

ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ  
ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

На правах рукопису

ПІДТІЛОК ЛЕОНІД МИХАЙЛОВИЧ

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ  
ТА ОБЛАДНАННЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОФІЛЬОВАНИХ МОНОНИТОК,  
ЩО РОЗЩЕПЛЮЮТЬСЯ, ДЛЯ УСТАНОВОК МИТТЯ АВТОМОБІЛІВ  
ТА АВТОБУСІВ

Спеціальність 05.17.15 - технологія хімічних волокон

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук



КИЇВ - 1994



00777412 (S)

- 2 -

Дисертація є рукопис.

Робота виконана в НАУКОВО-ВИРОБНИЧОМУ ПІДПРИЄМСТВІ "ХІМТЕКСТИЛЬМАШ" м. Чернігів і ДЕРЖАВНІЙ АКАДЕМІЇ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ.

Науковий керівник -

доктор хімічних наук, професор Цебрєнко М.В.

Науковий консультант -

доктор технічних наук, професор Слупа В.І.

Офіційні опоненти:

1. Доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки України Носов М.П.

2. Доктор технічних наук Ліннік В. А.

Провідне підприємство - Виробниче об'єднання "ХІМВОЛОКНО" Міністерства промисловості України, м.Київ.

Захист відбудеться 18 січня 1995 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради КОІ.Г7.06 при Державній академії легкої промисловості України. Адреса: м.Київ, вул. Н.-Данченко, 2, ауд. 231.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Державної академії легкої промисловості України, м.Київ, вул.Н.-Данченко, 2.

Автореферат розісланий 16 грудня 1994 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради, кандидат хімічних наук, доцент

*Шостак* Шостак Т.С.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Робота присвячена створенню профільованих монониток, що розщеплюються, із композицій на основі поліетилену високого тиску з добавками каучукоподібних полімерів для щіток установок миття автомобілів, автобусів, вагонів метро та інших транспортних засобів. Робота відповідає напрямку, що широко розгортається у теперішній час - розробці промислових технологій малотоннажних виробництв ниток та волокон із спеціальними властивостями методом модифікації, зокрема, формуванням їх із суміші полімерів.

Не дивлячись на те, що нитки для щіток повинні відповідати цілому ряду специфічних вимог, серйозної уваги їх виробництву не приділяли. Якісні щітки та установки миття купувались за кордоном, а для виготовлення вітчизняних щіток використовували випадкові матеріали, що не тільки не дозволяло добитися високої якості обслуговування автомобілів, але й привело до поступового руйнування поверхні покриття автомобілів. Оскільки автомобіль є коштовним об'єктом, питання створення технологічного процесу одержання ниток для щіток, що забезпечують високу якість обслуговування, виявляється актуальним.

Важливість рішення цього питання для України підтверджується заявками замовників - Укравтомосервіс, Укравтотранс. Робота виконувалась відповідно Цільовій комплексній програмі України "Обладнання виробництва хімічних ниток та волокон", а також тематичному плану НВП "Хіміктекстильмаш".

### Мета роботи

- створення композиції з двох чи кількох полімерів, яка дозволяє сформувати профільовану мононитку, що розщеплюється, для установок миття автотранспорту;

- розробка і впровадження технологічного процесу та обладнання виробництва профільованих монониток, що розщеплюються;

- розробка технологічного процесу переробки відходів виробництва монониток, а також монониток зношених при експлуатації щіток.

#### Задачі дослідження

- дослідження можливості одержання монониток, що розщеплюються, із композицій, що містять як базові (матричні) найбільш розповсюджені та дешеві полімери - поліетилен високого тиску (ПЕВТ) і полікапроамід (ПКА);

- дослідження впливу параметрів технологічного процесу одержання монониток для щіток, включаючи стадії формування, охолодження та витягування, на фізико-механічні показники і здатність до розщеплення монониток для щіток, оптимізація параметрів технологічного процесу;

- дослідження і розробка обладнання, що забезпечує реалізацію технологічного процесу, в тому числі і однієї з найбільш відповідальних конструкцій - фільтри.

#### Наукова новизна роботи полягає у тому, що

- вперше на основі виконаних теоретичних та експериментальних досліджень запропонована композиція полімерів та знайдені режими її переробки з метою одержання профільованих монониток, що розщеплюються, які задовольняють комплекс експлуатаційних вимог;

- розраховано та експериментально відпрацьовано профіль отвору фільтри, що забезпечує необхідну ступінь розщеплення і необхідні на вимогу експлуатації властивості монони-

ток;

- вперше комплексно, від розробки композиції для виробництва монониток і до переробки відходів виробництва, вирішена проблема одержання якісних монониток для щіток установок миття автомобілів та інших транспортних засобів.

