

Адсорбція кислотно активованим сапонітом барвника катіонного синього 4К

№ колби	C_0 , ммоль/л	C_K , ммоль/л	ΔC , ммоль/л	$m_{\text{барв.}}$, ммоль/100 мл	$A_{\text{барв.}}$, ммоль/г
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	0,00	0,10	0,01100	0,01100
3	0,15	0,00	0,15	0,02200	0,02200
4	0,25	0,00	0,25	0,03300	0,03300
5	0,40	0,00	0,40	0,04400	0,04400
6	0,50	0,00	0,50	0,05500	0,05500
7	0,70	0,00	0,70	0,07700	0,07700
8	0,90	0,00	0,90	0,09900	0,09900
9	1,00	0,00674	0,99326	0,10926	0,10926
10	1,11	0,09621	1,06379	0,11042	0,11042
11	1,20	0,19970	1,00030	0,11003	0,11003

Література

1. Сапоніт – новий вид мінеральної сировини багатогалузевого використання // <http://infopsck.ua>. – Заголовок з екрану.
2. Телетов С.Г., Ткаченко Н.С. Сорбционная способность харьковских кремне-глинистых пород. В сб. "Бентонитовые глины Украины". – К.: АН УССР, 1958. – 230 с.
3. Овчаренко Ф.Д., Быков С.Ф. Влияние различных факторов на гидрофильность бентонитов. В сб. "Бентонитовые глины Украины". – К.: АН УССР, 1958. – 230 с.
4. Власов В.В., Ремезников В.И. О взаимодействии глинистых минералов и некоторых слоистых силикатов с щелочами // Рентгенография минерального сырья. – М.: Недра, 1967. – 122 с.
5. Агабальянц Э.Г., Овчаренко Ф.Д. Влияние гидроокиси кальция на физико-химические свойства глинистых суспензий // Физико-химическая механика почв, грунтов, глин и строительных материалов. – Ташкент.: ФАН, 1966. – 264 с.

Надійшла 7.2.2009 р.

УДК 677.021

М.Й. РАСТОРГУЄВА, О.В. ГОРІЗОНТОВА, О.В. ЗАКОРА
Херсонський національний технічний університет

ПРОЕКТУВАННЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ СУМІШЕЙ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДИФІКОВАНИХ ЛУБ'ЯНИХ ВОЛОКОН

Розширення сировинної бази текстильного виробництва шляхом використання модифікованих луб'яних волокон та зростаючий інтерес споживачів до якості текстильних виробів вимагають особливої уваги при створенні сумішей волокон, оскільки якість виробів переважно визначається їх складом. В роботі запропонований метод проектування багатокомпонентних сумішей, використання якого дозволяє враховувати споживачькі властивості виробів і забезпечити мінімальну собівартість пряжі.

Expansion of source of raw materials of textile production by the use of the modified bast fibres and growing interest of users to quality of soft goods require the special attention at creation of mixtures of fibres, as quality of wares is mainly determined their composition. The method of planning of multicomponent mixtures, the use of which allows to take into account consumer properties of wares and provide the minimum prime price of yarn, is in-process offered.

У теорії і практиці процесів змішування і прядіння пряжі з натуральних і хімічних волокон питаннями створення змішаної пряжі займалися багато відомих учених. Серед них професора О.Г. Севостьянов, В.Є. Гусєв, В.А. Усенко, О.М. Соловійов та інші, котрі заклали теоретичні основи змішування волокон. Відповідно до задач, які були поставлені перед текстильною промисловістю в минулому сторіччі, у роботах цих учених розглядалися питання проектування двокомпонентних сумішей для виготовлення пряжі за одиничними показниками якості. При цьому в якості критеріїв складання сумішей приймалися показники якості пряжі, а не кінцевого продукту, що було актуальним та економічно доцільним в умовах виробництва 70-80 років минулого сторіччя.

В сучасних умовах розвитку текстильної промисловості такий підхід до проектування сумішей не сприяє підвищенню конкурентноздатності готових текстильних виробів і мобільності в керуванні роботою підприємств залежно від потреб і попиту на ринку товарів. Сьогодні виникла необхідність у розробці технологій одержання пряжі з багатокомпонентних сумішей, що забезпечують заздалегідь задані споживчі

властивості готового текстильного продукту – тканих, нетканих і трикотажних полотен.

