

На сьогодні прийнято вважати, що методи побудови розгорток деталей одягу поділяють на дві групи, а саме: неінженерні та інженерні, які, в свою чергу, підпорядковують ряд окремих методів. Але судячи з вище сказаного можна констатувати факт, що традиційно прийнята класифікація не є повною і точною. Тому нами пропонується ввести в класифікацію ще три групи методів, а саме: макетно-жилетний метод паралельних ліній розсортування та системи САПР (рис. 1). Запропонована класифікація не є завершеною, тому що методи побудови розгорток з кожним роком з'являються все нові і нові, і відповідно в дану класифікацію можна буде вписати і ті методи, які на даний час ще сюди не вписані.

Висновки та рекомендації

Таким чином, проведений аналіз розвитку методів конструювання розгорток деталей одягу та їх класифікація може слугувати як виробникам сучасного одягу з метою їх практичного використання в тому аспекті, в котрому вони впливають на якість одягу, так і дослідникам-початківцям, які б могли використати один або декілька методів побудови розгорток для проведення своїх досліджень.

Винайдення науково-обґрунтованих достатньо точних і зручних методів побудови розгорток деталей одягу являється однією з актуальних задач, тому що питання якості нікого не обходить стороною.

Література

1. Савостицкий А.В. Основные теоретические положения конструирования деталей одежды из тканей и других материалов // Научные труды МТИЛП. – 1962. – № 22. – С. 18-26
2. Фридлянд Э.Х. Об одевании поверхностей. Научные труды МТИЛП – 1962. – № 25. – С.163-187.
3. Чебышев П.Л. О кройке одежды // Полное собрание: Соч.: Т. 5. – Изд-во АН СССР М, 1951. – С. 165-170.
4. Костюкевич О.І., Процик К.Л. Характеристика систем автоматизованого проектування (САПР) одягу // Легка промисловість. – 2008. – № 4. – С. 33.

Надійшла 10.2.2010 р.

УДК 678.049.18

В.М. ЛОЗА

Чернігівський філіал Європейського університету

Т.С. ШОСТАК

Київський національний університет технологій та дизайну

ОКИСНЕННЯ ТА КАРБОНІЗАЦІЯ ВОЛОКОН З РОЗПЛАВУ СУМІШІ ПОЛІКАПРОАМІД-ПЕК

Розглянуто особливості окиснення та карбонізації волокон з розплаву суміші полікапроамід-пек при одержанні вуглецевих волокон.

A peculiarities of the oxidization and carbonization fibres from melt of mixture polykaproamide – pek is considered at the receive of carbon fibres.

Ключові слова: полікапроамід-пек волокна, окиснення, карбонізація, вуглецеві волокна.

Потреба різних галузей сучасної техніки в вуглецевих волокнах (ВВ) викликала широкий розвиток наукових досліджень з розробки методів їх одержання та регулювання властивостей [1]. Виробництво ВВ з використанням в якості вихідної сировини нафтових та кам'яновугільних пеків має значні технічні та економічні перспективи, які базуються на можливості залучити до обороту велику кількість відходів виробництва та низькій вартості пеків.

Враховуючи високу прядомість полікапроаміду (ПКА), запропонована технологія одержання волокон матрично-фібрилярної будови з розплаву суміші ПКА-пек [2]. Відповідні термоокиснювальна обробка та карбонізація дозволяють в подальшому з такого волокна одержати ВВ необхідної лінійної густини. Дана робота присвячена вивченню впливу технологічних режимів на властивості термоокиснених та карбонізованих волокон.

Необхідною стадією одержання ВВ є так званий процес тверднення, спрямований на одержання неплавкої тривимірної структури. Вибір оптимального режиму термоокиснення здійснювали на підставі результатів термічного аналізу, фізико-механічних характеристик волокна і величини виходу волокна після термоокиснення та карбонізації. При підвищенні тривалості та кінцевої температури термоокиснення ПКА-пек волокон спостерігалось зниження сумарної енергії активації термічного розкладу з одночасним підвищенням величини коксового залишку (табл. 1).