Практична цінність. На основі виконаних досліджень створено технологічний процес виробництва профільованих монониток, що розщеплюються, та обладнання для його реалізації. Технологічний процес впроваджено в НВП "Хімтекстильмаш" (м.Чернігів), створено дослідно-промислове виробництво щіток, по заявках замовників виготовлялися комплекти щіток з мононитками із композиції ПЕВТ і ПІБ для установок миття автомобілів. Так, по заявці Лозовського авторемонтного заводу виготовлені комплекти щіток для нової вітчизняної установки миття автомобілів, комплекти щіток виготовлені для корпорації "Укратотранс", "Укр-автомотосервіс", автобази адміністрації Президента України, автобази Верховної Ради України, ДКП "Комерційний центр побутового обслуговування" (м.Ізмаїл). Фірма "ГОЛД ТИМ" (Угорщина) спільно з Ізмаїльським ДКП "Комерційний центр побутового обслуговування" провела випробування щіток для миття автомобілів, виготовлених НВП "Хімтекстильмаш", та встановила, що щітки задовольняють експлуатаційним вимогам та відповідають по якості кращим закордонним зразкам.

Апробація роботи. На міжнародній виставці "Інлегмаш-93" (Україна, м.Київ, Національний виставочний центр, вересень 1993 р.) і на міжнародній виставці "Інлегмаш-94" (Росія, м.Москва, Червона Пресня, травень 1994 р.) з успіхом демонструвалися натурні зразки щіток з профільованими мононитками,

що г'зщеплюються.

Матеріали дисертації обговорені на Науково-технічній раді НВП "Хімтекстильмаш", засіданні кафедри Чернігівського технологічного інституту, на 7 галузевій нараді (1993 р.) "Проблеми та перспективи розвитку ДП Томський нафто-хімічний комбінат".

Особистий вклад автора. Особистий вклад автора полягає у тому, що він здійснював наукове керівництво і приймав безпосередню участь в постановці задач, проведенні теоретичних і експериментальних досліджень, аналізі і оформленні результатів у вигляді заявок на винаходи, доповідей та публікацій, самостійно узагальнюючи окремі етапи досліджень і дисертаційну роботу в цілому.

Публікації. Основний зміст дисертації викладено у 9 опублікованих працях, у тому числі 4 авторських свідоцтвах на винахід.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається із вступу, п'яти глав, висновку, списку використаної літератури, додатку. Вміщує 146 сторінок машинописного тексту, 27 таблиць, 43 рисунка, 137 найменувань літературних джерел.

## ЗМІСТ РОБОТИ

У першій главі викладено аналіз стану виробництва щіток установок миття автотранспорту, вимоги до матеріалу монониток цих щіток: зносостійкість, м'якість, еластичність та стійкість до багаторазових вигинань, до мильної суміші та ін.

Патентна література та проспекти фірм США, Японії, Німеччини, Угорщини свідчать, що якісні щітки виробляють з су-

міші полімерів, використовувачи як базовий полімер поліетилен, поліпропілен або полікапроамід, робочі кінці монониток розщеплюються різноманітними засобами.

Для одержання комплексу вказаних властивостей необхідно розробити нову композицію для монониток, що розщеплюються у процесі експлуатації, на базі відомих полімерів. Розглянуто методи одержання ниток, що розщеплюються, - метод одержання фібрилірованих та об'ємно-фібрилірованих ниток (роботи Половіхіної Л.А., Зверева М.П., Полонського Б.С.), а також метод бікомпонентного формування, що дозволило віддати перевагу при одержанні схильної до розщеплення структури одному із видів бікомпонентного формування - методу формування матрично-фібрилярних ниток із суміші несумісних полімерів.

Розглянуті матеріали досліджень з питань сумісності полімерів Гуля В.Є., Кулезьова В.Н., Олексієнка В.І., Мішустіна І.У., Шифриної В.С., Слоніського Г.Л., Іванцова Д.В., Мартинова М.А., Гольдмана А.Я., Віноградова Є.Л. і зроблено висновок, що одержання макрооднорідних композицій для формування монониток на основі поліетилену високого тиску цілком можливо при забезпеченні необхідних умов змішання.

Розглянуто морфологічні структури сумішей, питання техніки і технології змішання полімерів, формування ниток із розплавів сумішей, їх охолодження та витягування як матеріалів досліджень Конкіна О.О., Зверева М.П., Кдіна О.В., Цебрєнко М.В., Романкевича О.В., Ніколаєвої Г.П., Забелло С.Є., Резанової Н.М., Дружиніної Т.В., Яковлева К.В., Носова М.П., Роговіна З.А., Нечасової С.А., Білоусова С.І. та інших.

На підставі аналізу стану виробництва щіток, експлуатаційних вимог до монониток щіток, патентних та літературних

джерел сформульовано основні задачі дисертаційної роботи.

