих оболонок пояснюється зростанням інерційності системи та специфікою геометрії гофрів, що підвищує поздовжню та зсувну податливість оболонки («ефект гармошки»). Це призводить до того, що інтегральна динамічна жорсткість гофрованої конструкції виявляється нижчою за жорсткість еквівалентної гладкої оболонки. Отриманий ефект необхідно враховувати при розрахунку агроконструкцій на резонанс.

Список використаних джерел

1. Бойчук О. В., Борисенко М. Ю. Розрахунок замкнутої гофрованої еліптичної циліндричної оболонки. Продовольча безпека України в умовах війни і післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум = Food security of Ukraine in the conditions of the war and post-war recovery: global and national dimensions. International forum : доповіді учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 30-31 травня 2024 р.) / Міністерство освіти і науки України ; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2024. С. 13-14.

Abstract: Natural vibrations of metal elliptical shells in smooth and corrugated designs under various boundary conditions are investigated. The influence of corrugation on the dynamic stability of the elliptical shell is analyzed.

Key words: elliptical corrugation shell, natural frequencies, dynamic stability.

УДК 591.5:636.4:636.084.1

DOI 10.31521/978-617-7149-94-0-7

СЕНСОРНА ІМПРИНТАЦІЯ КОРМУ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ МЕТОД ВІДЛУЧЕННЯ ПОРОСЯТ-СИСУНІВ

Бондар А.О., канд. с.-г. наук, доцентка

Миколаївський національний аграрний університет

<https://orcid.org/0000-0002-5546-0528>

Анотація: Розглянуто метод сенсорної імпринтації корму як інноваційний метод боротьби із стресом у поросят-сисунів під час відлучення. Описані етапи реалізації методу та проаналізовані переваги використання сенсорної імпринтації корму.

Ключові слова: поросята-сисуни, свиноматка, стрес, корм, свинарство, відлучення.

Процес відлучення поросят є одним із найстресовіших етапів у технології свинарства. У цей період тварини стикаються зі зміною типу корму, відсутністю матері, новими умовами утримання. Це призводить до зниження споживання корму, зменшення темпів росту та підвищення ризику шлунково-кишкових розладів [5].

Одним із сучасних і науково обґрунтованих методів пом'якшення цього стресу є сенсорна імпринтація корму – формування «смакової пам'яті» у поросят ще під час лактації [1; 2].

Сенсорна або смакова імпринтація – це метод, при якому поросята ще до відлучення знайомляться зі смаком та ароматом майбутнього стартового корму через – молоко свиноматки (якщо вона отримує корм із певним ароматом), – через контакт із кормом у зоні гнізда [3].

Після відлучення поросята легше розпізнають знайомий запах і смак, тому швидше починають споживати новий корм, що зменшує період «харчового шоку» [1]. У поросят добре розвинені органи нюху та смаку вже з перших днів життя. Дослідження показують, що ароматичні сполуки корму свиноматки можуть передаватись через амніотичну рідину та молоко, формуючи у поросят стійкі асоціації [3]. Як наслідок, коли після відлучення їм пропонують корм із тим самим ароматом, вони охочіше його споживають [2].

Метод реалізується у два етапи: