

УДК
685.34.03:620.17

КАМЕНЕЦЬ С. Є., ТИХОВА А. І.
Київський національний університет технологій та дизайну,
Україна

ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ЕКОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ШКІРГАЛАНТЕРЕЙНИХ ВИРОБАХ ТА ВЗУТТІ

Мета. *Визначити можливість застосування екологічно чистого матеріалу заготовок рослини айр (інша назва - лепеха, татарське зілля) у галантерейній та взуттєвій промисловості з метою використання його естетичних, лікувальних та практичних властивостей, дослідити його фізико-механічні характеристики, виявити можливі недоліки та запропонувати способи їх усунення.*

Наукова новизна. *Вперше запропоновано застосовувати айр, новий екологічно чистий та легко відновлюваний матеріал, для використання в галантерейній та взуттєвій промисловості; порівняні його фізико-механічні властивості з традиційними матеріалами взуттєвого виробництва та запропоновані шляхи їх покращення для подальшого впровадження айру в промисловість.*

Практичне значення. *Використання запропонованого матеріалу для виробництва шкіргалантерейних та взуттєвих виробів з урахуванням виявлених властивостей при різних методах обробки.*

Ключові слова: *айр, еко-матеріал, взуттєва промисловість, плетіння, устілка, сумка.*

Постановка завдання. *Метою роботи є обґрунтування використання екологічно чистого матеріалу заготовок рослини айр, (інші назви: лепеха, татарське зілля) з метою застосування його естетичних, лікувальних та практичних властивостей, у галантерейній та взуттєвій промисловостях; порівняння його фізико-механічних властивостей з традиційними матеріалами взуттєвого виробництва; аналіз можливих недоліків обраного матеріалу, а також формування пропозицій щодо усунення та/або покращання їх властивостей для подальшого впровадження айру в промисловість.*

Методи досліджень. Використано комплекс методів наукового пізнання, зокрема: аналізу, моделювання, спостереження, вимірювання, експерименту та статистичних розрахунків.

Результати досліджень. У зв'язку з новими принципами підходу до екологічно чистого виробництва актуальними стають питання впровадження нових способів переробки відходів виробництва з мінімізацією трудових затрат, коштів та ресурсів, шляхи заміни небезпечної для людини та природи сировини, та зменшення кількості сміття. [1]

Ми пропонуємо використовувати для виробництва деяких частин взуття та шкіргалантерейних виробів натуральну сировину - айр (інші назви - шувар, татарське зілля, лепеха, мече корінь, п'явр, латинська назва *Ásoqus*) - багаторічна трав'яниста рослина зі специфічним запахом жовтувато-зеленуватого кольору. [2] Це матеріал екологічно-чистого походження, який активно проростає по берегах річок та озер по всій Україні, легко переробляється і відновлюється, не є дефіцитним і дорогим.

Айр містить смоли, крохмали, дубильні речовини, ефірні масла, аскорбінову кислоту, слиз, камфору, терпену, барнеол та азарон. Айр популярний серед багатьох країн світу. Застосовують цю рослину у різних сферах життя: в медицині(використовують його лікувальні властивості в ліках та добавка), в харчовій промисловості (застосовують у якості заміни лаврового листа або імбиру, при засолюванні риби, ароматизації варення, компоту та кондитерських виробів), в парфумерії та косметичній промисловості(додають до шампунів, кремів і мила)[3], в лікєро-горілчаній промисловості (ароматизують вироби) [2], в шкіряній промисловості(застосовують для дублення шкір) [4], в побуті (плетуть взуття, головні убори, сумки, меблі, кошики) [5].

Рослина має багато лікувальних властивостей: затримує ріст стафілококів та грибків, лікує артрит, істерію, кашель, застуду, безсоння, невралгію, аритмію, болі в м'язах, використовується при пародонтозі... [6], плетені вироби вже кілька років поспіль актуальні у вигляді сумок та головних уборів, але досі були не вивчені фізико-механічні властивості айру і можливості застосування його для виготовлення деталей взуття та галантерейних виробів. Для вивчення особливостей обраного еко-матеріалу, було проведено досліди з метою визначення міцності та межі розтягнення у порівнянні з традиційними матеріалами, такими як устїлковий картон та повсть, що широко використовуються у взуттєвій промисловості. [7,8,9,10]

Результати експерименту (рис. 1) підтвердили попередню гіпотезу, що повсть є найменш міцний матеріал (зусилля розриву - 4,4-6,2 кН), але здатний до значного розтягування (відносно подовження 1,03-1,42мм), що обумовлено структурою валяного полотна. Найменш здатним до подовження виявився аїр (відносно подовження 0,6-0,91мм), але сила, що призвела до руйнації зразка склала 19,5-22,3 кН, що свідчить про середню міцність, порівняно з картоном та повстю. Експеримент підтвердив судження щодо найбільшої міцності, серед трьох матеріалів, устількового картону. А показники подовження виявилися середніми серед матеріалів, що досліджувалися (відносно подовження 0,4-0,7мм).

