

ЛІТЕРАТУРА

1. Скрипник Ю.О., Кузнецов О.Ю. „Рефлектометричний прилад для визначення відстані до місця пошкодження електричних ліній передач”// Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. -2002. №1, с.155-158.
2. Патент України № 76176, МПК G01R 31/08. Спосіб визначення довжини електричної лінії передачі до місця пошкодження / Скрипник Ю.О., Шевченко К.Л., Кузнецов О.Ю. Бюл., 2006, №7.
3. Патент України № 23116, МПК G01R 31/08, Спосіб авто генераторного визначення довжини електричної лінії передачі до місця пошкодження / Скрипник Ю.О., Шевченко К.Л., Кузнецов О.Ю. Бюл. пром. влас., 2007р, №6.
4. Патент на корисну модель № 46231, № 46231, Спосіб визначення довжини електричної лінії передачі до місця пошкодження / Скрипник Ю.О., Санніков В.Ю., Сас К.О. Бюл. пром. вл., 2009р, №23.

Надійшла 10.09.2010

УДК 661. 28

**МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ДЕСОРБЦІЇ РОЗЧИННИКІВ ВЗУТТЄВИХ КЛЕЇВ З
ВУГЛЕЦЕВО-ВОЛОКОННИХ АДСОРБЦІЙНИХ ФІЛЬТРІВ ПРИ ЇХ НАГРІВАННІ
ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ**

О.О. ФЕДОРЕНКО, В.П. МІСЯЦЬ

Київський національний університет технологій та дизайну

Представлено результати теоретичного і експериментального дослідження процесу десорбції парів розчинників з вуглецево-волоконних адсорбційних фільтрів при їх нагріванні електричним струмом. В результаті досліджень отримано математичну модель процесу десорбції і підтверджено експериментально її адекватність реальним процесам

Постановка завдання

Дослідження процесу сушки клейового кріплення взуття є першочерговим завданням при розробці екологічно чистих систем очищення повітря.

У традиційно експлуатованих механічних сушильних системах сушка клею здійснюється в повітряному потоці. Дана схема обробки характеризується тим, що летючі з'єднання клейової композиції відводяться нерівномірно, утворюється поверхнева кірка, що негативно позначається на якості клейового покриття.

Перспективним напрямом інтенсифікації процесу сушки є дослідження пристроїв, в яких реалізовано адсорбційний метод очищення [1], що містять та адсорбційні фільтри виготовлені з вуглецево-волоконної тканини, саржевого переплетення з добре розвиненою макро- і мікропористою структурою.

Об'єкти та методи дослідження

Встановлено, що важливим недоліком в традиційній схемі сушки клейових плівок є викид пари розчинника в навколишнє середовище, що приводить до погіршення екологічної обстановки і забруднення виробничої сфери. Слід констатувати наявність можливості виникнення вогнищ пожеж за рахунок утворення вибухонебезпечного середовища (суміш пари розчинників і повітря). В даний час сформувалася гамма технічних засобів, що забезпечують дотримання екологічних норм технологічної

обробки і сушки клейових з'єднань і лакофарбних покриттів. Проте, не дивлячись на очевидні переваги, до теперішнього часу комплексний підхід до розробки єдиної концепції основ теорії, розрахунку і проектування такого роду пристроїв як складових загального екологічно чистого сушильного агрегату не пропрацював. Цим і визначається наукова проблематика дослідження.

Результати та їх обговорення

Математична модель процесу десорбції пари багатокомпонентного розчинника при електроконтактному нагріванні адсорбційного вуглецево-волоконного фільтра. Застосування в якості фільтра електропровідної вуглецево-волоконної тканини дозволяє суттєво спростити процес регенерації фільтра. При регенерації крізь тканину пропускається електричний струм, за рахунок чого збільшується температура тканини і тривалість процесу десорбції, що за часом відповідає тривалості процесу абсорбції. При такому рішенні вдається забезпечити безперервність роботи очищувача при двох фільтруючих секціях. Розрахункова схема процесу десорбції представлена на рис. 1.

