

За цих же умов результуюча сила F , що діє з боку патрона на гілку, змінюється таким чином:

Коефіцієнт тертя k	0,25	0,15	0,05
Результуюча сила F , Н	309,2	303,4	300,4

З наведених даних видно, що коефіцієнт тертя k незначно впливає на результуючу силу F . Це пояснюється тим, що кут між напрямом дії сили f і F наближується до 90° . Зусилля протягування стовбура з гілками Q при $\varphi = 36^\circ$ і $F_x = 1720$ Н становитиме:

Коефіцієнт тертя k	0,25	0,15	0,05
Зусилля протягування Q , Н	232,7	208,4	184,1

Зміна коефіцієнта тертя на 0,1 зумовлює зміну зусилля протягування Q на 11,1 %. Також було проведено дослідження, які полягали в попередньому навантаженні гілки силою $F = F_{max}$ ($F_{max} = 328,7$ Н). Експеримент показав, що за подальшого проштовхування зразка спостерігається зниження зусилля протягування Q , результуючого зусилля F і його складових (зразок – ясен, $d = 27$ мм, $H = 63$ мм). Окрім цього, за умови попереднього обтискування на 12,4 % знижується зусилля протягування Q . Це зумовлено зміною кута нахилу гілки до стовбура у місці прикладання навантаження внаслідок наявності залишкових пластичних деформацій (кут змінився з $40,5^\circ$ до 37°). Відхилення розрахункових даних зусилля F_y (за формулою 9) від експериментальних становлять 6-8 %.

Висновки:

1. Отримано формули для визначення зусиль, що виникають при подачі деревини у рубальну машину. Встановлено залежність зусилля протягування від коефіцієнта тертя, кута вrostання гілок і їх діаметра.
2. Експериментально-розрахунковим шляхом отримано залежності зусиль притиску гілок, на підставі яких можна підібрати притискні пристрої механізму подачі й необхідне зусилля притискування.
3. Отримані дані зусиль Q і F_y можна використовувати при розрахунку механізму подачі рубальної машини на стадії проектування.
4. Вплив коефіцієнта тертя на зусилля опору незначне (до 3 %), внаслідок чого немає необхідності передбачати додаткові пристрої зі зниження тертя деревини у завантажувальному патроні.
5. Подача стовбура з попередньо напруженими гілками зменшує зусилля на 12,4 %. З цього випливає, що стовбури раціональніше до зрізання гілок складати у штабель, в якому відбувається попередня деформація гілок

Література

1. Шкіря Т.М. Машини та обладнання лісосічних і лісоскладських робіт / Т.М. Шкіря. – Львів : Вид-во "Тріада Плюс", 2005. – 436 с.
2. Бехта П.А. Технологія деревних плит і пластиків / П.А. Бехта. – К. : Вид-во "Основа", 2004. – 780 с.
3. Гомонай М.В. Технология переработки древесины : учебно-справ. пособ. / М.В. Гомонай. – М. : Изд-во МГУЛ, 2001. – 232 с.; 1990. – 280 с.
4. Зенков Р.Л. Машини непрерывного транспорта : учебн. пособ. [для студ. ВУЗов] / Р.Л. Зенков, И.И. Ивашов, Л.Н. Колобов. – М. : Машиностроение, 1980. – 304 с.
5. Алябьев В.И. Оптимизация производственных процессов на лесозаготовках / В.И. Алябьев. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1977. – 231 с.

6. Фильчаков П.Ф. Справочник по математике / П.Ф. Фильчаков. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1972. – 528 с.
7. Писаренко Г.С. Справочник по сопротивлению материалов / Г.С. Писаренко, А.П. Яковлев, В.В. Матвеев. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1988. – 736 с.

Гомонай В.В. Определение силовых параметров механизма подачи рубильной машины

Определены усилия подачи ствола с ветвями в загрузочный патрон рубильной машины, проведены экспериментальные исследования на образцах свежесрубленной березы, ясеня, липы при соответствующей скорости протаскивания.

Gomonay V.V. Determination of power parameters of the feeding mechanism of a chipping machine

The force of feeding a stem with branches into the loading mouth of chipping machine has been determined; experimental studies have been conducted on the specimens of freshly-cut trees of birch, ash, lime at a certain speed of wood passing.

УДК 675.22

Доц. Л.М. Губа, канд. техн. наук –
Полтавський університет економіки і торгівлі

ФОРМУВАННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШКІР ЗІ СПИЛКУ

Розглянуто можливість поліпшення властивостей шкір із спилку шляхом використання в оздоблювальній композиції відходів шкіряного виробництва у вигляді дрібнодисперсного порошку. Досліджено фізико-механічні та гігієнічні властивості спилку.