У другій главі дається опис експериментальної установки формування та витягування монониток, методики експериментів. При вивченні структури монониток використовувались методи рентгеноскопії, електронної мікроскопії. Фізико-механічні показники витягнутих монониток визначали стандартними методами. Оптимізація процесу одержання монониток для шіток проводилась за допомогою планування експерименту другого порядку. Обробка результатів експериментів здійснювалась на ЕОМ СМІ420 з використанням програми APRO. Побудова графіків проводилась на електронно-обчислювальній машині ІВМ АТ з використанням програми SUPFER

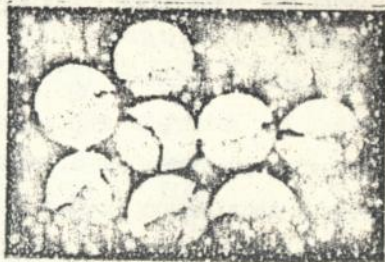
Третя глава присвячена розробці композиції ниток, що розщеплюються. Одна з перших робіт у цьому напрямку була проведена з використанням ПКА. З розплавів ПКА різної відносної в'язкості, а також із сполучення несумісних полімерів (ПКА і ПЕТФ), одержували комплексні нитки з круглим та профільованим перетином за допомогою спеціально розроблених пристроїв, захищених а.с. № 461984, 270961, 289758 (рис. 1), Технологія одержання ниток, що розщеплюються, захищена а.с. № 370287. Такі комплексні нитки мають здатність до розщеплення по межі розподілу складових компонентів при орієнтаційному витягуванні.

Установлено, що використання методу бікомпонентного формування "бік-о-бік" для монониток шіток нецільово: композиція із ПКА з різною відсноною в'язкістю і ПКА з несумісним з ним ПЕТФ дає при орієнтаційному витягуванні розщеплення, що не контролюється. Відомі системи контролю розщеплення для методу формування "бік-о-бік" потребують використання складних

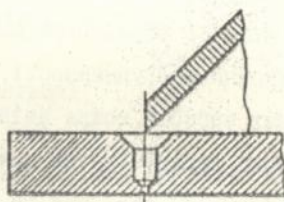
фільтрних пристроїв. З іншого боку, формування ниток матрично-фібрилярної структури навіть із суміші безперечно несумісних полімерів, наприклад ПКА і ПЕТФ, неефективне в зв'язку з низькою здатністю такої системи до розщеплення.



а)



б)



в)

Рис. 1 Перетин ниток ( $100\times$ ), що розщеплюються, з композицій на основі ПКА (а, б) і схема фільтрного пристрою для їх одержання (в).

Подальші роботи проводилися з використанням видозміненого методу матрично-фібрилярного формування з композицій на базі ПЕВТ з пошуком добавок, які дають змогу регулювати здатність до розщеплення. Сам ПЕВТ має малу здатність до розщеп-

лення, тоді як для забезпечення м'яких умов миття вільні кінці монониток щіток повинні бути розщеплені з утворенням "прапорця" (пензля), що складається щонайменше з 20-30 тонких, елементарних волоконець. Як добавки досліджені поліізобутилен (ПІВ), полікапроамід, полістирол (ПС), поліпропілен (ПП), поліетилен низького тиску (ПЕНТ), а також суміш сополімеру вінілхлориду та стиролу (ДСТ) з ізопреновим каучуком (СКІ) (табл. I). Визначено верхній рівень вмісту дисперсної фази, при якому зберігається стабільність формування та витягування ниток з досліджених композицій. Для суміші ДСТ і СКІ цей рівень становить 5 мас.ч., для ПЕНТ, ПС і ПКА - 20 мас.ч., для ПІВ стабільність зберігається у всьому дослідженому діапазоні сумішей - від 5 до 50 мас.ч. Установлена залежність основних фізико-механічних показників від складу композиції і властивостей полімера дисперсної фази. В залежності від умов експлуатації щіток, ступеня забрудненості, конструктивних особливостей транспортних засобів можна здійснювати корекцію основних експлуатаційних характеристик монониток добавками до ПЕВТ досліджених полімерів. Так, при витримуванні постійного складу композиції можна збільшити початковий модуль подовжньої пружності монониток на базі ПЕВТ від 500 до 1120 МН/м<sup>2</sup> додаванням наступних полімерів:

ПКА ( $\eta = 2,75$ ), ПІВ, ДСТ + СКІ, ПКА ( $\eta = 3,35$ ), ПП, ПЕНТ.

Цей же ряд полімерів приводить до одночасного збільшення відносного розривного навантаження від 6,9 до 14,1 сН/текс.

