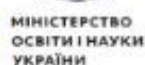


Міністерство освіти і науки України
 Національний університет «Чернігівська політехніка» (Україна)
 Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського» (Україна)
 Oerlikon Barmag GmbH (Німеччина)
 Херсонський національний технічний університет (Україна)
 Донбаська державна машинобудівна академія (Україна)
 Національний авіаційний університет (Україна)
 ТОВ «БАХ-Інжиніринг» (Україна)
 Інженерна академія України
 Академія наук вищої освіти України
 Лодзький технічний університет (Польща)
 Технічний університет в Кошице (Словаччина)
 Thyssenkrupp Materials International GmbH (Німеччина)
 Національний університет «Львівська політехніка» (Україна)
 Батумський державний університет ім. Ш. Руставелі (Грузія)
 Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
 Українське товариство механіки ґрунтів, геотехніки і фундаментобудування
 Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння
 та військової техніки (Україна)



Матеріали X міжнародної
 науково-практичної конференції

«КОМПЛЕКСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ»

Том 1

29 - 30 квітня 2020 р.
 м. Чернігів

УДК 621; 624; 674; 684; 621.22; 621.51-54; 661; 664; 620.268; 621.791; 004
К63

Рекомендовано до друку вченою радою Національного університету «Чернігівська політехніка» (протокол № 3 від 27.04.2020)

Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2020): матеріали тез доповідей X Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 29–30 квітня 2020 р.): у 2-х т. / Національний університет «Чернігівська політехніка» [та ін.]; відп. за вип.: Єрошенко Андрій Михайлович [та ін.]. – Чернігів : ЧНТУ, 2020. – Т. 1. – 272 с.

ISBN 978-617-7571-89-5

Видання індексується у наукометричній базі даних РІНЦ (Ліцензійний договір № 611-03/2016К від 17.03.2016р.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

к.т.н., доц. Єрошенко Андрій Михайлович, (Секція №1)
к.т.н., доц. Космач Олександр Павлович, (Секція №2)
к.т.н., доц. Сапон Сергій Петрович, (Секція № 3)
к.т.н., доц. Хребтань Олена Борисівна, (Секція № 4)
к.т.н., доц. Прибитько Ірина Олександрівна, (Секція №5)
к.т.н., доц. Корзаченко Микола Миколайович, (Секція №6)
к.т.н., доц. Терещук Олексій Іванович, (Секція № 6)
к.т.н., доц. Приступа Анатолій Леонідович, (Секція №7)
к.т.н., доц. Базилевич Володимир Маркович, (Секція № 8)
к.пед.н., доц. Коленіченко Тетяна Іванівна (Секція №9)

Відповідальний координатор конференції:

к.т.н., доц. Сапон Сергій Петрович, тел. (097) 3844197, e-mail: s.sapon@gmail.com або kzyatps@gmail.com
<https://www.facebook.com/kzyatps/>
www.conference-chnihiv-polytechnik.com

*За зміст матеріалів, викладених в тезах доповідей персональну відповідальність несуть автори



УДК 621; 624; 674; 684; 621.22; 621.51-54; 661; 664; 620.268; 621.791; 004
ISBN 978-617-7571-89-5

© Національний університет
«Чернігівська політехніка»

Андренко П. М.¹, СвинARENKO М. С.² Вибір параметрів осциляції гідроапаратів	212
¹ <i>Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків</i>	
² <i>Харківський національний університет будівництва та архітектури, м. Харків</i>	
Іванов М. І., Гречко Р. О. Обґрунтування параметрів пружин запобіжних клапанів непрямої дії гідростатичної трансмісії типу ГСТ90	214
<i>Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця</i>	
Медведев С.В. Розробка розрахункового комплексу системи видалення відходів літака	216
<i>Державне підприємство «АНТОНОВ», м. Київ</i>	
Начовний І.І.¹, Начовний Ів.І.², Немчинов С.І.¹, Дудка А.М.¹, Павленко А.А.¹ До визначення витoku робочого середовища крізь ущільнення гідроциліндрів	218
¹ <i>ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро</i>	
² <i>Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро</i>	
Литвин Ю.О., Тарасенко Т.В. Дослідження динамічних характеристик блоку передачі потужності для середньомагістрального транспортного літака	219
<i>Національний авіаційний університет, м. Київ</i>	