Для забезпечення оптимальних споживчих властивостей текстильних виробів необхідно використовувати позитивні властивості різних волокон. Так, наприклад, додавання в суміш віскозних волокон додає виробам м'якість, але при цьому збільшує їх зминання. Знизити ступінь зминання можливо шляхом додавання до суміші капронового чи лавсанового волокон, що також підвищить зносостійкість майбутнього виробу. Однак при проектуванні сумішей необхідно враховувати те, що при подальшому збільшенні частки лавсанового волокна збільшується пілінгуємість виробів. Тому проектування оптимальних складів сумішей є складною математичною задачею із-за великої кількості варіантів сполучень компонентів у сумішах. Рішення цієї задачі також ускладнюється необхідністю врахування при моделюванні таких абстрактних показників, як «мода», «споживацький попит» та ін.

В сучасних економічних умовах розвитку виробництва необхідно враховувати вартість отриманих сумішей і знаходити можливості застосування вітчизняної сировини [1], такої як льон і коноплі, використання якої не тільки підвищує якість продукту, але й істотно знижує його собівартість. Так, наприклад, попередніми розрахунками встановлено [1], що додавання до суміші модифікованих конопельних волокон знижує собівартість виробів на 20-40 %. Водночас використання конопельних волокон дозволяє розширити асортимент текстильних виробів, поліпшуючи при цьому не тільки їх міцності та гігієнічні властивості, але й додає готовим виробам незвичайне дизайнерське рішення згідно тенденціям розвитку сучасної моди.

В сучасній технології змішування волокон розроблені критерії бальної оцінки впливу різних натуральних і хімічних волокон на споживацькі властивості готових текстильних виробів [2], які представлені в табл. 1.

У табл. 2 представлена бальна оцінка споживацьких властивостей тканин основних груп призначення [3], яка розроблена в результаті спільного дослідження Українського науково-дослідного інституту текстильної промисловості і Львівського торгово-економічного інституту «Формування і оцінка основних споживацьких властивостей і рівня якості окремих текстильних матеріалів» [3].

Дані табл. 1 і табл. 2 є основними критеріями проектування оптимального складу багатокомпонентних сумішей.

Метою проектування оптимального складу багатокомпонентної суміші є встановлення функціональної залежності між властивостями волокон і властивостями готових текстильних виробів. Зважаючи на те, що споживацькі властивості тканин різного призначення – платтяні, пальтові, костюмні та інші – мають певні відмінності, які оцінені у балах (табл. 2), підбір волокон для змішування не може бути випадковим. Технологія процесу змішування повинна здійснюватися на підставі науково обґрунтованих методів, а розрахунок складів сумішей повинний виконуватися окремо для кожного виду тканин.

Таблиця 1

Вплив різних видів волокон на споживацькі властивості виробів

Показник	Оцінка властивостей готових виробів з різних волокон, бали							
	коноплі A ₁	бавовна A ₂	льон A ₃	віскоза A ₄	лавсан A ₅	вовна A ₆	нітрон A ₇	капрон A ₈
1. Міцність	4	3	4	3	5	2	4	5
2. Незминання	2	3	2	3	5	5	4	3
3. Стійкість до тертя	3	3	3	3	4,5	4	3	5
4. Драпірувальність	2	3	2	3	5	4	5	4
5. Усадка	3	3	3	2	5	3	5	4
6. Стійкість до електростатичних зарядів	5	5	5	5	2	5	3	2
7. Термостійкість	5	5	5	5	4	5	4	3
8. Стійкість до пілінга	4	4	4	4	1	5	4	1
9. Структура	3	4	4	3	3	5	4	3
10. Стійкість фарбування	3	3	3	3	3	5	3	2
11. Об'ємне заповнення	3	3	3	3	3	4	5	4
12. Вологість, %	15	13	14	13	1	16	1,5	4

Найбільш комплексно і докладно принципи підбору волокон при складанні сумішей були розглянуті А.А. Сініциним [2]. Застосований ним метод математичної статистики дозволив визначити залежність між показниками, що характеризують ту або іншу якість волокон у складі суміші, якщо відома сума якісних показників, що складаються, і частка їх участі в суміші. Знаючи показники кожного з компонентів, можна підібрати таку характеристику властивостей суміші, котра потрібна для одержання тієї чи іншої властивості готової продукції. Таким чином, технологічні показники суміші, що складається з *n*-ного числа компонентів, виражаються наступною формулою:

$$Y_i = A_1 X_1 K_1 + A_2 X_2 K_2 + \dots + A_n X_n K_n = \sum_{i=1}^n A_i X_i K_i, \quad (1)$$

де Y_i – показник якості готової продукції, бали;
 A_i – показник певної властивості компонентів суміші, бали;
 X_i – частковий вміст компонентів суміші;
 K_i – коефіцієнти, які враховують зміни властивостей одних компонентів під впливом інших.