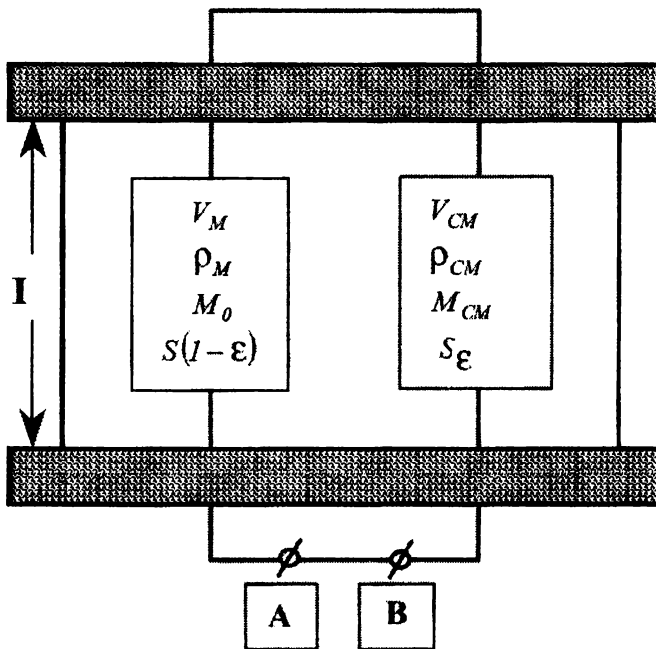


Рис. 1. Схема процесу десорбції

Математичний опис кінетики десорбції пониженням тиску при об'ємному підведенні тепла до струмопровідного адсорбенту засновано на рівнянні теплового балансу:

$$mCdT + m_p C_p dT + rdU = Eldt . \quad (1)$$

Перший член лівої частини рівняння характеризує витрату тепла на нагрів насиченого адсорбенту, другий, – витрата тепла на випаровування розчинника. Перша частина рівняння є притокою тепла, визначуваною потужністю джерела.

Величина напруги може бути виражена через питомий опір провідника і його геометричні параметри:

$$I = \frac{E}{R'} ; R' = \rho'_z \frac{l}{S} = \rho'_z \frac{l^2}{V_{\text{пол}}} . \quad (2)$$

Об'єм насиченого адсорбенту можна записати як суму об'ємів абсолютно сухого адсорбенту і поглиненого рідкого розчинника:

$$V_{\text{вол}} = V_m + \sum_{i=1}^n V_{pi} = \frac{M_m}{\rho_m} + \sum_{i=1}^n \frac{M_{pi}}{\rho_{pi}}. \quad (3)$$

В результаті основне рівняння кінетики десорбції пониженням тиску при об'ємному підведенні тепла може бути отримане на підставі рівняння (1) шляхом його ділення на $d\tau$ і M_m з урахуванням рівнянь (2) і (4):

$$\left(C_m + \sum_{i=1}^n C_{pi} U_i \right) \frac{dT}{d\tau} + \sum_{i=1}^n r_i \frac{dU_i}{d\tau} = E^2 \left(\frac{I}{\rho_m} + \sum_{i=1}^n r_i \frac{U_i}{\rho_{pi}} \right) / \rho'_{zi} I^2. \quad (4)$$

Величину теплоємності C_m вуглецевого фільтру визначимо експериментально.

Оскільки концентрація пари i -го компоненту в суміші виражається через загальну концентрацію пари і масову частку i -го компоненту рідини $U_i = Um_i$, то:

$$dU_i = dUm_i + dm_i U, \quad (5)$$

Рівняння (4) з урахуванням (5) приймає вигляд:

$$\left(C_m + \sum_{i=1}^n C_{pi} U_i \right) \frac{dT}{d\tau} + \frac{dU}{d\tau} \sum_{i=1}^n r_i m_i + U \sum_{i=1}^n r_i \frac{dm_i}{d\tau} = E^2 \left(\frac{I}{\rho_m} + \sum_{i=1}^n r_i \frac{U_i}{\rho_{pi}} \right) / \rho'_{zi} I^2. \quad (6)$$

