

УДК.677.11; 677.021.9

Н.М. Защепкіна, Е.П. Дрегуляс, Н.Р. Конахавич

Київський національний університет технологій та дизайну

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЛУБОВОЛОКНИСТИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

В статті наведені результати аналізу використання лубоволокнистих культур для захисту навколишнього середовища.

Ключові слова. *лубоволокнисті культури, лляне волокно, фільтруючі матеріали, технічний текстиль.*

Вступ. Гостра екологічна ситуація, пов'язана з забрудненням атмосфери і промислових стоків призводить до необхідності розробки нових технологій, використання дешевих фільтруючих елементів, що допускають багатократну регенерацію. У зв'язку з цим створення та використання фільтруючих рукавів, які домінують у пристроях пиловловлення, газоочищення, і дослідження їхньої конкурентоспроможності є актуальним.

Постанова задачі. Суттєвою проблемою сьогодення є захист людини від шкідливих факторів, які впливають на здоров'я та стан людини через забруднене навколишнього середовища, воду, повітря тощо. Було поставлено задачу провести аналіз текстильних матеріалів з вмістом лубоволокнистих волокон, доцільність їх використання в якості фільтрувальних для захисту здоров'я людини.

Результати та їх обговорення. Унікальні властивості лубоволокнистих матеріалів (перш за все лляного волокна), а саме його бактерицидність має стати на захисті здоров'я людини. Нові технології у виробництві матеріалів з льону допомагають використовувати цей екологічно чистий матеріал з найбільшою ефективністю.

Сьогодні багато компаній виробляють матеріали, основною складовою яких є льон. Це різні утеплювачі, композитні матеріали для автомобільної промисловості та будівельні матеріали. Переваги використання волокон льону очевидні: вони підсилюють пластмасові деталі і повністю замінюють екологічно небезпечну мінеральну вату; лляні вироби можуть піддаватися вторинній переробці, вони екологічно чисті та не мають проблем з утилізацією [1-3].

У Європі розроблена технологія переробки льону, завдяки якій вартість теплоізоляційних матеріалів стала порівнянна з вартістю мінеральної вати. В основі цієї технології лежить новий підхід аероформування матів з короткого льоноволокна, макулатури, торфу і целюлози. На відміну від традиційної технології, в новій не відбувається розволокнення лубоволокнистих пучків на окремі волокна. Механічним способом відділяється епідерміс і деревна частина. Велика частина волокон залишається пов'язана в пучки.

Таким чином, для формування нетканого матеріалу з цих пучків потрібно набагато менше сполученого синтетичного волокна (від 2,5 до 5%). Далі, замість традиційного чесального устаткування застосовується аероформувальний пристрій, який укладає волокна в мати шириною 0,6 метра, різної товщини і щільності. Потім в печі із застосуванням продувки гарячим повітрям відбувається термофіксації полотна товщиною до 200 мм. В якості в'язучих використовуються бікомпонентні і легкоплавкі волокна [1].

З січня 2003 року в Європі заборонені до застосування будівельні утеплювачі з мінеральної вати. У Німеччині, Австрії, Франції і Данії вже успішно працюють фабрики, що використовують коротке льоноволокно в якості основної сировини для будівельного утеплювача, фільтруючих матеріалів та сорбційних матів [2, 3]. Унікальні властивості льоноволокна дозволяють застосовувати виготовлені на його основі неткані матеріали в якості ізоляційних, матеріалів, що всмоктують нафтопродукти, різних фільтрів, геотекстилю та композитів. Модифіковане льоноволокно є хорошим сорбентом.

Для західноєвропейських країн характерна стабільна ситуація в лляній галузі. У деяких країнах здійснюються програми збільшення виробництва льоноволокна («Саксонський льон», «Скандинавський льон»). В той же час в Східній Європі помічено значне скорочення посівних площ і збору продукції льону.

Виробництво екологічно чистих будівельних матеріалів – ще одна технологія безвідходної переробки льону. У районах виробничої діяльності льонозаводів щорічно накопичується більше

400 тис. тонн костриці. Цієї кількості достатньо для вироблення близько 2 млн. м³ утеплювача і 500 тис. м³ облицювальних плит [3-5].