З досліджених композицій найбільш високу здатність до розщеплення і оптимальний рівень основних фізико-механічних показників має композиція ПЕВТ і ПІВ. За допомогою рентгено-

Таблиця I

Склад композицій для формування і властивості монониток, що розщеплюються

№ п/п	Склад композицій		Початковий модуль пружності, МН/м <sup>2</sup>	Відносне розривне навантаження, сН/теко
	Полімери	Масові частки		
1.	ПЕВТ + ПС	80 : 20	388	6,2
2.	ПЕВТ + ПКА ( $\eta = 2,34$ )	80 : 20	472	6,8
	ПЕВТ + ПКА ( $\eta = 2,75$ )	80 : 20	540	7,2
	ПЕВТ + ПКА ( $\eta = 2,75$ )	75 : 25	500	6,9
	ПЕВТ + ПКА ( $\eta = 3,35$ )	80 : 20	634	9,2
	ПЕВТ + ПКА ( $\eta = 3,35$ ) + ПІБ	80:20:5	447	8,2
	ПЕВТ + ПІБ			
3.	ПЕВТ + ПП	80 : 20	820	9,6
4.	ПЕВТ + ПЕНТ	80 : 20	1120	14,1
5.	ПЕВТ + ПІБ	80 : 20	532	7,7
6.	ПЕВТ + (ДСТ + СКІ)	95 : 5	582	9,1
7.	ПЕВТ	100	1640	32,5

(насилу розщеплюється)

скопічних і електроннооптичних методів проведені дослідження структури монониток із композицій ПЕВТ і ПІБ. Рентгенограми композицій формуються накладенням одноу на другу рентгенограм аморфного ПІБ і кристалічного ПЕВТ. Встановлено формування у мононитках шаруватої структури різного ступеня довершеності, що схильна до розщеплення, в залежності від умов змішання і формування. ПІБ існує у матриці ПЕВТ у вигляді дискретних сферичних часток, рівномірно розподілених у матриці. Розмір сферичних часток (від 0,1-0,2 мкм до 2-4 мкм) та їх кількість залежить від вмісту дисперсної фази ПІБ і від умов змішання і формування. Зниження температур змішання і формування приво-

дуть до збільшення кількості і розмірів сферичних часток, а також до формування більш грубої шаруватої структури суміші, що приводить до погіршення здатності композиції до розщеплення.

Досліджено вплив кількості дисперсної фази ПІВ на фізико-механічні властивості сформованих монониток та їх здатність до розщеплення. Здатність композиції до розщеплення залишається практично незмінною при вмісті дисперсної фази від 6 до 30 мас.ч. і зменшується при збільшенні кількості ПІВ до 40-50 мас.ч. Рівень показників початкового модуля подовжньої пружності та відносного розривного навантаження значно зменшується при збільшенні вмісту ПІВ в композиції (рис. 2а), і збільшується пропорційно збільшенню кратності витягування, незалежно від кількісного складу композиції (рис. 2б, в). Здатність матеріалу композиції до деформації при орієнтаційному витягуванні незначно зменшується при збільшенні вмісту дисперсної фази від 6 до 50 мас.ч. (рис. 2а). При збільшенні кратності витягування у дослідженому діапазоні від 4,5 до 6,0 подовження розриву л'нійно зменшується незалежно від кількісного вмісту композиції (рис. 2г).

Четверта глава присвячена розробці технологічного процесу одержання монониток, що розщеплюються, із композиції ПЕЕТ і ПІВ, та переробці відходів виробництва.

Досліджені умови одержання і властивості монониток із ПЕЕТ при переробці на екструдерному обладнанні. Виявлено, що у інтервалі температур формування 292-330 °С відносно розривне навантаження та модуль пружності монониток проходять через максимум в області температури формування 320 °С і при подальшому збільшенні температури до 330 °С зменшуються в декілька