СЕКЦІЯ 4

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА СИСТЕМИ ХІМІЧНОЇ, ЛЕГКОЇ, ПЕРЕРОБНОЇ ТА ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Kolosov A.E., Gondlyakh A.V., Vanin V.V., Sivetskii V.I., Kolosova E.P. Efficiency of ultrasound application in forming of polymeric composites of functional purpose	222
<i>National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv</i>	
Kolosov A.E., Gondlyakh A.V., Vanin V.V., Sivetskii V.I., Kolosova E.P. Choice of nanofiller for chemical modification of polymer composites on constructional purpose	224
<i>National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv</i>	
Huliienko S., Novokhat O., Metlina M., Tereshchenko I. The estimation of influence of schmidt number on the mass transfer intensity during the spiral wound membrane modules regeneration	226
<i>National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv</i>	
Wenjuan Lou^{1,2}, Bo Li¹, Grevtseva N.^{2,3} Study of the chemical composition of grape pomace powders produced from cabernet sauvignon planted in the eastern part of China	228
¹ <i>Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, China,</i>	
² <i>Sumy National Agrarian University, Sumy</i>	
³ <i>Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Kharkiv</i>	
Бабак Т.Г., Демірський О.В., Хавін Г.Л. Використання пінч аналізу при інтеграції потоків в процесі випаровування водних розчинів	230
<i>Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків</i>	
Кайдаш М.Д. Методика розрахунку напруженого стану текстильних паковок	231
<i>Національний університет «Чернігівська політехніка», м. Чернігів</i>	
Березін Л.М. До розрахунків параметрів податливих граней клинів	233
<i>Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ</i>	
Замай Ж.В., Буяльська Н.П. Використання біопрепаратів в технології очистки стічних вод молокозаводів	235
<i>Національний університет «Чернігівська політехніка», м. Чернігів</i>	

УДК 677-487] - 026.55

Кайдаш М.Д., канд. техн. наук, доцент
 Національний університет «Чернігівська політехніка», 0203kmdcn@gmail.com

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ ТЕКСТИЛЬНИХ ПАКОВОК

Одним з важливих факторів, що впливають на напружений стан текстильних паковок, є величина намоточного натягнення нитки. В процесі формування паковки намоточне натягнення в загальному випадку змінюється по певному закону, як функція радіуса тіла намотки. При заданих інших фізико-механічних характеристиках процесу намотування величина і характер зміни намоточного натягнення визначають рівень міжшарового тиску в тілі намотки. З практичної точки зору встановлення функції розподілу міжшарового тиску в паковці є важливим, оскільки дає можливість визначати її інші параметри: рівень остаточного натягнення у витках нитки, радіальний розподіл густини тощо.

Розв'язання такої задачі побудовано на вивченні напруженого стану паковки. Більшість існуючих досліджень в цьому напрямку, як правило, є вузькоспеціалізованими і в їх основу покладено певні припущення: наприклад, сталість параметра радіальної анізотропії тіла намотки.

Змінний параметр анізотропії розглянуто в роботах [1, 2], де розв'язання задачі запропоновано з використанням чисельних методів.

Метою даної роботи є розробка методики аналітичного визначення залежності рівня міжшарового тиску від намоточного натягнення з урахуванням радіальної анізотропії пружних властивостей тіла намотки. Оскільки радіальні і колові напруження в довільній точці паковки залежить від тиску з боку вищерозташованих шарів намотки, а також від податливості нижніх шарів намотки разом з оправкою, запропонований підхід реалізовано для дискретних значень радіуса тіла намотки.

Для дослідження напруженого стану паковки за основу прийнято систему (1) нелінійних рівнянь [2]:

$$\begin{aligned} \frac{d}{d\rho} \sigma_r + \frac{\sigma_r - \sigma_\theta(\rho)}{\rho} &= \frac{\sigma_0}{\rho}, \\ \frac{d}{d\rho} \sigma_\theta - \frac{\lambda(\sigma_r)}{\rho} \cdot \sigma_r + \frac{H(\sigma_r)}{\rho} \cdot \sigma_\theta &= 0, \end{aligned} \quad (1)$$

з крайовими умовами:

$$\sigma_\theta(\rho^*) = \eta(\rho^*) \sigma_r(\rho^*), \quad (2)$$

$$\sigma_r(\rho_H) = 0, \quad (3)$$

де $\sigma_r(\rho)$, $\sigma_\theta(\rho)$ – функції розподілу в тілі намотки радіальних та колових напружень, зумовлених вищерозташованими шарами намотки;

σ_0 – намоточне натягнення нитки;