Ключові слова: спилок, шкіра, шкіряний порошок, відходи шкіряного виробництва, колагенвмісна акрилуретанова композиція, колагенвмісні відходи.

Світові тенденції розвитку сучасної промисловості актуалізують задачі щодо розробки нових підходів у створенні товарів із високими споживчими властивостями та одночасним урахуванням екологічних аспектів. Однією із найважливіших проблем виробництва шкіри залишається проблема значних колагенвмісних відходів, переробка яких давно стала одним із найважливіших способів вирішення деяких екологічних проблем і поліпшення економічного становища багатьох країн.

З наукового та практичного погляду актуальним є використання відходів шкіряного виробництва у вигляді дрібнодисперсного шкіряного порошку. Дрібнодисперсна волокниста структура вигідно відрізняє його від інших видів колагенвмісних відходів, а наявність резервів розкривають широкі можливості використання у промислових цілях. Однак відсутність системних наукових досліджень та розробок у цьому напрямі призводить до неможливості практичної реалізації ідей вітчизняними підприємствами.

Об'єктами дослідження було обрано два види спилків хромового дублення – із шкур свиней та великої рогатої худоби, оздоблені колагенвмісною акрилуретановою композицією, характеристики якої наведено в табл. 1 [1]. Дослідження проводили за стандартними методиками [2].

Мета роботи – розроблення та дослідження шкір із спилку, оздоблених колагенвмісною акрилуретановою композицією із вмістом шкіряного порошку.

Табл. 1. Склад покривної фарби для оздоблення спилку

Назва компоненту	Вміст, мас. ч.
Пилеподібні відходи оздоблювального цеху шкіряного виробництва	150
Полівініловий спирт (10 %-й)	75
Алкілкарбоксиетаноламіни суміші природних нафтових газової фракції або синтетичних жирних кислот фракції C ₇ ...C ₉	25
Воскова емульсія	30
Загущувач "Lepton pasta VL"	7
Плівкоутворювач (36 %-й) на основі акрилатів	400
Вода	до 1000

Результати досліджень. Однією із найважливіших проблем сучасного виробництва шкіри є утворення значних об'ємів білкових відходів, переробка яких давно стала одним із найважливіших способів вирішення деяких екологічних проблем у різних країнах.

Щорічно у світі переробляється 6,8 т шкіряної сировини, при чому з 1 т виготовляється лише 200 кг шкіри, решта припадає на відходи. Незважаючи на великі об'єми та промислову цінність, відходи шкіряного виробництва мають обмежене застосування і у великій кількості накопичуються в зовнішньому середовищі, погіршуючи його екологічний стан. Пошук шляхів утилізації шкіряних відходів показав, що ефективне управління утвореними відходами на рівні підприємств в Україні практично не здійснюється. Це ускладнює задачу щодо проведення процесів раціональної їх утилізації і відповідно покращення економічної та екологічної діяльності підприємств.

Відомі у світі шляхи утилізації шкіряних відходів передбачають переважно їх додаткове перероблення, що робить процес довготривалим та трудомістким. З метою спрощення та здешевлення технологічних процесів доцільним є проведення робіт щодо пошуку шляхів використання відходів шкіряного виробництва без перероблення останніх. Цікавим та перспективним у цьому напрямі є використання шкіряного порошку. Вихід такого продукту становить 8 % від маси напівфабрикату, що відповідає 6 % білкових речовин та пропорційній втраті шкіряної сировини. На наш погляд, одним із найбільш раціональних шляхів застосування цих відходів є їх використання для наповнення оздоблювальних полімерних композицій.

Створення оздоблювальних композицій передбачає введення до їх складу пігментів та наповнювачів. У роботі [3] показано можливість розробки ресурсозберігаючих екологічних композицій для формування штучних та оздоблення натуральних шкір із використанням пігментного концентрату із вмістом шкіряного порошку як матеріалу поліфункціональної дії. Його використання в композиційних полімерних матеріалах на основі водних акрилових і поліуретанових дисперсій дає можливість формувати якісні покриття, що вказує на актуальність подальших досліджень в цьому напрямі. Зокрема важливими з наукового й, особливо практичного погляду є дослідження перспективних водних акрилуретанових композицій, призначених для створення якісних екологічно чистих покриттів натуральних та штучних шкір.