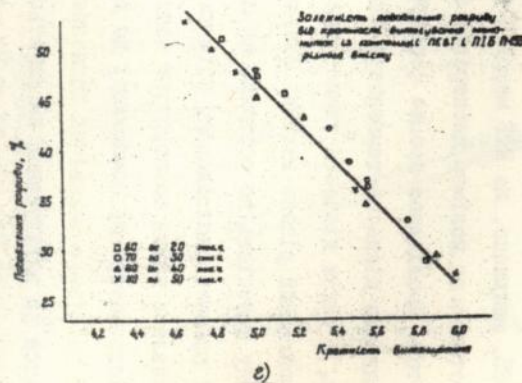
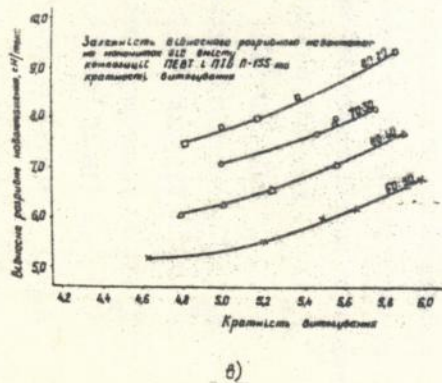
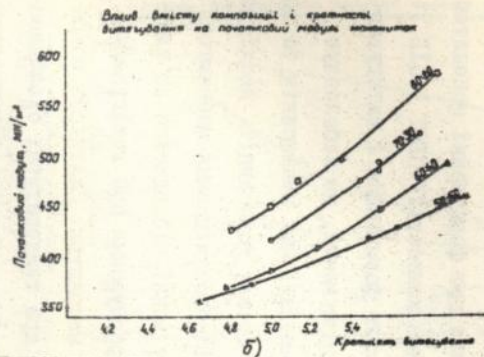
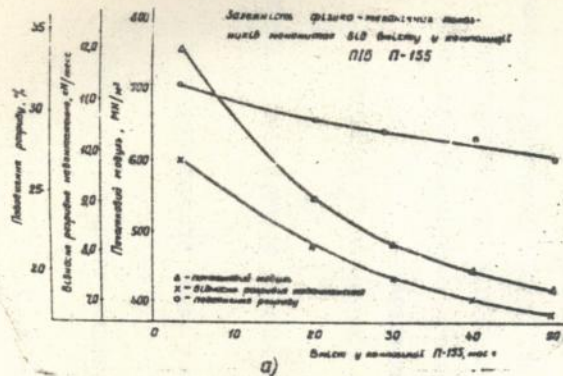


Рис. 2

разів. Досліджена формуємость ПІБ марок П-200, П-155, П-118, П-85, виявлено, що ПІБ марок П-200 і П-155 придатний до використання як полімер дисперсної фази при формуванні монониток шіток. Досліджено процес формування композиції ПЕЕТ і ПІБ, виявлено діапазон температур сталого формування і витягування, а також діапазон температур формування, що забезпечує необхідний рівень величин фізико-механічних показників та високу здатність до розщеплення матеріалу композиції. Досліджені процеси охолодження, орієнтаційного зміцнення монониток, виявлено вплив температури води у ванні охолодження на здатність матеріалу композиції до деформування при витягуванні та на фізико-механічні показники монониток. Здатність монониток до витягування зменшується при температурах охолодження вищих 30 °С: при 38-40 °С кількість обривів збільшується, а при 45-47 °С витягування стає неможливим в зв'язку з масовими обривами. Виявлено характер залежності фізико-механічних показників і здатності до розщеплення монониток від величини кратності витягування (рис. За-г). Основними факторами, що визначають процес одержання монониток, що розщеплюються, як показали результати експериментів і напрацювань експериментальних партій монониток, являються:

$T_3 (X_1)$  - температура зони гомогенізації екструдера  
(314-330 °С);

$T_{\Phi} (X_2)$  - температура формування - формувальної голівки  
(314-330 °С);

$T_B (X_3)$  - температура води у ванні охолодження  
(18-40 °С);

$K (X_4)$  - кратність витягування монониток (5,0-6,0).

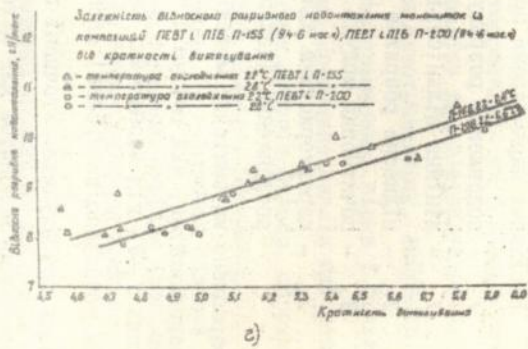
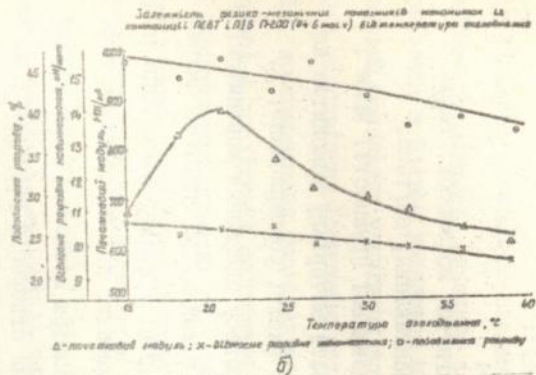
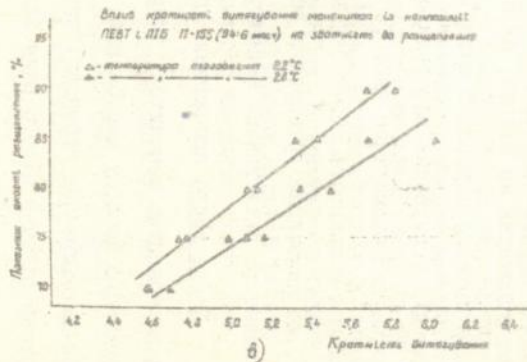
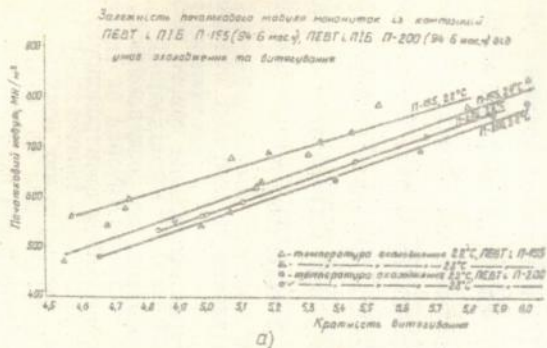