Таблиця 2

Оптимальні споживацькі властивості тканин основних груп

Показники	Умовні позначки	Вимоги до сумішей, бали		
		платтяні тканини	костюмні тканини	пальтові тканини
1. Міцність	Y_1	3	4	4
2. Незминання	Y_2	4	4	4
3. Стійкість до тертя	Y_3	3	4	4
4. Драпірувальність	Y_4	4	4	-
5. Усадка	Y_5	4	3	3
6. Стійкість до електростатичних зарядів	Y_6	4	4	3
7. Термостійкість	Y_8	4	4	3
8. Стійкість до пілінга	Y_9	4	4	4
9. Структура	Y_{10}	4	4	4
10. Стійкість фарбування	Y_{11}	4	4	4
11. Об'ємне заповнення	Y_{12}	4	4	4
12. Вологість, %	Y_7	10	6	5

Але дотепер значення коефіцієнтів K_1, \dots, K_n точно не встановлені, тому на практиці часто приймають $K = 1$ і тоді приблизно розраховують показники якості суміші за наступною формулою, вважаючи, що кожен компонент вносить у суміш властивість, пропорційну частковому вмісту в суміші:

$$Y_i = A_1 X_1 + A_2 X_2 + \dots + A_n X_n. \quad (2)$$

Залежно від кількості властивостей багатокомпонентної суміші, які проектується, на основі вихідних даних табл. 1 і табл. 2 і використовуючи формулу (2) складається система лінійних рівнянь, яка представляє собою математичну модель багатокомпонентної суміші для виготовлення пряжі із заздалегідь заданими показниками властивостей тканини:

$$\left\{ \begin{array}{l} Y_1 = 4X_1 + 3X_2 + 4X_3 + 3X_4 + 5X_5 \geq 3 \\ Y_2 = 2X_1 + 3X_2 + 2X_3 + 3X_4 + 5X_5 \geq 4 \\ Y_3 = 3X_1 + 3X_2 + 3X_3 + 3X_4 + 4,5X_5 \geq 3 \\ Y_4 = 2X_1 + 3X_2 + 2X_3 + 3X_4 + 5X_5 \geq 4 \\ Y_5 = 5X_1 + 5X_2 + 5X_3 + 2X_4 + 5X_5 \geq 4 \\ Y_6 = 2X_1 + 3X_2 + 2X_3 + 5X_4 + 2X_5 \geq 4 \\ Y_7 = 15X_1 + 13X_2 + 14X_3 + 13X_4 + X_5 \geq 10 \\ Y_8 = 5X_1 + 5X_2 + 5X_3 + 5X_4 + 4X_5 \geq 4 \\ Y_9 = 4X_1 + 4X_2 + 4X_3 + 4X_4 + X_5 \geq 4 \\ Y_{10} = 3X_1 + 4X_2 + 4X_3 + 3X_4 + 3X_5 \geq 4 \\ Y_{11} = 3X_1 + 3X_2 + 3X_3 + 3X_4 + 3X_5 \geq 4 \\ Y_{12} = 3X_1 + 3X_2 + 3X_3 + 3X_4 + 3X_5 \geq 4 \\ Y_{13} = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 = 1 \end{array} \right. \quad (3)$$