Рівняння (6) зв'язує швидкість сушки $dU/d\tau$ і швидкість нагріву адсорбенту $dT/d\tau$.
Вирішуючи це рівняння щодо швидкості десорбції, отримаємо:

$$\frac{dU}{d\tau} = \frac{E^2 \left(\frac{I}{\rho_m} + \sum_{i=1}^n r_i \frac{U_i}{\rho_{pi}} \right) C_m + \sum_{i=1}^n C_{pi} U_i}{\rho'_{zi} I^2 \sum_{i=1}^n r_i m_i} \cdot \frac{dT}{d\tau} - U \cdot \frac{\sum_{i=1}^n r_i \frac{dm_i}{d\tau}}{\sum_{i=1}^n r_i m_i}. \quad (7)$$

Зміна температури парової фази може бути визначена на основі рівняння теплового балансу.

Як вже наголошувалося, об'єм шару насиченого адсорбенту може бути визначений рівнянням (3).
При пропусканні через адсорбент електричного струму між електродами А і В, провідник можна розглядати як паралельне з'єднання двох елементів (див. рис. 2).

Тоді загальний опір визначається рівнянням:

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R'_m} + \frac{1}{R'_{cm}}. \quad (8)$$

Приймаючи до уваги рівняння (2), отримаємо:

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{\rho'_m \frac{1}{S(1-\varepsilon)}} + \frac{1}{\rho'_{cm} \frac{1}{S\varepsilon}}. \quad (9)$$

Рівняння (8) з урахуванням рівнянь (2) і (4) після ділення на M_m можна представити у вигляді:

$$\rho'_z = \frac{\rho'_m \cdot \rho'_{cm} \left(\frac{1}{\rho_m} + \sum_{i=0}^n \frac{U_i}{\rho_{pi}} \right)}{V_{вол} [\rho'_m \varepsilon + \rho'_{cm} (1 - \varepsilon)]} \quad (10)$$

Рівняння (10) описує залежність питомого електричного опору насиченого адсорбенту і його властивостей.

Використовуючи рівняння (7) як математичну модель, були виявлені кінетичні закономірності десорбції розчинника з вуглецево-волоконного фільтру при об'ємному підведенні тепла. Отримані результати розрахунків зміни швидкості сушки $\frac{dU}{d\tau}$ і швидкості нагріву адсорбенту $\frac{dT}{d\tau}$ від величини напруги на електродах представлені на рис 2 і 3.

Аналіз графічних залежностей показує, що збільшення напруги приводить до інтенсивного нагріву адсорбенту і підвищення швидкості десорбції бензину.

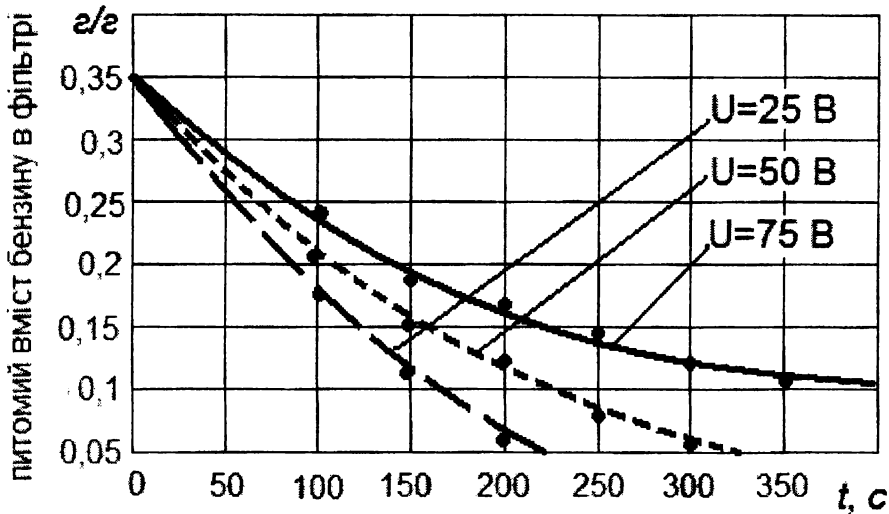


Рис. 2. Залежність швидкості десорбції бензину з вугільного фільтру від величини напруги на електродах