Рис. 3

Вихідними параметрами прийняті:

- $U_1$  - подовження розриву, %;
- $U_2$  - лінійна щільність витягнутих монониток, текс;
- $U_3$  - відносне розривне навантаження, сН/текс;
- $U_4$  - початковий модуль подовжньої пружності, МН/м<sup>2</sup>;
- $U_5$  - характеристика здатності матеріалу монониток до розщеплення (показник якості розщеплення), %.

Розроблено математичну модель процесу одержання монониток, що розщеплюються, яка вміщує п'ять рівнянь, що описують залежність  $U_1-U_5$  від зазначених факторів. У експериментальних точках проведено контрольні експерименти, які підтвердили вірність розрахунків. Уточнені параметри технологічного режиму формування монониток для щіток на створеній установці, що забезпечують одержання високоякісних монониток, що розщеплюються.

В зв'язку з тим, що при експлуатації щіток допускається знос монониток не більше, як на 1/3 початкової довжини, рішення питання переробки матеріалу монониток зношених щіток та відходів формування має велике значення при організації економічного і екологічно чистого виробництва щіток. З метою виявлення можливості переробки відходів проведено експерименти, що дозволили установити режим, який забезпечує стає формування та витягування монониток з відходів.

П'ята глава присвячена дослідженню та розробці обладнання виробництва монониток. Апаратне оформлення нового технологічного процесу виробництва монониток, що розщеплюються, для виготовлення високоякісних щіток миття автотранспорту вимагало рішення цілого ряду задач. Частина з них можливо було вирішити, спираючись на досвід роботи у цій області НВП "Хім-

текстильмаш". Інші задачі, у тому числі й створення спеціальної фільтри, вимагали проведення теоретичних та експериментальних досліджень. Виходячи із аналізу вимог експлуатації монониток у щітках установок миття автотранспорту, вибраний перетин монониток у вигляді чотирьохпроменевої зірки і фільтри з відповідним формуючим отвором. Проведено аналіз матеріалів, що торкаються розмірів формуючих отворів фільтри, спроектовані і досліджені експериментальні фільтри. Виявлено, що співвідношення довжини  $l$  та ширини  $f$  променя фільтри має суттєве значення при формуванні заданого профілю перетину монониток. Для характеристики цього співвідношення введено коефіцієнт форми фільтри  $K_{\text{ф}}$ , який дорівнює  $K_{\text{ф}} = l/f$ . Аналіз впливу  $K_{\text{ф}}$  на профіль сформованих монониток дозволив виявити, що при  $K_{\text{ф}} < 4$  одержуються мононитки з оплившою формою, що прагне до кола. За допомогою фільтри з  $K_{\text{ф}} = 5,5+6,4$  отримані мононитки з оптимальним чітким чотирьохпроменевим (хрестообразним) перетином. Формування та витягування таких монониток проходить у стабільному режимі. А ось використання фільтри з  $K_{\text{ф}} > 9$ , хоча і забезпечує формування монониток з чітко виявленим чотирьохпроменевим профілем, однак із-за надмірно довгих і тонких променів мононитки схильні до втрати стабільності форми при витягуванні. Розроблено методичку проектного розрахунку параметрів формуючих отворів фільтри по характеристиках лінійної щільності та форми монониток, які задаються.

Проаналізовані показники і властивості монониток, сформованих за допомогою фільтри з профільованим та круглим отвором. Профільовані мононитки мають механізм розщеплення вільних кінців, що відрізняється від механізму розщеплення моно-

ниток з колоподібним перетином.