Початкова температура термоокиснювальної обробки повинна бути нижчою за температури розм'якшення вихідних ПКА-пек волокон, тобто температури, при якій може відбуватися порушення морфологічної структури, а також злипання елементарних волокон. Тільки за таких умов можна зберегти макрофібрилярну будову вихідних пеків волокон [3]. Вище зазначені зміни для ПКА-пек волокон спостерігаються при температурі вище 180°C. Тому початковою температурою термоокиснення обрано

160⁰С. З метою оптимізації режиму термоокиснювальної обробки ПКА-пек волокон вивчено вплив температури і тривалості термоокиснення на вихід ВВ. На рис. 1 наведена залежність виходу волокна після термоокиснення і карбонізації від тривалості та кінцевої температури термоокиснення (вміст пеку 30 мас. %). Як видно, зі зростанням тривалості та кінцевої температури окислення знижується вихід волокна після окиснення. Однак, після карбонізації волокно, окиснене протягом більшого часу, втрачає менше маси в процесі карбонізації ніж волокно, окиснене за більш короткий час.

Таблиця 1

Вплив параметрів окиснювальної термообробки на характеристики пека

Зразок	Режим окиснення		Сумарна енергія активації кДж/моль	Коксовий залишок при Смас
	Час, години	Кінцева температура, °С		
ПКА-пек (вміст пека 30 мас. %)	0	0	159	11,2
	2	160	142	12,7
	4	180	137	15,9
	6	200	121	18,4
	8	220	94	23,5
	10	240	88	27,2

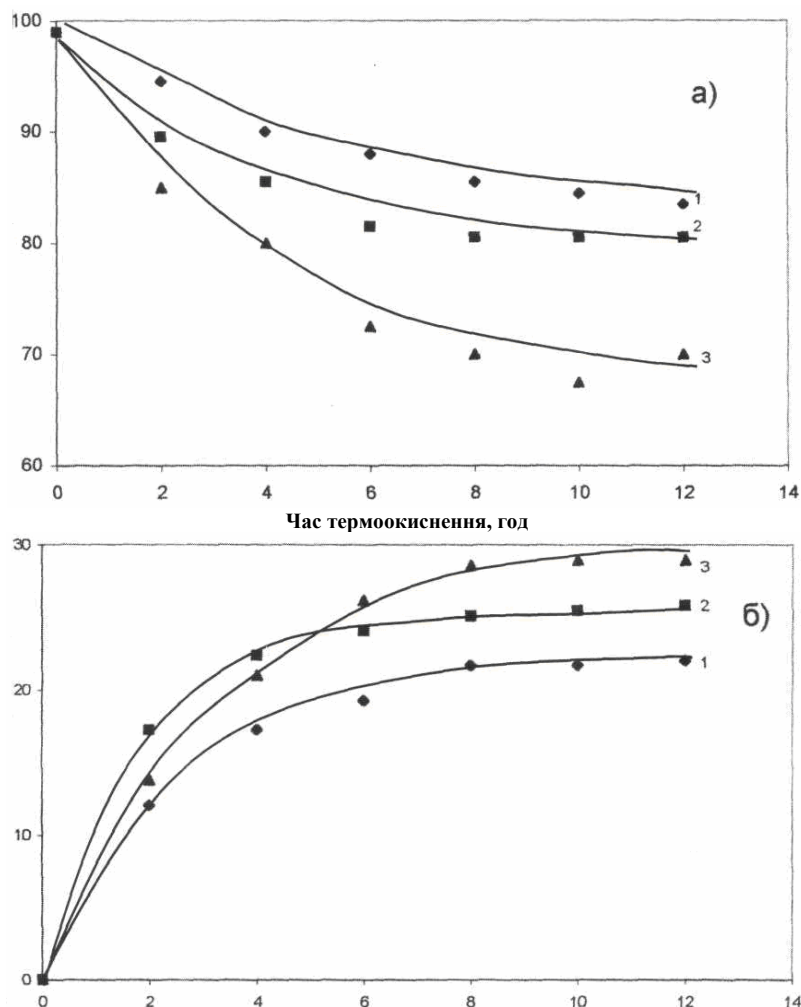


Рис. 1. Залежність виходу волокна після термоокиснення (а) та карбонізації (б) від температурно-часового режиму окиснення (кінцева температура термоокиснення: 1– 220°С; 2– 240 °С; 3– 260°С)

Важливим фактором при визначенні режиму термоокиснення є крихкість окиснених волокон. Крихкість оцінювали за стійкістю до вигину та міцності в петлі. Виявилось, що неможливо скоротити час окиснення до величини, меншій за 6 годин, ПКА-пек волокна з вмістом пеку 30 мас. % та менше 4 годин для волокна з вмістом пеку 40 мас. %. Тому було обрано наступний режим окиснення ПКА-пек волокон: початкова температура окиснення – 160⁰С, кінцева температура – 240⁰С, час окиснення 4-6 годин залежно від вмісту пека.