Виробництво будівельних матеріалів із лляної костриці є безвідходним і ресурсозберігаючим. Льон при цьому допомагає вирішенню стратегічного завдання економічного розвитку країни в умовах глобального дефіциту палива.

В даний час мають місце активні інноваційні зміни у виробництві тканин. Завдяки стимулюючому впливу нових потреб суспільства, традиційна концепція виготовлення тканин зазнала найглибші зміни з точки зору їх функціональності. Сьогоднішній ритм життя диктує свої правила. Тканина повинна створювати максимальний комфорт і забезпечувати більш високу якість життя.

Основна тенденція полягає в тому, що високотехнологічні тканини створюються не тільки для задоволення естетичних потреб, але й забезпечення функціональних завдань. Мова йде про створення тканин, які можуть сприяти скороченню ризику від негативного впливу навколишнього середовища (антибактеріальних, тканин, що поглинають запах, відштовхують бруд, негорючих, фільтрувальних, що захищають від ультрафіолетового випромінювання і електромагнітних хвиль), так і тканин, що забезпечують терморегуляцію тіла, новий візуальний або лікувально-косметологічні ефекти [4].

Актуальною для льонопереробних підприємств, що спеціалізуються на виробництві технічного текстилю, є ротація видів споживання, коли продукція, розроблена для однієї мети, знаходить застосування в інших областях та в обсягах, що багаторазово перевищують плановані. Ця властивість є яскраво вираженим для технічного текстилю і реалізується при перспективному підході до вивчення потенційних ринків і роботі на них.

Основною продукцією льонопереробних підприємств технічного текстилю є лляні і напівлляні парусини, які максимально міцні з комбінованим просоченнями, що використовуються головним чином для виробництва брезентів і різного роду укриттів. Перевагою продукції є наявність ряду функціональних властивостей: водотривких, антисептичних, зниженої горючості та ін. Значення функціональних властивостей в текстильних матеріалах сьогодні помітно зростає.

При порівняно хорошій якості продукції, що випускається, асортимент її вкрай обмежений за видами сировини, що використовується, технічними характеристиками, структурою, призначенням. Практично відсутня унікальність, новизна запропонованої продукції. Вона відрізняється великою матеріаломісткістю, в той час як найбільшим попитом користуються більш легкі, еластичні матеріали [3].

Лляне волокно, яке застосовується при виготовленні технічних і тарних тканин, доцільно використовувати для виробництва конкурентоспроможного асортименту тканин для інтер'єру: меблевих, оббивних, підлогових покриттів; фільтрувальних, сорбційних матеріалів, тентових і шезлонгових текстильних матеріалів, тканин для взуття, шкіргалантерейних виробів і аксесуарів.

При цьому необхідно поєднувати уважний підбір сировини, персоналізацію продукції, точне дотримання параметрів технологічних процесів і технологічних інновацій. Лляні тканини, характеризуються великою міцністю, довговічністю, еластичністю, помірною жорсткістю, добре переносять прання. Вироби з льону роблять позитивний вплив на фізіологічний та емоційний стан людей, сприяють збереженню здоров'я і підвищенню опірності організму до різних хвороб; є відмінним засобом проти ряду шкірних захворювань, мають антистатичні властивості, не викликають алергічних реакцій.

Льон містить велику кількість мікроелементів (до 58), у тому числі важких і рідкоземельних металів: міді, цинку, марганцю, свинцю, бору, миш'яку, кадмію та інших. Хоча кількість кожного невелика і обчислюється частками міліграма на кілограм волокна, та багато медико-біологічних особливостей лляного волокна визначаються присутністю саме цих мікроелементів. Зараз висунута гіпотеза про значення мікроелементів у формуванні медико-біологічних властивостей льону [4].

Найбільш популярною сировиною для вироблення технічного текстилю є низькосортне грубе коротке лляне волокно, яке добре поєднується з натуральною деревиною, металом і новими видами матеріалів для фільтрів.