Інформацію, яку одержано в результаті досліджень та обробки експериментальних даних, було покладено у основу технічного завдання на створення потокової лінії ЛРН-8 виробництва монониток для щіток. Наступним етапом роботи явилась розробка конструкторської документації відповідно до ТЗ. Документація потокової лінії ЛРН-8 виробництва монониток розроблена під керівництвом автора даної роботи і передана Дослідному заводу НВП "Хімтекстильмаш" для виготовлення обладнання лінії. Планом роботи НВП "Хімтекстильмаш" передбачається проведення у 1995 р. на Дослідному виробництві НВП монтажу та пуско-налагоджувальних робіт потокової лінії ЛРН-8.

#### ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ

1. Вперше на основі виконаних теоретичних та експериментальних досліджень запропонована композиція полімерів і знайдено режим її переробки з метою одержання профільованих монониток, що розщеплюються, які задовольняють заданому комплексу експлуатаційних вимог.

2. Досліджена можливість одержання монониток, що розщеплюються, із композицій на основі ПКА і ПЕВТ з добавками полімерів, що кристалізуються, та аморфних. Виявлено, що композиція із ПКА з різною відносною в'язкістю, а також із сполучення несумісних полімерів (ПКА і ПЕТФ), дозволяє одержувати мононитку, що розщеплюється. Спосіб одержання нитки, що розщеплюється, захищено авторським свідоцтвом № 370287.

3. Вивчено властивості монониток, що розщеплюються, із ПЕВТ з добавками полістиролу, поліпропілену, поліізобутилєну, поліетилену низького тиску, полікапроаміду, суміші сопо-

лімеру вінілхлориду і стиролу та ізопренового каучуку. Виявлено залежність основних фізико-механічних показників монониток від складу композиції і властивостей полімера дисперсної фази. Показано, що змінюючи якісний та кількісний склад композиції на базі ПЕВТ можна збільшити початковий модуль монониток від 500 до 1120 МН/м<sup>2</sup> та відносне розривне навантаження від 6,9 до 14,1 сН/текс. З досліджених композицій найбільш високу здатність до розщеплення і оптимальний рівень основних фізико-механічних показників має композиція ПЕВТ і аморфного поліізобутилену.

4. Проведено дослідження структури монониток із композицій ПЕВТ і поліізобутилену. Дисперсна фаза поліізобутилену існує у матриці ПЕВТ у вигляді дискретних сферичних часток розміром від 0,1-0,2 до 2-4 мкм, розподілених у об'ємі матриці. Кількість і розмір часток залежать від вмісту поліізобутилену у композиції та умов змішання і формування.

5. Фізико-механічні показники монониток із композицій ПЕВТ і ПІБ залежать як від кількісного складу композицій, так і від величини кратності витягування. Значення цих показників зростає при збільшенні ступеня орієнтації монониток і зменшенні вмісту ПІБ у композиції.

6. Розроблено математичну модель процесу формування монониток, що розщеплюються, із ПЕВТ з добавками ПІБ. Проведено оптимізацію процесу одержання монониток до піток в межах вивченої області факторного простору, що забезпечує максимальну здатність матеріалу монониток до розщеплення. Розрахункові значення параметрів процесу підтверджено експериментами.

7. Досліджено можливість і визначено технологічний режим переробки відходів виробництва і монониток зношених при експлуатації щіток.

8. Досліджено вплив параметрів формуючого отвору фільтри на профіль монониток із композиції ПЕВТ і ПІВ. Розроблена і випробувана конструкція фільтри, яка дозволяє отримувати профільовані мононитки з необхідним по вимогам експлуатації комплексом показників. Розроблено методику проектного розрахунку параметрів формуючих отворів фільтри по характеристиках лінійної щільності та форми монониток, які задаються.

9. На базі інформації, одержаної експериментальним шляхом, а також раніше виконаних НВП "Хімтекстильмаш" робіт по створенню обладнання, розроблена конструкторська документація потокової лінії ЛРН-8 виробництва монониток до щіток. Документацію передано Дослідному заводу НВП "Хімтекстильмаш" для виготовлення технологічного обладнання потокової лінії.

10. Розроблений технологічний процес виробництва щіток установок миття автотранспорту освоєний НВП "Хімтекстильмаш". Комплекти щіток серійно виготовляються по заявках замовчків.

11. Експлуатація виготовлених НВП "Хімтекстильмаш" щіток із монониток, що розщеплюються, показала, що по ефективності миття та зносостійкості щітки відповідають кращим закордонним зразкам.

Основний зміст дисертації опубліковано у слідуючих роботах:

1. Підтилок Л.М., Лодонкина В.И., Соколовский И.М.,

Кузнецова Л.Г. Оборудование для производства бикомпонентного волокна - ЦНИИТЭИлегпищемаш, м., 1972 - 56 с.