Оскільки термоокиснення ПКА-пек волокон у ненавантаженому стані призводило до значного зниження міцності окиснених волокон, було досліджено вплив навантаження на фізико-механічні

властивості волокон після окиснення (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив навантаження в процесі окиснення на фізико-механічні властивості окиснених волокон

Навантаження, г/нитку	Діаметр, мкм	Розривне видовження, %	Розривне напруження, МПа	Стійкість до вигину, число циклів	Міцність в петлі, сН
0	33,7	6,1	132	144	4,2
10	33,7	4,4	115	116	1,7
20	33,2	4,0	133	68	1,8
30	29,8	5,2	103	74	2,3

Примітка: вміст пеку 30 мас. %; кінцева температура окиснення – 240⁰С; час – 6 год.

Однак, як видно з даних табл. 2, зростання величини навантаження до 30 г/нитку практично не виявляє впливу на міцність термоокиснених ниток, але призводить до підвищення їх крихкості, про що свідчать падіння стійкості до вигину і міцності і петлі.

В безперервному технологічному процесі термоокиснення навантаження на нитку спричиняв натяг нитки між валами термокамери при відповідному співвідношенні швидкостей валків на вході і виході з термокамери.

Досліджено вплив умов карбонізації на вихід ВВ. Як відомо [1], процес карбонізації проводять в інертному середовищі для захисту волокна від впливу кисню повітря. Окрім того, при продувці інертним газом видаляються леткі продукти розкладу, які можуть спричинити негативний вплив та процес карбонізації, а також забезпечується підтримання заданої температури карбонізації. Проводили карбонізацію при різній швидкості подачі інертного газу за умов однакового температурного режиму (кінцева температура – 900⁰С, швидкість підйому температури – 5⁰С/хв). Швидкість подачі інертного газу змінювали в межах 5-30 см³/хв. Результати дослідження показали, що зміна швидкості подачі інертного газу не впливає на вихід карбонізованого волокна. В інертному середовищі вивчали вплив швидкості підйому температури на вихід ВВ. Результати досліджень (табл. 3) свідчать, що величина коксового залишку дещо зростає при збільшенні швидкості від 5 до 20 ⁰С/хв. Однак, слід враховувати, що зростання швидкості проведення процесу карбонізації може одночасно супроводжуватися ростом дефектності ВВ, оскільки при карбонізації виділяється велика кількість летких продуктів. Карбонізацію ПКА-пек волокон проводили при швидкості підйому температури 5 ⁰С/хв і подачі інертного газу 10-15 см³/хв.

Таблиця 3

Вплив швидкості підйому температури при карбонізації на вихід ВВ

Вміст пека, мас. %	Швидкість підйому температури, ⁰ С/хв.	Вихід коксового залишку, мас. %
30	5	25
- "	10	27
- "	20	29
44	5	39
- "	10	41
- "	20	42

Примітка: режим окиснення ПКА-пек волокон: кінцева температура окиснення – 240⁰С, час – 6 год.

Як було показано вище (табл. 2), волокна після термоокиснення, мають незначну міцність. В процесі карбонізації відбувається ущільнення структури, що супроводжується підвищенням фізико-механічних показників волокна.

Наприклад, для вихідної ПКА-пек нитки (вміст пеку 30 мас. %) густина дорівнює 1,17 г/см³, після термоокиснення – 1,24 г/см³, а після карбонізації – 1,79 г/см³. Густина ВВ закономірно зростає зі збільшенням вмісту пеку в вихідній ПКА-пек нитці.

Після процесу карбонізації розривне напруження волокон суттєво зростає у порівнянні з окисненим волокном. Для нитки, карбонізованої при 800⁰С, воно становить 91,9 кгс/мм², а подальше підвищення температури карбонізації до 900⁰С супроводжується зниженням розривного напруження до 51,7 кгс/мм².