Для створення таких оздоблювальних полімерних композицій було використано водну акрилову емульсію МБМ-3 (ТУ 6-01-196-89) та поліуретанову дисперсію "Melio Promul 66A" (ПУ) фірми "Clariant", а також пігментний концентрат, який включає суміш компонентів: шкіряний порошок, алкілкарбоксиетаноламіни суміші природних нафтових газової фракції або синтетичних жирних кислот фракції C₇...C₉, полівініловий спирт (10 %-й), воду у співвідношенні 15:3:7:75.

Розроблено спосіб оздоблення спилку, який включає шліфування, пресування та стадійне нанесення покривної фарби з вмістом пігментного концентрату та загущувача валковим агрегатом. При цьому особливих властивостей надає пігментний концентрат, для приготування якого використовують склад, що містить пилеподібні відходи оздоблювального цеху шкіряного виробництва з розміром частинок 3...0,3 мкм. Їх використання дає змогу отримати покривну фарбу, придатну для об'ємного оздоблення, після нанесення якої валковим агрегатом на спилку досягається рівномірне його забарвлення за дві стадії без використання просочувального ґрунту, що прискорює процес завдяки збереженню якості оздобленого спилку.

Розроблена технологія оздоблення спилку полягає в такому: спилку хромового дублення шліфують шліфувальним папером №320, пресують гідропресом за температури 70^{±50} °C під тиском 2,5^{±0,2} кПа з витримкою 3...5 с, покривну фарбу з вмістом пігментного концентрату та загущувача наносять валковим агрегатом "Rollmac" типу S-18 безпосередньо на поверхню спилку. Покриття підсушують в каналній сушарці за умови зниження температури від 70^{±5} до 30^{±50} °C протягом 10^{±1} хв та проводять другий прохід фарбування аналогічно першому, після чого виконується пресування пилеподібною плитою № 064 згідно з Московським каталогом за температури 70^{±50} °C під тиском 2,5^{±0,2} кПа з витримкою 3...5 с. Друга стадія нанесення покривної фарби проводиться аналогічно першій.

Оптимальний спосіб передбачає дві стадії нанесення покривної фарби. Зменшення кількості шарів фарби до однієї стадії (два проходи) призводить до нерівномірності забарвлення покриття та зниження його стійкості до сухого та мокрого тертя. А внаслідок оздоблення спилку з нанесенням покривної фарби у три стадії (6 проходів) дещо зменшується стійкість покриття до багаторазового вигинання і зростає тривалість виконання способу. При цьому спостерігають значний економічний ефект, який проявляється у зниженні енерго- та трудовитрат за рахунок скорочення тривалості виконання способу від 75 до 50 хв, а також значно зменшується витрата сировини.

Нанесення таких композицій на спилку дає змогу не тільки нівелювати зниження рівня показників функціональних властивостей спилків внаслідок процесу двійня, а в деяких випадках і значно їх підвищити. Застосування розробленої колагенвмісної акрилуретанової композиції із вмістом шкіряного порошку, окрім часткового вирішення економічної та екологічної проблем, дало змогу одержати дешеві та практичні матеріали з високими фізико-механічними та гігієнічними показниками (табл. 2).

Табл. 2. Показники якості шкір зі спилку, оздоблених колагеновмісною акрилуретановою композицією

Найменування показників	Спилки із шкур	
	свинячих	великої рогатої худоби
Границя міцності у разі розтягання (σ), МПа	14,2	14,6
Видовження за напруження 10 МПа (ϵ_1), %	34	32
Повітропроникність (В), $\text{см}^3/\text{см}^2 \cdot \text{год}$	73	52
Паропроникність (A_p), %	65,3	58,9
Гігроскопічність (Г), %	21,1	18,7

Одержані результати свідчать не тільки про відповідність нових шкір із спилку вимогам ГОСТ 1838-91 [4], але й про значне підвищення гігієнічних показників, порівняно з аналогами.

Висновки:

1. Вдосконалено технологію емульсійного оздоблювання натурального спилку. Використання розробленої технології дає змогу: утилізувати цінні колагеномісткі відходи шкіряного виробництва; отримати покривну фарбу, придатну для об'ємного оздоблення, що зменшує її витрату в два рази при збереженні якості оздобленого спилку; підвищити швидкість процесу оздоблення, що знижує енерговитрати та трудомісткість процесу в 1,5 рази за рахунок скорочення стадій нанесення; отримати спилки із підвищеними експлуатаційними властивостями та розширити асортимент матеріалів із натуральної сировини.
2. Створено шкіри із спилку, що мають полімерне покриття із вмістом у полімерній композиції шкіряного порошку. Одержані матеріали характеризуються підвищеною повітропроникністю, паропроникністю та гігроскопічністю.
3. Представлене розроблення дає змогу не тільки одержати спилки із поліпшеними споживними властивостями, але й зменшити навантаження на навколишнє середовище за рахунок повернення шкіряних відходів у виробництво та знизити вартість готових матеріалів.