Текстиль з грубого лляного волокна широко застосовують в сучасних фільтрах кондиціонерів. Використання лляного текстилю, у тому числі з переважним вмістом короткого льоноволокна дозволяє створити сорбційний матеріал. З урахуванням персоналізації продукції вироби технічного текстилю з льону притаманні такі функціональні властивості: антисептичні, зниженої горючості, водотривкість тощо.

Тканини з вмістом льону дозволяють покращити екологію довкілля людини, перш за все її оселю і робочі приміщення. Ротації видів споживання продукції передбачають оновлення і розширення асортименту тканин, зниження собівартості продукції і підвищення завантаження основного устаткування при максимальній рентабельності виробництва.

Одним із шляхів підвищення якості та конкурентоспроможності виробів з льону і переведення їх в більш якісну асортиментну область, є використання при їх виробництві більш тонкої пряжі з великим вмістом саме лляних волокон.

Крім традиційного використання довгого волокна луб'яних культур для виробництва тканин різного асортименту, завдяки новим технологіям підготовки льону низьких номерів і прядильного волокна до прядіння, збільшений діапазон використання луб'яних волокон і в тому числі – пачосів [4].

Відомі технології підготовки лляного волокна до прядіння, у результаті якого останнє втрачає характерну для себе твердість волокнистих комплексів, бідну колірну гаму, значно знижує вихідну засміченість та ін., а також підвищує прядильну здатність, що дозволяє формувати з нього або його суміші більш тонку і якісну пряжу.

Однак собівартість кінцевого продукту, а також його якість залишають бажати кращого. Так, незважаючи на майже в два рази більш низьку ціну вихідної сировини в порівнянні з бавовною, лляні тканини на 30 - 40 % дорожче при більш низьких споживчих параметрах.

І основна причина – необхідність підготовки лляного волокна до прядіння, у ході якої віддаляється природний комплекс, що клеїть, який надає волокну, як вихідній текстильній сировині, негативні якості.

За технологіями, що дозволяють одержувати найбільш якісний кінцевий продукт, передбачається хімічна обробка (варіння) лляного волокна в розчині хімічних речовин. Час обробки складає 6-12 годин при температурі варильного розчину 120-130⁰С и тиск 2-3 атмосфери.

У ході технологічного процесу здійснюється безупинне прокачування варильного розчину через оброблюваний продукт, що значно підвищує енергоємність процесу.

Надзвичайно висока й екологічна небезпека подібних технологій, оскільки в ході їхньої реалізації застосовується велика кількість лугів, кислот, речовин, що змочують, які вміщують хлор, азот тощо. Собівартість підготовленого до прядіння за даними технологіям лляного волокна складає близько 2000 дол. США за тону [4].

Для зменшення собівартості обробки лляного волокна і зниження її екологічної шкідливості, використовуються технології механічного катонування лляного волокна, при здійсненні яких сировину очищають, укорочують природну довжину лляного волокна і здійснюють дроблення грубих волокнистих комплексів до більш дрібних без видалення з волокна натурального комплексу, що клеїть.

Ці технології дозволяють зменшити собівартість обробки лляного волокна до 600-700 дол. США за тону, але при цьому значно падає якість кінцевого продукту і знижуються споживчі параметри кінцевих виробів.

Важливим є і той факт, що підготовлене в такий спосіб до прядіння лляне волокно може бути використано тільки в суміші з іншими волокнами, наприклад, з бавовною, причому вміст останнього складає не менш 70 %.

Використання технології, яка базується на фізико-механічному способі обробки, дозволяє одержувати кінцевий продукт по якості порівнянний з бавовною, а по окремих параметрах – навіть вище. Собівартість його одержання складає 700-800 дол. США за тону [4].

Ця технологія є екологічно чистою, тому що не передбачається використання в ході технологічного процесу хімічних речовин. Вода, необхідна для обробки лляного волокна, використовується по замкнутому циклі і витрачається тільки на випар.

З кінцевого продукту, отриманого при обробці лляного волокна за пропонованою технологією, можливе формування будь-яких артикулів тканини, включаючи батистові, міткалеві та поплінові тканини. Споживчі параметри таких тканин, а підготовлене за пропонованою технологією лляне волокно без особливих проблем може бути перероблений на технологічних ланцюжках, призначених для переробки бавовняного волокна.