2. А.С. 270961 (СССР) Устройство для формирования многокомпо-

- нентных синтетических волокон /Л.М.Пидтилок/ - 1968.
3. А.С. 289758 (СССР) Устройство для формирования многокомпонентных синтетических волокон из расплавов или растворов полимеров /А.П.Зайцев, Л.М.Пидтилок, В.И.Белитченко, Р.И.Шнуренок/ - 1970.
  4. А.С. 370287 (СССР) Высокообъемная комплексная нить /Л.М.Пидтилок, Б.П.Левицкий и др./ - Бюллет. изобрет., 1973, № II.
  5. А.С. 461984 (СССР) Устройство для формирования многокомпонентных синтетических волокон /А.П.Зайцев, Л.М.Пидтилок, В.И.Белитченко, Р.И.Шнуренок/ - Бюллет. изобрет., 1975, № 8.
  6. Пидтилок Л.М., Ступа В.И., Цебрэнко М.В., Иванова И.Н., Левицкий Б.П. К вопросу получения профилированной мононити для щеток установок мойки автомобилей. - К., 1994. - 8 с. - Деп. в ИГТБ Украины 20.04.94, № 842 Ук94.
  7. Пидтилок Л.М., Ступа В.И., Цебрэнко М.В., Кузьменкова Р.А., Лоза В.М., Гутарева Л.И. К вопросу выбора полимерных материалов композиции для формирования расщепляющихся мононитей - К., 1994. - 7 с. - Д.л. в ИГТБ Украины, 20.04.94, № 841 Ук94.
  8. Пидтилок Л.М., Левицкий Б.П. Щетки для мойки транспорта - Инф. листок № 33-93 - Чернигов: Укр. виформ. корпорація "УкрНТИ", ЧНТИ, 1993. - 4 с.
  9. Пидтилок Л.М., Левицкий Б.П., Кузьменкова Р.А., Лоза В.М. Исследование процесса получения композиционных профилированных расщепляющихся мононитей //Тез. докл. междунар. науч. - техн. конф. "Композиционные материалы. Технология и производство", II-13 октября 1994 г. п.Песчаное. - Киев, 1994 г. - с. 120-121.

ANNOTATION

Pidtilok L. M. "The development and investigation of technological process and equipment for production of profiled splitting monofilaments for car and bus laundry", manuscript, thesis for technical doctor's degree competition on the speciality 05.17.15 chemical fibres technology - Kiev, 1994. The subject of inquiries: the technology of manufacturing profiled splitting out of polymer blends. A quantity and quality composition compound is suggested and modes of its processing is brought to produce monofilaments which compile with a defined complex of operational requirements. The usage of brush complete sets have shown their high wear resistance and washing efficiency.

АННОТАЦІЯ

Пидтилок Л.М. "Разработка и исследование технологического процесса и оборудования для производства профилированных расщепляющихся мононитей для установок мойки автомобилей и автобусов", рукопись, диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.15 - технология химических волокон, - Киев, 1994 г. Объект исследования - технология получения профилированных расщепляющихся мононитей из смесей полимеров. Предложен количественный и качественный состав композиции, найдены и освоены режимы ее переработки для получения мононитей, удовлетворяющих заданному комплексу эксплуатационных требований. Эксплуатация комплектов щеток показали их высокую износоустойчивость и эффективность мойки.

Перелік ключових слів

Мононитки профільовага, суміш полімерів, розщеплення, формування, витягування, структура, показники ниток фільтра, потокова лінія.

808.16 3A

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
ИСТОРИИ И ТЕКУЩЕГО  
ПОТЕНЦИАЛА ЭКОНОМИКИ  
ФИНСКОЙ СЕИНОТЫ

Ac 31.608  
**AB 31.608**

The following is a summary of the findings of the investigation conducted by the Department of the Interior, Bureau of Land Management, on the subject of the proposed acquisition of the land described in the attached report. The investigation was conducted in accordance with the provisions of the National Environmental Policy Act of 1969, as amended, and the regulations thereunder. The investigation was conducted by the Bureau of Land Management, and the results are set forth in the attached report. The investigation was conducted in accordance with the provisions of the National Environmental Policy Act of 1969, as amended, and the regulations thereunder. The investigation was conducted by the Bureau of Land Management, and the results are set forth in the attached report.

**APPENDIX**

The following is a summary of the findings of the investigation conducted by the Department of the Interior, Bureau of Land Management, on the subject of the proposed acquisition of the land described in the attached report. The investigation was conducted in accordance with the provisions of the National Environmental Policy Act of 1969, as amended, and the regulations thereunder. The investigation was conducted by the Bureau of Land Management, and the results are set forth in the attached report. The investigation was conducted in accordance with the provisions of the National Environmental Policy Act of 1969, as amended, and the regulations thereunder. The investigation was conducted by the Bureau of Land Management, and the results are set forth in the attached report.