

2. Поліщук О.М. Кормова база – один із чинників формування конкурентоспроможності м'ясного скотарства. Електронний ресурс. Режим доступу <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1914>

3. Ткачук О.П. Пріоритети вирощування бобових багаторічних трав для стабілізації землеробства в умовах зміни клімату. Збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. С. 77-79.

УДК 539.3

## ВІЛЬНІ КОЛИВАННЯ ГОФРОВАНОЇ НЕЗАМКНУТОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ

**Бойчук О.В.**, канд. фіз.-мат. наук  
e-mail: [boychuklena27@gmail.com](mailto:boychuklena27@gmail.com)

*Миколаївський національний аграрний університет, Україна*  
**Борисенко М.Ю.**, канд. фіз.-мат. наук., науковий співробітник  
*Інститут механіки ім. С.П. Тимошенко НАНУ, Україна*

Циліндричні оболонки широко використовуються у різних галузях промисловості оскільки мають високу міцність та стійкість при відносно невеликій масі. Підвищення міцнісних характеристик при збереженні маси можна здійснювати за рахунок зміни форми і площі поперечного перерізу. Одним із способів зміни поперечного перерізу є гофрування, яке можна здійснювати як за гармонічним законом так і перегинами. У зв'язку з цим є необхідним поширити чисельні методи для дослідження частот і форм вільних коливань гофрованих циліндричних оболонок.

В [1] проведено дослідження резонансних частот некругових циліндричних оболонок з еліптичним гофрованим поперечним перерізом методом сплайн-колокації в поєднанні з методом дискретної ортогоналізації, проаналізовано вплив кількості гофр на розподіл резонансних частот коливань. Метою даної роботи є визначення методом скінченних елементів частот та форм вільних коливань незамкнутої гофрованої кругової циліндричної оболонки з різними варіаціями закріплення по краям.

За допомогою системи Femap побудовано геометрії гофрованих циліндричних напівоболонок висотою  $h = 0,12\text{ м}$ , товщиною  $d = 0,002\text{ м}$  та серединною поверхнею, що задається параметричними рівняннями:  $x(\theta) = [R + r \cos(k\theta)] \cos \theta$ ;  $y(\theta) = [R + r \cos(k\theta)] \sin \theta$ , де  $R = 0,044\text{ м}$  – радіус базового поперечного перерізу,  $r = 0,002\text{ м}$  – амплітуда гофра,  $k = 6; 8; 10$  – густини гофрування.

Матеріалом оболонки задавалась сталь Х40Cr14 з модулем Юнга  $E = 210\text{ ГПа}$ , коефіцієнтом Пуассона  $\nu = 0,28$ , густиною  $\rho = 7740\text{ кг / м}^3$ .

Параметри моделювання вибрані у відповідності з характеристиками і розмірами незамкнутої циліндричної гофрованої оболонки, що досліджувалась методом сплайн-колокації в поєднанні з методом дискретної ортогоналізації в [1]. Так як зміна числа гофр при постійній товщині приводить до зміни площі поперечного перерізу, в [1] збереження маси досягали зміною густини. Таким чином для тестових задач краї оболонок закріплювались і задавалась густина  $\rho = 7662,9 \text{ кг/м}^3$  при  $k = 6$ ,  $\rho = 7559,5 \text{ кг/м}^3$  при  $k = 8$ ,  $\rho = 7433,2 \text{ кг/м}^3$  при  $k = 10$ . Перші п'ять частот вільних коливань представлені в табл. 1 в порівнянні із частотами, отриманими іншим автором [1].

Таблиця 1

**Частоти вільних коливань**

Форма	f, Гц					
	k = 6		k = 8		k = 10	
	МСЕ	Сплайн-кол. [1]	МСЕ	Сплайн-кол. [1]	МСЕ	Сплайн-кол. [1]
1	3269	3369	4753	4792	4879	5054
2	4681	4841	5006	5055	5138	5339
3	4827	4987	6294	6388	6643	6912
4	5962	6183	6433	6507	6778	7140
5	6011	6234	7001	7151	7676	8026

Аналізуючи отримані результати тестової задачі, можна побачити добру відповідність між частотами вільних коливань отриманими, за допомогою FEMAP та частотами, розрахованими методом сплайн-колокації у поєднанні з методом дискретної ортогоналізації, що свідчить про коректність використання розглянутих методик.