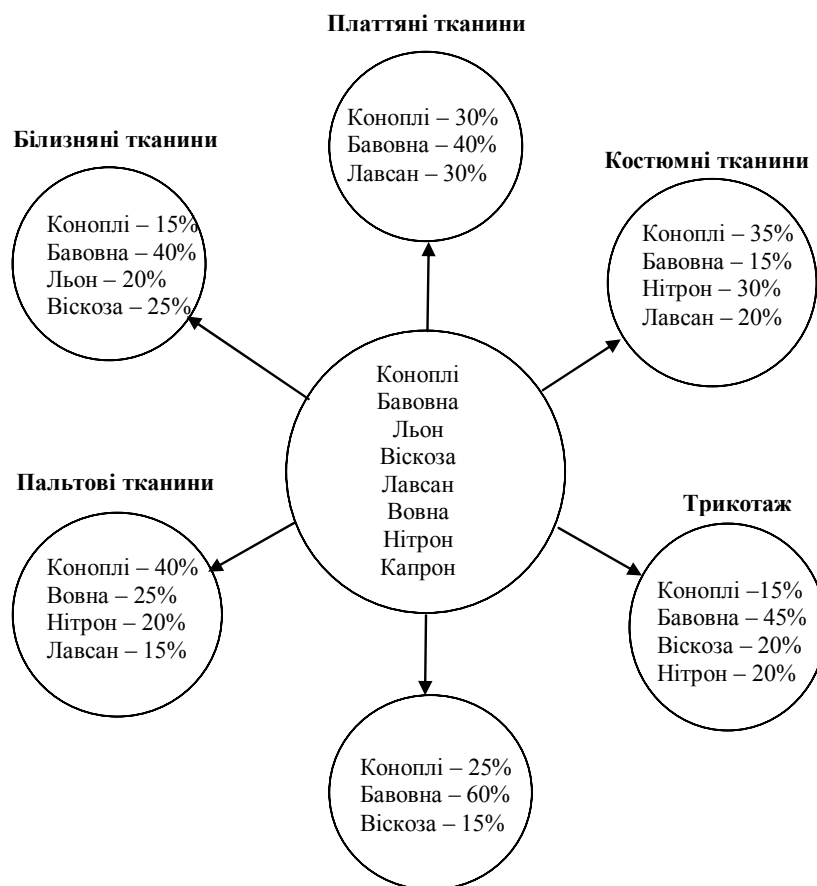
Система рівнянь (3) враховує всі показники властивостей готових виробів, представлених у табл. 2, і являє приклад розрахунку суміші, що складається з п'яти компонентів для виготовлення багатокомпонентної пряжі, призначеної для формування тканин платтяного асортименту. Останнє рівняння системи (3) є умовою рівності одиниці суми компонентів суміші.

Таким чином, маємо 13 лінійних рівнянь з п'ятьма невідомими. Потрібно знайти такі значення X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 , при яких дотримуються задані вимоги до суміші і забезпечується мінімум її вартості і максимум резерву прядильної здатності:

$$F_{\min} = C_1 X_1 + C_2 X_2 + C_3 X_3 + C_4 X_4 + C_5 X_5, \quad (4)$$

де F_{\min} – цільова функція;
 C_1, \dots, C_5 – оптова ціна i -го волокна за 1 кг, грн.

Після підбору довжини, товщини і часткового вмісту хімічних волокон у суміші можна приступати до рішення проектування багатокомпонентних сумішей із задалегідь заданими споживчими властивостями текстильних виробів.



Тканини шкільного асортименту

Рис. 1. Варіанти багатокомпонентних сумішей

Аналіз системи рівнянь (3) дозволив зробити висновок, що рішення даної системи можливо методами лінійної математики з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

Для цього складена програма «Composite», яка захищена авторським правом, що дозволяє моделювати склад суміші для одержання багатокомпонентної пряжі [4].

Комп'ютерна програма розроблена мовою програмування Assembler у середовищі розробки IDE RadAsm v.2.2.0.1. Програма не вимагає інсталяції і додаткових пакетів для своєї роботи. Елементи основного вікна програми відповідають основним стандартним елементам і умовам, прийнятим в операційній системі Windows, і тому не вимагають додаткових інструкцій для користувача, який працює з програмами Microsoft Office. Для роботи програми необхідна наявність у будь-якій директорії наступних файлів: SortMain.exe (файл, що виконується, (програма, додаток)); Data.inc (вихідні дані для програми); ERRORS.ERR (повідомлення про помилки).

Програма дозволяє користувачу в інтерактивному режимі задавати вихідні дані й одержувати різні варіанти багатокомпонентних сумішей із задалегідь заданими споживчими властивостями готових виробів з урахуванням досягнення мінімуму вартості сировини. У результаті її реалізації спроектовані оптимальні склади сумішей натуральних і хімічних волокон з різним відсотковим вмістом конопельного котоніну для тканин різного побутового призначення. Ілюстрація можливих варіантів багатокомпонентних сумішей з оптимальним частковим вмістом компонентів представлена на рис. 1.

Дані комп'ютерного моделювання різних за складом сумішей волокон можуть використовуватися в якості основи при розробці технології одержання багатокомпонентної пряжі для виготовлення різноманітного асортименту текстильних виробів.

Висновки

1. На основі теоретичного аналізу процесів змішування волокон і проектування рівномірних сумішей отримана математична модель багатокомпонентної суміші з вмістом конопельного котоніну, що визначає оптимальний частковий вміст компонентів у суміші з урахуванням споживацьких властивостей готових виробів і мінімізації її вартості.