Результати експерименту були оброблені методами математичної статистики і був виявлений кореляційний зв'язок досліджених показників і лінійну залежність між ними.



Рис. 1. Показники фізико-механічних властивостей аїру, взутого картону та повсті

За допомогою регресійного аналізу були розраховані коефіцієнти рівнянь, що описують процес: $Y(x) = 14,25 * x - 0,29$ - повсть; $Y(x) = 69 * x + 0,62$ - картон; $Y(x) = 31,56 * x + 1,28$ - аїр.

Отже, обраний еко-матеріал аїр, може використовуватись, як допоміжний матеріал у легкій промисловості так як у чистому вигляді має низьку межу подовження, а міцність близька до показників сили розриву взутого картону, тому доцільно запропонувати використовувати аїр у плетеному вигляді, що значно підвищить його фізико-механічні властивості.

Наступним етапом вивчення фізико-механічних властивостей аїру є порівняння здатності до розтягування та граничної міцності матеріалу у плетеному вигляді. Досліджувались зразки розміром 15x2,5 мм (робоча поверхня 10x2,5 мм), що були отримані плетінням аїру в різних

напрямках (горизонтально та по діагоналі), а також зміцнені додатковим шаром тканини (ляна) (рис. 2).

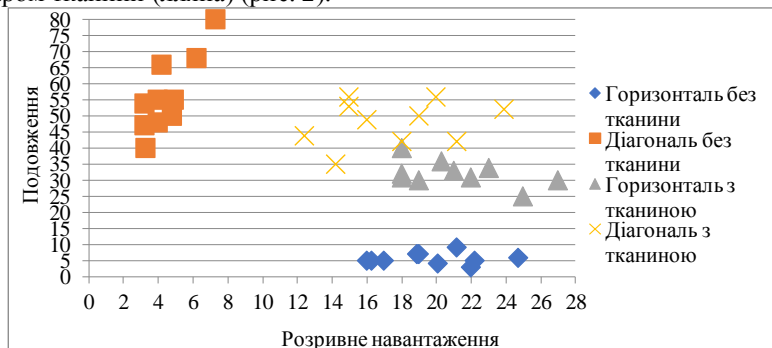


Рис. 2. Показники фізико-механічних властивостей зразків з аїру різного плетіння

Найбільш слабкими виявилися зразки діагонального напрямку без льону (3,2-7,3кН), але найбільш здатним до подовження (40-80мм), найміцнішим виявився аїр у плетенні в горизонтальному напрямку, що армовані тканиною (18-25кН) і показники подовження виявилися достатньо високі (25-40 мм), що обумовлено продубльованою тканиною; найменші показники еластичності мають горизонтально плетені зразки без льону (3-9мм), показники міцності поступають лише зразкам горизонтального плетіння з тканиною (16,3-24 кН). Висока здатність до подовження продовжує зберігатися у діагонально плетених зразках, навіть після дублювання (35-56 мм), показники міцності, порівняно з іншими зразками середні (12,4-23,9кН).

Низькі показники міцності у плетінні, особливо у діагональному, порівняно з аїром у чистому вигляді зумовлено тим, що плетення більше розсувається ніж розривається, на що зусилля потрібно менше. Тому порівнювати показники міцності плетеного та не плетеного аїру є недоречним. Результати експерименту були оброблені методами математичної статистики і був виявлений кореляційний зв'язок досліджених показників і лінійна залежність між ними.