Таблиця 2

**Частоти вільних коливань із задаванням густини та різних варіаціях закріплення країв**

Форма	f, Гц					
	k = 6		k = 8		k = 10	
	CCCC	CFCF	CCCC	CFCF	CCCC	CFCF
1	3252	1036	4698	1068	4781	1030
2	4657	2584	4947	2297	5035	2232
3	4803	2774	6220	2381	6510	2294
4	5932	3939	6357	4109	6642	3466
5	5981	4311	6920	4721	7523	4034
	CCFF	FCFC	CCFF	FCFC	CCFF	FCFC
1	640	1361	726	1494	746	1738
2	1604	1448	1764	1529	1856	1759
3	2026	3140	1990	3161	2047	3611
4	2757	3186	2774	3171	2704	3617
5	3349	3360	3426	4241	3751	4404

Далі проводились дослідження із задаванням густини  $\rho = 7740 \text{ кг/м}^3$  і при різних варіаціях закріплення країв: тільки по твірним (CFCF); тільки по

контурам основи (FCFC); по одній твірній і контуру одної основи (CCFF); всі краї закріплені (CCCC). Результати представлені в таблиці 2.

Спостерігається збільшення власних частот при збільшенні кількості гофр. Для першої форми коливань частота в залежності від виду закріплення незамкненої гофрованої оболонки CCFF:FCFC:FCFC:CCCC=1:1,6:2,1:5,1 при  $k=6$ ; 1:1,5:2,1:6,5 при  $k=8$ ; 1:1,4:2,3:6,4 при  $k=10$ . Із збільшенням номера форми коливань розбіжність між частотами в залежності від виду закріплення зменшується. Для другої форми коливань частота у випадку закріплення CCFF виявилась вищою частоти у випадку закріплення FCFC.

Список виклраних джерел:

1. Пузырев С.В. О свободных колебаниях неруговых цилиндрических оболочек с гофрированным эллиптическим сечением // Збірник наукових праць НУК. – 2013. – №1. – С. 47-53.

УДК 338.242.4.025.2:631.527

## ДЕРЖАВНА ПІДТРИМКА СЕЛЕКЦІЇ В РОСЛИННИЦТВІ

Галкін В.В., старший викладач

e-mail: [halkinvv@mnau.edu.ua](mailto:halkinvv@mnau.edu.ua)

*Миколаївський національний аграрний університет, Україна*

Ефективність державної підтримки селекції в рослинництві насамперед визначається законодавчими актами, при застосуванні яких мають зростати обсяги високоврожайного насіння та відповідно валове виробництво сільськогосподарської продукції. Підвищення рівня ефективності виробництва продукції рослинництва має виступати найважливішим завданням в розвитку ринкової інфраструктури агропромислового комплексу, від розв'язання якого залежить забезпечення продовольчої безпеки та експортний потенціал країни. У центрі уваги на сьогодні має знаходитись питання врегулювання у законодавчих актах термінології відносно первинної ланки насінництва та в перспективі визначатись державна підтримка селекції в рослинництві у розрахунку на один гектар відповідної культури.

Основи державної політики щодо стимулювання виробництва сільськогосподарської продукції та розвитку аграрного ринку, а також забезпечення продовольчої безпеки населення визначає Закон України «Про державну підтримку сільського господарства України» [1].

Державна підтримка сільськогосподарських товаровиробників передбачена у вигляді часткового бюджетного відшкодування вартості висіяного високорепродукційного насіння сільськогосподарських культур.

Порядком використання коштів, передбачених у державному бюджеті для селекції в рослинництві визначено механізм використання коштів,