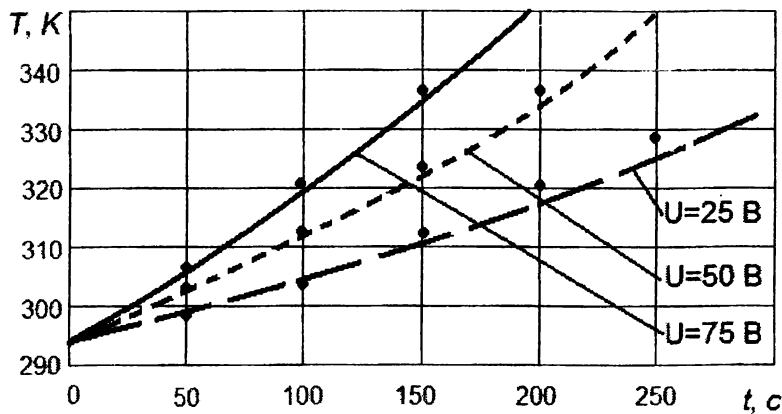


Рис. 3. Залежність швидкості росту температури зволоженого фільтру від величини напруги на електродах

Висновки

Представлені дані підтверджують, що розроблена математична модель задовільно описує перший період десорбції на лабораторній установці. Перевірка адекватності математичної моделі шляхом регулювання режиму десорбції показує, що експериментальні точки укладаються в 95% довірчий інтервал. Розбіжність між експериментальними і розрахунковими значеннями не перевищує 12%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Адсорбційна установка для повітряно-газових сумішей. ПАТ 39520Ф України ВОД53/74. Федоренко О.О. Пісарев В.Є. Луцик Р.В.

Надійшла 06.07.2010

УДК 677.055

ДИНАМІКА ВЗАЄМОДІЇ ГОЛКИ В'ЯЗАЛЬНОЇ МАШИНИ З КЛИНОМ

Б.Ф. ППА, Г.І. КОНЬКОВ, А.І. МАРЧЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

Представлено результати досліджень по удосконаленню теорії динаміки взаємодії голки в'язальної машини з клином. Запропоновано метод визначення динамічних навантажень, що виникають при взаємодії голки з клином жорсткої конструкції, з клином з пружним елементом та в разі пружного кріплення клина

Специфікою роботи круглов'язальних машин і, зокрема, однофонтурних є значні динамічні навантаження, що виникають при взаємодії голково-платинових виробів з клинами замків [1, 2]. Динамічні навантаження, що виникають при цьому, є одним з визначальних чинників в питаннях надійності роботи в'язальної машини і якості продукції, що випускається [3].

Розробка методу визначення динамічних навантажень в парі голка-клин в'язальної машини є важливим етапом в створенні теоретичних основ проектування в'язального механізму, оскільки дозволить вирішити проблему підвищення ефективності роботи в'язальних машин. Особливо актуальним є це завдання в даний час, коли перед трикотажним машинобудуванням постає завдання підвищення швидкісних характеристик в'язальних машин і автоматів.

Об'єкт та методи дослідження

Об'єктом досліджень обрано пару голка-клин в'язальної машини та процес їх динамічної взаємодії. При вирішенні задач, поставлених у даній роботі, були використані сучасні методи теоретичних досліджень, що базуються на теорії динаміки механічних систем, теорії удару та проектування в'язальних машин.

Постановка завдання

Враховуючи доцільність підвищення ефективності роботи в'язальних машин, стаття присвячена дослідженням динаміки взаємодії голки з клином в'язальної машини з метою удосконалення методу знаходження динамічних навантажень, що виникають в зоні ударної взаємодії робочих органів в'язальних систем, зокрема голок, з клином.