Література

1. Оленко Л. Вплив шкіряного порошку на властивості композиційних полімерних матеріалів / Людмила Оленко, Анатолій Данилкович // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – К. : Вид-во КНУТД. – 2005. – № 2. – С. 81-86.
2. Данилкович А.Г. Практикум з хімії і технології шкіри та хутра / А.Г. Данилкович. – К. : КНУТД, 1999. – 428 с.
3. Оленко Л. Вдосконалення емульсійного оздоблювання натурального спилку / Людмила Оленко // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – К. : Вид-во КНУТД. – 2005. – № 5. – С. 34-36.
4. ГОСТ 1838-91. Кожа из спилка. Общие технические условия. – М. : Изд-во стандартов, 1992. – 6 с.

Губа Л.Н. Формирование потребительских свойств кож из спилка

Рассмотрена возможность улучшения свойств кож из спилка путем использования в отделочных композициях отходов кожевенного производства в виде мелкодисперсного порошка. Исследованы физико-механические и гигиенические свойства спилка.

Ключевые слова: спилки, кожа, кожевенный порошок, отходы кожевенного производства, коллагенсодержащая акрилуретановая композиция, коллагенсодержащие отходы.

Guba L.N. Formation of consumer properties of sawed leather

The possibility of improving the properties of sawed leather by using of tannery waste in the finishing compositions in the form of a fines powder. The study of the physico-mechanical and hygienic properties of the sawed leather.

Keywords: sawed leather, leather, leather powder, tannery wastes, collagen acrylicurethane composition, collagen waste.

УДК 674.028.9:004.15:519.216.3

Доц. Б.Я. Кишинецький, канд. техн. наук –
НЛТУ України, м. Львів

МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНИХ КЛЕЙОВИХ З'ЄДНАНЬ ДЕРЕВИНИ

Наведено механізм формування термопластичних клейових з'єднань деревини. Доведено, що когезійна міцність у термопластичних клейових з'єднаннях деревини буде формуватися за допомогою міжмолекулярних та водневих зв'язків, а адгезійна – за допомогою фізичного контакту адгезиву і субстрату та за допомогою міжмолекулярної взаємодії і водневих зв'язків між компонентами клею та деревини.

Довговічність клейових з'єднань деревини залежить від адгезійної і когезійної міцності клейового шва і процесів, пов'язаних із механізмом формування та руйнування клейових з'єднань під час експлуатації. Тобто для того, щоб клейові з'єднання були довговічними, передусім їм необхідно забезпечити відповідну когезійну та адгезійну міцність [1, 2]. Когезія – зчеплення частин одного і того ж однорідного тіла. Когезія виникає за допомогою хімічних зв'язків між складовими частинами тіла, атомами та іонами або за допомогою міжмолекулярної взаємодії.

Міжмолекулярна взаємодія – взаємодія молекул між собою, що не призводить до розриву, або утворення нових хімічних зв'язків. Від міжмолекулярних зв'язків залежать структурні, спектральні, термодинамічні, теплофізичні й інші властивості полімерів. Основу міжмолекулярних зв'язків формують кулонівські сили взаємодії між електронами і ядрами атомів одної молекули та ядрами і електронами атомів іншої молекули. Енергія міжмолекулярних зв'язків залежить від відстані між молекулами, їх взаємної орієнтації, будови і фізичних характеристик. Сили міжмолекулярної взаємодії можна поділити на три види – електростатичні, поляризаційні і дисперсійні [3-6].

Електростатичні – взаємодія постійних диполів, що утворились у молекулі внаслідок полярних ковалентних зв'язків. Чим полярніший зв'язок, тим більші заряди виникають на атомах і, відповідно, сильніша орієнтаційна взаємодія. Енергія такої взаємодії сягає до 20 кДж/моль.

Індукційні – взаємодія постійного диполу з наведеним, що утворюється за рахунок поляризації неполярного, або мало полярного ковалентного зв'язку під впливом полярних груп. Чим більший постійний диполь і чим легше поляризуються зв'язки, тим сильнішою буде індукційна взаємодія. Енергія такої взаємодії сягає до 2 кДж/моль.

Дисперсійні – взаємодія, обумовлена законами квантової механіки і зв'язаною з виникненням миттєвих диполів в атомах, під час обертання елек-