

1. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод: Підручник. / [Запольський А.К., Мешкова-Клименко Н.А., Астрелін І.М., Брик М.Т., Гвоздяк П.І., Князькова Т.В.] - К.:Лібра. 2000. – 552 с
2. Shirazi S. Inorganic fouling of pressure-driven membrane processes – A critical review / Shirazi S., Lin C.-J., Chen D. // Desalination. – 2010. – Vol. 250. – p. 236-248.
3. Мулдер М. Введение в мембранную технологию: Пер. с англ./ Мулдер М. – М.: Мир, 1999. – 513 с.
4. Дытнерский Ю. И. Баромембранные процессы. Теория и расчет. / Ю. И. Дытнерский. – М.: Химия, 1986. – 272 с.
УДК 677-487] - 026.55

Кайдаш М.Д., канд. техн. наук, доцент

Чернігівський національний технологічний університет, 0203kmdcn@gmail.com

ВИЗНАЧЕННЯ РОЗПОДІЛУ МІЖШАРОВОГО ТИСКУ ДЛЯ ЗАВДАНОЇ ГУСТИНИ ТЕКСТИЛЬНИХ ПАКОВОК

Одним з найбільш важливих показників якості текстильних паковок є величина їх густини, яку можна вважати узагальненою характеристикою напруженого стану тіла намотки. Густина намотки в певній мірі відображає властивості намотуваного матеріалу, умови формування та призначення тіла намотки а також знаходиться в тісному зв'язку з натягінням в витках намотки та тиском між ними [1].

Густина паковки характеризується середнім значенням, що є нормативним у виробництві текстильних паковок і контролюється відповідно до вимог існуючих стандартів. Важливим фактором, що впливає на якість паковки, є також характер розподілу густини в радіальному напрямку, обумовлений зміною тиску по товщині паковки. Особливістю формування тіл намотки є те, що завдане значення середньої густини може бути реалізовано при різних законах розподілу міжшарового тиску в тілі намотки шляхом відповідного управління намоточним натягінням нитки. Визначення певного закону розподілу міжшарового тиску за завданням значенням середньої густини потребує розв'язку складної задачі – дослідження напруженого стану тіла намотки.

Метою даної роботи є визначення функцій розподілу міжшарового тиску в текстильній паковці, що забезпечують однаковий рівень її середньої густини. Розглянуто функції: лінійну, квадратичну та поліном четвертого ступеня.

Для зручності при розв'язку задачі прийнято безрозмірні параметри:

κ – коефіцієнт заповнення ниткою об'єма тіла намотки:

$$\kappa = \Delta_T / \Delta_H,$$

де Δ_T – густина тіла намотки,

Δ_H – густина матеріалу нитки, що намотується в паковку;

ρ – відносний радіус паковки:

$$\rho = R/R_B$$

де R – поточний радіус паковки,

R_B – зовнішній радіус нитконосія.

Залежність функції $\kappa(\rho)$ представлено у вигляді [2]:

$$\kappa(\rho) = 1 + \frac{d}{l + \sigma_r(\rho)}, \quad (1)$$

де d, l – константи, що визначаються експериментально при стиску пакету ниток з тіла намотки;

$\sigma_r(\rho)$ – функція розподілу міжшарового тиску в тілі намотки.

Середнє значення κ_C коефіцієнта κ визначалося за формулою:

$$\kappa_C = \frac{\int_{\rho_B}^{\rho_H} \kappa(\rho) d\rho}{\rho_H - \rho_B}, \quad (2)$$

де $\rho_B=1$; $\rho_H = R_H/R_B$, R_H – зовнішній радіус паковки.

Лінійний закон зміни міжшарового тиску було прийнято з врахуванням того, що на зовнішньому периметрі паковки при $\rho = \rho_H$ тиск відсутній:

$$\sigma_r(\rho) = b \cdot \left(1 - \frac{\rho}{\rho_H}\right), \quad (3)$$

де b – коефіцієнт, що підлягає визначенню, $b < 0$.

Після підстановки (1) і (3) до (2) та простих перетворень отримано рівняння

$$\kappa_C = 1 - \frac{d \cdot \rho_H}{b \cdot (\rho_H - 1)} \cdot \ln \frac{l}{l + b \cdot (1 - 1/\rho_H)}. \quad (4)$$

При розв'язку трансцендентного рівняння (4) відносно коефіцієнта b було прийнято наступні параметри: $\kappa_C = 0,82$; $d = 1,36$ МПа; $l = -2,57$ МПа; $R_B = 2,55$ см; $R_H = 5,36$ см.

Після обчислень отримано: $b = -27,07$ МПа.