Розробка і промислове освоєння інноваційних технологій виробництва дозволить оновити та розширити асортимент тканин і максимізувати рентабельність виробництва.

Виробництво побутових та промислових фільтруючих матеріалів для грубої і тонкої очистки повітря – неймовірно цікава, перспективна, затребувана і прибуткова область.

Фільтри повітря сьогодні застосовуються в промисловості, в готельному бізнесі, у торгових і офісних приміщеннях, просто в побуті. Немає нічого дивного в тому, що виробники фільтруючих матеріалів сьогодні жорстко конкурують один з одним за інтерес і довіру багатомільйонної армії споживачів [5].

Запропонувати потенційному замовнику високотехнологічні, ефективні і доступні за ціною фільтрувальні неткані матеріали – не просте завдання. Від вибору фільтруючих матеріалів залежить багато чого: виробники сьогодні прагнуть використовувати фільтрувальні полотна з високими показниками однорідності, пилоємності і повітропроникності.

Сучасні фільтрувальні матеріали складаються з малої кількості луб'яних волокон, що призводить до збільшення функціональних можливостей самого фільтра. Побутову алергію, або алергію на пил, викликають алергени, з якими ми стикаємося в нашому повсякденному житті кожен день. Алергенні властивості пилу відомі вже кілька століть. Процес утворення пилу відбувається постійно. Адже джерелами пилу є: килимові покриття, які витираються з часом, фарба, яка осипається, люди і тварини, шкірний епітелій, лупа. Багато пилу потрапляє до нас в квартиру з вулиці разом з вихлопними газами.

Крім того, пил є транспортним засобом для поширення бактерій і вірусів і сприяє виникненню і поширенню епідермісу. Кількість пилу в будинку варіює в широких межах - залежно від розташування будинку, клімату, пори року. Так, в сільському будинку пилу менше, ніж у квартирі городянина, та й в межах одного будинку є різниця між її кількістю у ванній кімнаті і спальні.

В повітрі кімнат, де постійно знаходяться люди, завжди знаходяться частинки пилу. Діти під час гри можуть неймовірно збільшувати концентрацію пилу в повітрі до 20 %.

Як довго частинки перебувають у повітрі, визначається їх розміром і вагою. Люди, які рухаються, піднімають у повітря частинки розміром в декілька мікрон і менше. Саме ці частинки, які найглибше проникають у дихальні шляхи, коли переміщуються разом з повітрям. Усунути їх можна за допомогою вентиляції та фільтрації. Більш важкі частки осідають вниз і скупчуються на горизонтальних поверхнях.

На переміщення частинок в повітрі також впливає їх заряд, і наявність електричних полів. Для частинок розміром близько 1 мкм їх власний заряд і наявність електричних полів істотно впливає на скупчення цих частинок на шкірі, в той час як поведінка частинок більшого розміру управляється течією повітря.

Загалом, всі органічні частки або летючі органічні сполуки, які можуть вступати в реакції з білками організму, можуть викликати алергічне подразнення дихальних шляхів, гіпертрофовані реакції. Пил в приміщенні містить масу специфічних алергенів.

Крім впливу тютюнового диму, домашніх кліщів і певних алергенів, нам дуже мало відомо про значення містяться в повітрі приміщень частинок. Однак, безперечним є той факт, що підвищений вміст часток у повітрі збільшує навантаження на дихальні шляхи, і що в той же самий час ці частинки можуть бути переносниками алергенів. Тому вміст часток у повітрі необхідно підтримувати на можливо низькому рівні.

Щоб запобігти алергії під час прибирання все більше розвивається тенденція використання льону у фільтрах пилососів. Для захисту та очищення довкілля від шкідливих викидів, від забруднення нафтопродуктами, для переробки і утилізації відходів, одним з головних помічників людства стали сорбційні та фільтрувальні матеріали.