За допомогою регресійного аналізу були розраховані коефіцієнти рівнянь, що описують процес. Для аїру горизонтального плетіння без тканини вони становлять $y(x) = 38,309 * x + 0,209$, для аїру горизонтального плетіння з тканиною $y(x) = 67.84 * x - 0,79$, для аїру діагонального плетіння без тканини $y(x) = -1,718 * x + 0,190$ та для аїру діагонального плетіння з тканиною вони становлять $y(x) = 34.84 * x + 0.366$. Високе подовження плетеного аїру дає можливість

використовувати полотна для виготовлення сумок. Для устілок [11] доречніше застосовувати плетення, що менше піддається деформаціям горизонтального напрямку плетіння

Було проведено дослідження по виявленню впливу устілок з аїру в процесі експлуатації на психо-емоційний стан людини, а також проаналізовані експлуатаційні та естетичні, властивості устілок очами потенційного споживача, порівнюючи з устілками із традиційних матеріалів. Для цього були виготовлені плетені устілки з аїру різних розмірів та запропоновано для носки впродовж місяця для людей різних за віком, статтю, вагою, діяльністю, вимогами, активністю та особливостями організму. Експеримент проводився влітку.

За результатами досліджень відповідності функціонально-споживчих вимог можна зробити наступні висновки:

- Плетені устілки з аїру рекомендується використовувати у взутті осінньо-зимового асортименту;
- Розмір плетіння краще підбирати індивідуально;
- Використання вкладних устілок поліпшує кровообіг та зменшує втомленість стопи;
- Застосування аїру запобігає появі неприємного запаху та дискомфорту при тривалій ходьбі;
- Устілка багаторазова та її можна чистити, але швидко стирається, тому доцільно використовувати міцний та гігієнічний дублюючий матеріал з обох боків;
- Велике плетіння краще використовувати у домашньому взутті, а для підвищення гнучкості та комфортності устілок, а також зменшення їх товщини потрібно використовувати дрібне плетіння.

Висновок. Дослідження нового екологічно чистого матеріалу аїр показали, що у чистому, необробленому вигляді матеріал непридатний для використання, так як він занадто крихкий та не еластичний, але після обробки та плетіння поліпшує свої фізико-механічні властивості і може використовуватись у взуттєвій та шкіргалантерейній промисловостях. У плетеному вигляді матеріал міцний, але у разі дублювання тканиною показники міцності підвищуються, а еластичності змінюються в залежності від властивостей тканини. Найдоречніше для вкладної устілки використовувати плетення горизонтального напрямку, яке є найміцніше і найменше піддається деформуванням, посиленого шаром з текстилю.

Плетення у діагональному напрямку є більш еластичне, тому його можна застосовувати при виготовленні сумок.

Література

1. Альтернативні тканини: з яких матеріалів шують еко-одяг. [Електронний ресурс]: /Олена Рапова// Burdastyle.ua. - 2018. Режим доступу: <https://burdastyle.ua/encyclopedia/gid-po-stylyu/trend/alternatyvni-tkanyuny-z-yakuh-materialiv-shyuyut-eko-odyag/>
2. Аир обыкновенный. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Аир обыкновенный](https://ru.wikipedia.org/wiki/Аир_обыкновенный)
3. Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / Гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд.— М. : Сов. энцикл., 1975.- Т. 20: Плата—Проб.- 608 с..
4. Работнов Т.А. Дикорастущие полезные растения СССР. М.: «Мысль», 1976. 360 с.
5. Плетение [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
6. Мазнев Н.И. Энциклопедия лекарственных растений. 3-е изд., испр. и доп. – М.: Мартин, 2004.- 496 с.
7. Рибальченко В.В. Матеріалознавство виробів легкої промисловості. Методи випробувань: Навчальний посібник/ В.В. Рибальченко, В.П.Коновал, Е.П.Дрегляс// – К.: КНУТД, 2010. – 395с.
8. Нити текстильные. Методы определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве: ГОСТ 6611.2 Введ. в действие 01.01.1976. М.: Стандартиформ, 1996. – 35 с.
9. Обувь. Методы испытаний материалов верха обуви, подкладки и вкладных стелек. Устойчивость окраски к трению: ГОСТ ISO 17700-2011. Введ. в действие 01.07.2012. 11.М.: Стандартиформ, 2013. – 11 с.
10. Полотна нетканые. Методы определения прочности: ГОСТ 15902.3-79 . Введ. в действие 30.06.1980.- М.: Стандартиформ, 1999. – 6 с.
11. Пат. на КМ 135701 Україна, МПК А43В17/00 (2019.01). Вкладна гігієнічна устілка /Тіхова А.І., Каменець С.Є.; заявник та власник Київський національний університет технологій та дизайну. - № u201901515; заявл. 15.02.2019 ; опубл. 10.07.2019, Бюл. № 13