Остаточну лінійну функцію представлено наступним чином:

$$\sigma_r(\rho) = -27,07 \cdot \left(1 - \frac{\rho}{\rho_H}\right). \quad (5)$$

Квадратичну функцію вибрано у вигляді

$$\sigma_r(\rho) = a \cdot \rho^2 + c, \quad (6)$$

де a і c – параметри, що підлягають визначенню.

В результаті підстановки (1) і (6) до (2) та розв'язку відповідного трансцендентного рівняння з параметрами κ_C , d , l , R_B , R_H , що були прийняті при визначенні лінійної функції, отримано:

$$\sigma_r(\rho) = -32 \cdot \rho^2 + 134,4 \cdot \rho - 141,1. \quad (7)$$

Для порівняння з лінійним та параболічним законами розподілу міжшарового тиску розглянуто функцію $\sigma_r(\rho)$ у вигляді полінома четвертого ступеня, що за формулою (2) також забезпечує середнє значення коефіцієнта $\kappa_C = 0,82$:

$$\sigma_r(\rho) = -8,23 \cdot \rho^4 + 60,6 \cdot \rho^3 - 169,3 \cdot \rho^2 + 219,8 \cdot \rho - 117,5. \quad (8)$$

Отримані результати (рис.1) показують, що найбільша нерівномірність міжшарового тиску має місце для квадратичної функції. Більш прийнятними для практичної реалізації є лінійна функція та поліном четвертого ступеня.

Запропонований порівняльний аналіз може бути використано для визначення оптимальних параметрів технологічних режимів при формуванні текстильних паковок.

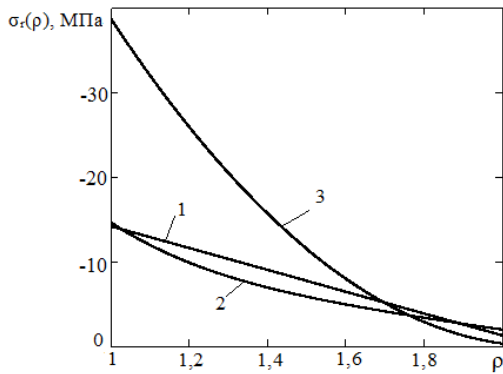


Рис. 1. – Графіки розподілу міжшарового тиску для текстильної паковки з $K_c = 0,82$: 1 – лінійна функція; 2 – поліном четвертого ступеня; 3 – квадратична функція

Список посилань

1. Александров С.А. Формирование ткацких паковок / С.А. Александров, В.Б. Кленов. – М.: Легкая индустрия, 1976. – 120 с.
2. Кайдаш М.Д. Формирование паковок с заданными свойствами на крутильно-вытяжных машинах с регулируемым приводом веретен: дис. ... канд. техн. наук: 05.02.13 / Кайдаш Михаил Дмитриевич. – Чернигов, 1990. – 252 с.

УДК 664.64.016.3

Городиська О. В., аспірант

Гревцева Н.В., канд. техн. наук, доцент

Харківський державний університет харчування та торгівлі, gorelena84@gmail.com

Буштрук І.В., студент

Чернігівський національний технологічний університет, bushtrukihor@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГЛАЗУРІ З ДОДАВАННЯМ ПОРОШКІВ З ВИНОГРАДНИХ КІСТОЧОК

На сьогоднішній день перспективним напрямком у технології кондитерської глазури є використання порошку з виноградних кісточок у якості часткової заміни високовартісного какао-порошку закордонного походження. Вони характеризуються схожими органолептичними та фізико-хімічними властивостями, подібною структурою. Виноградний порошок є досить дешевою вторинною сировиною, багатою на поживні речовини, що, в свою чергу, позитивно впливає на харчову цінність продукції та економічні показники роботи підприємства. Він має високий вміст харчових волокон, що добре поглинають вологу. Тому за його додавання може збільшитися в'язкість глазури.

Метою роботи було дослідження впливу порошоків з виноградних кісточок на реологічні властивості кондитерської глазури.

Для дослідження було виготовлено контрольні зразки глазури за рецептурою «509-АВК» на основі кондитерських жирів альтернатив какао-масла лауринового та нелауринового типу. В дослідних зразках частину какао-порошку замінювали порошками з виноградних кісточок в кількості 3,0 % та 5,0 % від загальної маси глазури.

Використовували два види порошоків, один з яких отриманий шляхом подрібнення виноградних кісточок, відокремлених із виноградних вичавків (ПВК), другий – із макухи виноградних кісточок, яка утворилася після віджимання виноградної олії (ПМВК). Дані порошки вироблені за шадних умов із вторинних продуктів виноробства на підприємстві «Оріон» (м. Одеса) під торговою маркою «Олео Віта».

Контроль показників масової частки вологи і жиру в глазури здійснювали за стандартними методиками. Ступінь подрібнення кондитерської глазури визначали в кінці приготування за допомогою цифрового мікрометра. В'язкість глазури визначали на