В основі роботи пористих фільтрів всіх видів лежить процес фільтрації газу через перегородки, в ході якого тверді частинки затримуються, а газ повністю проходить крізь них. Фільтруючі перегородки різноманітні за своєю структурою, але в основному вони складаються з волокнистих або зернистих елементів і умовно поділяються на такі типи: гнучкі пористі перегородки –тканинні матеріали з природних, синтетичних або мінеральних волокон, не ткані волокнисті матеріали (повсть, клеєні і голкопробивні матеріали, папір, картон, волокнисті мати); комірчасті листи (губчаста гума, пінополіуретан, мембранні фільтри); напівтверді пористі перегородки – шари волокон, стружка, в'язані сітки, розташовані на опорах; - жорсткі пористі перегородки – зернисті матеріали (пориста кераміка або пластмаса, спечені або спресовані порошки металів, пористе скло, вуглеграфітові матеріали тощо); волокнисті матеріали (сформовані шари зі скляних і металевих волокон); металеві сітки і перфоровані листи [3,5].

У процесі очищення запиленого газу частки наближаються до волокон або до поверхні матеріалу, поєднуються з ними і осідають головним чином в результаті дії сил дифузії, інерції і електростатичного притягання. Проходячи через фільтруючу перегородку, потік розділяється на

тонкі безперервно роз'єднувальні і замикаючі струмки. Володіючи інерцією, частинки прагнуть переміщуватись прямолінійно, стикаються з волокнами, або зернами і утримуються ними. Такий механізм характерний для захоплення великих частинок і виявляється сильніше при збільшенні швидкості фільтрування. Електростатичний механізм захоплення пилинок проявляється в тому випадку, коли волокна несуть заряди або поляризовані зовнішнім електричним полем.

У фільтрах уловлені частки накопичуються в порах або утворюють пиловий шар на поверхні перегородки, і таким чином самі стають частиною фільтруючого середовища. У міру накопичення пилу пористість перегородки зменшується, а опір зростає.

Тому виникає необхідність видалення пилу і регенерації фільтра. У багатьох галузях вітчизняної промисловості в якості фільтруючих матеріалів широко застосовуються тканини, неткані матеріали, у вигляді в'язаної матриці, полімерні мікрофільтраційні мембрани, фільтрувальні сітки з різних металів і сплавів та інші матеріали. Але ніякий окремо взятий фільтр не може задовольнити потреби всіх процесів, тому в даний час проблема створення вітчизняного універсального, економічного та ефективного фільтрувального елемента, як і раніше залишається актуальною.

Відома властивість льону – це антисептик. Спеціально для цього різноманітні європейські компанії розробляють технології введення все більше частинок льону в найрізноманітніші фільтрувальні матеріали. Використання лубоволокнистих матеріалів в технічному текстилі допомагає забезпечити збільшення антисептичних властивостей, також покращення міцності та збільшення асортименту запропонованому споживачу.

Промислові текстильні фільтрувальні матеріали знаходять все більше застосування в різних галузях промисловості. Вони використовуються для фільтрації повітря в приміщеннях, промислових газів, також в системах вентиляції та кондиціонування рідин, аерозолів, газів на підприємствах ряду галузей.

В тканинних фільтрах застосовують фільтруючі матеріали двох типів: звичайні тканини, виготовлені на ткацьких верстатах та тканини, одержані шляхом звалювання або механічного переплутування волокон голкопробивним методом.

Висновки: Таким чином, перспективи використання текстильних матеріалів з лубоволокнистих культур є в використанні виготовлених з них товарів для захисту навколишнього середовища, стандартизації та сертифікації фільтрувальних матеріалів саме з вмістом лубоволокнистих культур.

1. Защепкіна Н.М. Основні напрямки в дослідженні нових технологій по переробці лубоволокнистих культур. Вісник Технологічного університету Поділля. Хмельницький, №1, –ч.1, – 2001. –С. 107-109.
2. Богословский В.Н. Отопление и вентиляция. Учебник для вузов. ч.2. Вентиляция / Под ред. В.Н.Богословского. – М.: Стройиздат, –1976. – С. 440.
3. Поливанова Т.М. Трикотажные, галантерейные и парфюмерно-косметическитовары: Учебник для проф.-техн. уч-щ. – 2-е изд., доп. – М.: Экономика, –1986. – С. 264.