2. Розроблена комп'ютерна модель проектування багатокомпонентних сумішей, яка дозволяє користувачу в інтерактивному режимі проектувати різноманітні за складом суміші для широкого асортименту текстильних виробів.

1. Проблеми і перспективи розвитку льонарства та коноплярства в Україні // Матеріали науково-технічної конференції молодих вчених, 12-14 листопада 2003 р. – Глухів. 2003. – 92 с.
2. Гусев В.Е. Химические волокна текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1971. – 608 с.
3. Эксплуатационные свойства материалов для одежды и методы оценки их качества: Справочник. – М., Легпищепром. – 1984. – 124 с.
4. Комп'ютерна програма «Composite»: А.с. 19191 Україна / О.В.Серов, М.Й.Расторгуєва, О.В.Горизонтова – № 19258; Заявл. 16.11.2006; Опубл. 10.01.2007.

Надійшла 25.3.2009 р.

УДК 675.01: 675.046

О.А. ОХМАТ, А.А. ГОРБАЧОВ, О.Д. ОРЛОВА
Київський національний університет технологій та дизайну

ВПЛИВ ГІДРОФІЛЬНО-ГІДРОФОБНОГО БАЛАНСУ ТА ДЗЕТА-ПОТЕНЦІАЛУ ШКІРИ НА АДГЕЗІЮ ПОКРИВНИХ ПЛІВОК

Стаття присвячена вивченню впливу ступеня гідрофобності структурних елементів дерми на адгезію покриття на шкірі. Виявлені залежності усмоктувальної здатності поверхні дерми та адгезії покриття до сухої і мокрої шкіри від гідрофільно-гідрофобного балансу шкіри. На основі механізму формування структури дерми виявлено вплив дзета-потенціалу шкіри на зміну адгезії покриття.

Надання поверхні шкіри гарного зовнішнього вигляду та захист її від впливу зовнішнього середовища здійснюється за допомогою покриття фарбування. Його суть – утворення на поверхні шкіри плівок покриття фарб, які наносяться у вигляді тонких шарів розчинів або дисперсій. Покриття на шкірі повинні відповідати комплексу властивостей, які диктуються умовами експлуатації виробів з неї та технологією їх виробництва.

Першою стадією взаємодії композицій покриття фарб з поверхнею напівфабрикату є змочування. Від змочуваності поверхні залежить глибина проникання покриття фарби в товщу дерми [1]. На гідрофільно-гідрофобний баланс поверхні структурних елементів дерми суттєво впливають умови проведення попередніх процесів.

Мета дослідження

Попередні дослідження, проведені авторами статті, стосувалися вивчення впливу гідрофільно-гідрофобного балансу на основні властивості хромового напівфабрикату та готової шкіри [2]. Було доведено, що гідрофобізація структурних елементів колагену дерми при утворенні шкіри може відбуватися, як при хромовому дубленні, так і в наступних технологічних процесах. Гідрофобізація обов'язково відбувається за участю гідроксильних груп, що притаманні колагену, або протекторам (запобіжникам руйнування при низькотемпературній сублимації шкіри), а також основної солі хрому, в структурі якої є координаційно зв'язана вода. Суттєву роль в утворенні гідрофобних зон відіграють сполуки з подвійними зв'язками, ізоціанатні групи. Подальші дослідження спрямовані на вивчення якісних характеристик покриття на готових шкірах. Мета роботи полягає у вивченні впливу ступеня гідрофобності шкіри та її дзета-потенціалу на величину адгезії покриття плівки.

Результати та їх обговорення

Для вивчення адгезії покриття плівки, отримано дослідні шкіри, що вироблені за варіантами, наведеними в табл. 1 та 2.

Таблиця 1

Сублимація голини, отриманої з сировини великої рогатої худоби (ВРХ)

Варіант	Протектор	Витрати протектора на 100г білка, моль екв.	Варіант	Протектор	Витрати протектора на 100г білка, моль екв.
1	Пероксид водню	0,12	7	Пероксид водню	0,12
2	Цукор	0,05	8	Цукор	0,05
3	Полівініловий спирт	0,07	9	Полівініловий спирт	0,07
4	Продукт окислення білків, 40 %	0,04	10	Продукт окислення білків, 40 %	0,04
5	Продукт окислення білків, 20 %	0,02	11	Продукт окислення білків, 20 %	0,02
6	Без протектора	–	12	Без протектора	–