ρ , ρ_H – відносні поточний та зовнішній радіуси паковки:

$$\rho = R/R_B; \rho_H = R_H/R_B$$

R , R_H – поточний та зовнішній радіуси паковки, R_B – зовнішній радіус нитконосія;

ρ – дискретне значення відносного радіуса паковки, для якого визначаються значення

σ_r та σ_θ ;

$\eta(\rho^*)$ – параметр, що характеризує податливість частини паковки радіуса ρ^* ;

$\lambda(\sigma_r)$ – параметр радіальної анізотропії тіла намотки;

$H(\sigma_r)$ – параметр, що характеризує зміну густини паковки вздовж її радіуса.

Після нескладних перетворень система (1) зводиться до одного диференціального рівняння (4):

$$\frac{d^2}{d^2\rho} \sigma_r + \frac{k}{\rho} \cdot \frac{d\sigma_r}{d\rho} + \frac{d}{\rho^2} \cdot \sigma_r = \frac{H \cdot \sigma_0}{\rho^2}, \quad (4)$$

розв'язком якого є функція (5)

$$\sigma_r(\rho) = S_1 \rho^\alpha + S_2 \rho^\beta + \frac{H \cdot \sigma_0}{d}, \quad (5)$$

де $k = H + 2$; $d = H - \lambda$;

S_1, S_2 – константи інтегрування, що визначаються з крайових умов (2) і (3);

$$\alpha = 0,5 \cdot \sqrt{d} \cdot \left(-\frac{\sqrt{4d + k^2 - 2k + 1}}{\sqrt{d}} - \frac{k - 1}{\sqrt{d}} \right);$$

$$\beta = 0,5 \cdot \sqrt{d} \cdot \left(\frac{\sqrt{4d + k^2 - 2k + 1}}{\sqrt{d}} - \frac{k - 1}{\sqrt{d}} \right).$$

Для встановлення залежності між рівнем міжшарового тиску σ_r і величиною намоточного натягіння σ_0 в кожній завданій точці радіуса паковки ρ^* можна рекомендувати наступну послідовність розрахунку:

- вибирається функція розподілу густини вздовж радіуса паковки $\kappa(\rho)$, для якої визначається відповідний закон $\sigma_r(\rho)$:

$$\sigma_r(\rho) = D / (\kappa(\rho) - 1) - l_1,$$

- в кожній вибраній точці ρ^* визначається величина $\sigma_r(\rho^*)$;

- визначаються параметри: $H(\rho^*) = 1 + \left(\mu - (\rho^*) \cdot \frac{d\kappa}{d\rho} \right) / \kappa(\rho^*)$,

$$\lambda(\rho^*) = A + B / \sigma_r(\rho^*),$$

де l_1, D, A, B – узагальнені коефіцієнти апроксимації, отримані при експериментальному дослідженні міжшарового тиску в тілах намотки з нитками вибраного асортименту;

μ – коефіцієнт Пуассона для матеріалу нитки;

- визначається параметр податливості $\eta(\rho^*)$.

Далі складається система з трьох рівнянь (6), з розв'язання якої визначається шукана величина $\sigma_0(\rho^*)$:

$$S_1 \cdot (\rho^*)^\alpha + S_2 \cdot (\rho^*)^\beta + \frac{H \cdot \sigma_0}{d} = \sigma_r(\rho^*),$$

$$S_1 \cdot (\rho_H)^\alpha + S_2 \cdot (\rho_H)^\beta + \frac{H \cdot \sigma_0}{d} = 0,$$

(6)

$$\rho^* \cdot \frac{d\sigma_r}{d\rho} + \sigma_r(\rho^*) - \sigma_0(\rho^*) - \eta(\rho^*) \sigma_r(\rho^*) = 0.$$

Запропонована методика визначення намоточного натягіння нитки відповідно до завданого рівня міжшарового тиску в завданій точці радіуса паковки суттєво спрощує складні розрахунки чисельних методів. Методика може бути використана технологічними службами виробництв текстильних паковок при виборі оптимальних параметрів намотування.

Список посилань

1. Сузарев В. А. Расчет тел намотки. / Сузарев В. А., Матюшев И.И. – М.: Машиностроение, 1982. – 136 с.
2. Линник В.А. Разработка эффективных методов повышения устойчивости паковок на машинах для производства химических нитей: Автореф. дис. ... докт. техн. наук. / Линник В.А. – М.: МГТА, 1990.