За рекомендованими в результаті проведених досліджень режимам на дослідно-поромисловій установці ЛВМ-6 (Хімтекстильмаш, м. Чернігів) були одержані зразки термоокиснених та карбонізованих волокон на основі ПКА-пек волокон [4]. Термоокиснення проводили наступним чином: нитка за допомогою валків поступала в апарат окиснення, що складався з однієї однопрохідної і 4-х двопробіжних секцій. Температурний режим за зонами був наступним:

I зона	-	192-180 ⁰ С
II зона	-	208-190 ⁰ С
III зона	-	215- 190 ⁰ С
IV зона	-	220 -205 ⁰ С
V зона	-	251 – 218 ⁰ С

Швидкість руху нитки 4,7 м/год, час знаходження нитки при температурі окиснення – 5 год. Термоокиснення проводили при інтенсивній циркуляції повітря в кожній секції апарату. З апарату окиснена нитка поступала в приймально-намотувальний пристрій і намотувалась на двофланцеві котушки. Карбонізацію окиснених таким чином ПКА-пек ниток проводили зі швидкістю підйому температури 5 °С/хв при кінцевій температурі 800 °С. Характеристики окиснених и карбонізованих волокон наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Фізико-механічні властивості волокон, одержаних в дослідно-промислових умовах

Зразок	d, мкм	Розривне напруження, кгс/мм ²	Розривне видовження, %
ПКА-пек вихідне	28	45	11,2
- // – окиснене	25	21	4
- // – карбонізоване	18	77	2

Примітка: ПКА-пек волокно (вміст пеку 30 мас. %); кратність витягування – 4,96. Час окиснення – 6 год. Кінцева температура карбонізації – 800 °С.

Таким чином, доведена принципова можливість використання ПКА-пек волокон як вихідної сировини для одержання ВВ, розроблені технологічні параметри процесів термоокиснення та карбонізації, зразки ВВ виготовлені в дослідно-промислових умовах.

Література

1. Варшавский В.Я. Углеродные волокна. – М.: Варшавский, 2005. – 500 с.
2. Лоза В.М., Шостак Т.С. Дослідження процесу формування полімерно-пекових волокон // Вісник Технологічного Університету Поділля. – 2001. – № 1. – С. 130-133.
3. Лоза В.М., Шостак Т.С. Морфология композиционных поликапроамид-пек волокон // Вісник Київського державного університету технологій та дизайну. – 2003. – № 1. – С. 67-70.
4. Ильин В.Г., Лоза В.М. Формование композиционных волокон из расплава смеси поликапроамид-пек // Международная научно-практическая конференция «Техника для химволокон», 2004. – Чернигов: Химтекстильмаш. – С. 21-25.

Надійшла 19.2.2010 р.

УДК 504.75 (477)

Б.А. БАРАН, Г.Т. БУБЕНЩИКОВА, В.М. ХРЯЩЕВСЬКИЙ
Хмельницький національний університет

АНТРОПОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ ТА СПОСОБИ ЇЇ ОЧИЩЕННЯ

Вказані можливі джерела забруднення природних водоймищ внаслідок діяльності людини та наведені способи очищення води. Запропоновано новий спосіб розміщення магніту перед потраплянням вихідного розчину в колоду з іонообмінником.

The possible sources of contamination of natural reservoirs are indicated as a result of activity of man and the methods of water treatment are resulted. The new is offered method of placing of magnet before the hit of initial solution in a column with by an ion-exchanger.

Ключові слова: забруднення водоймищ, способи очищення води.

Вступ. Значне зростання споживання чистої питної і технічної води призводить до збільшення кількості забруднених різними домішками стічних вод (32 млрд м³ неочищених стічних вод). Ріки завжди були джерелами прісної води. Однак, в сучасну епоху вони почали транспортувати відходи. До цього часу ріст очисних споруд відставав від споживання води. Збільшення їх кількості не вирішує проблему, оскільки при найдосконалішому очищенні, разом з біологічним, всі розчинні речовини і до 10 % органічних забруднень залишаються в очищених стічних водах. Така вода може бути придатною до споживання лише після багатократного розведення її чистою природною водою. На розведення стоків йде майже 20 % ресурсів прісних вод світу. Тому для вирішення актуальних проблем охорони довкілля великого значення набувають питання раціонального використання природних ресурсів, зниження кількості механічних і розчинних забруднень, які скидають в природні водоймища разом з промисловими стічними водами. Одним з можливих шляхів вирішення цих питань є створення замкнутих систем водопостачання підприємств із застосуванням глибоко очищених побутових і промислових стічних вод.

Основна частина. Хімічне забруднення води – це зміна природних хімічних властивостей води за рахунок збільшення вмісту в ній шкідливих домішок, як неорганічної (мінеральні солі, кислоти, луги, глинисті частки), так і органічної природи (нафта та нафтопродукти, поверхнево-активні речовини, пестициди). Забруднення водоймищ відбувається різними шляхами. Більшість з них потрапляє у воду в результаті діяльності людини. Серед основних джерел забруднення гідросфери мінеральними речовинами і біогенними елементами слід назвати підприємства харчової промисловості та сільське господарство. Із