

трацій кислоти є найменшими серед усіх речовин, вибраних для активації шпону. Адже відомо, що чим менший кут змочування поверхні, тим краще рідина розтікається по ній, а отже, можна говорити про збільшення адгезійної міцності. Значення міцності на сколювання для оцтової кислоти є найбільшим серед усіх досліджуваних речовин ($\sigma_{ск} = 3,41$ МПа).

Висновки та рекомендації. Оброблення шпону кожною із вибраних для проведення експерименту речовин дає позитивні результати. В усіх випадках така активація дає змогу отримати фанеру підвищеної міцності.

Найефективнішим засобом обробки поверхні шпону перед склеюванням можна вважати застосування дистильованої та гарячої води. Показники міцності фанери, виготовленої із шпону, обробленого дистильованою чи гарячою водою, є достатньо високими і мало в чому поступаються кислоті чи лугові. Враховуючи той факт, що вода не становить жодної небезпеки для здоров'я людини, то працювати з нею буде набагато простіше і безпечніше.

Література

1. Бехта П.А. Технологія виробництва фанери: Навч. пос. – К.: ІЗМН, 1996. – 280 с.
2. Бызов П.В. Механическая обработка древесных подложек с целью улучшения их адгезионных свойств: Дис...канд. техн. наук: 06.21.05. – М., 1992. – 234 с.
3. Игнатова Н.И. Обработка древесины с целью повышения адгезии полиэфирных покрытий: Дис...канд. техн. наук: 05.21.05. – М., 1992. – 234 с.
4. Шумилин В.А., Баранов Ю.Д., Савицкий В.Н. Способ модификации древесины// Плиты и фанера. – 1985, № 11. – С. 19.
5. Sadou Takeshi. Обработка древесины полиэтиленгликолем// Плиты и фанера. – 1984, № 1. – С. 22.
6. Шутов Г.М., Эрдман М.Э., Капуста П.П. Состав для модифицирования древесины// Плиты и фанера. – 1984, № 5. – С. 21.
7. Сано Йосио. Способ обработки древесины// Плиты и фанера. – 1983, № 4. – С. 20.
8. Жилаева В.А. Способ обработки древесины// Плиты и фанера. – 1988, № 12. – С. 17

УДК 685.31: 613.48 Доц. Ю.І. Фордзюн, канд. тех. наук; доц. Б.Я. Хом'як,
канд. фіз.-мат. наук – Мукачівський технологічний інститут

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВОЛОГИ НА ГІГІЄНІЧНІ ТА ТЕПЛОЗАХИСНІ ВЛАСТИВОСТІ НАТУРАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Представлені результати досліджень впливу вологи на натуральні матеріали: деревину, кору дерева, коркове дерево, хутро, вату гігроскопічну, сирець шкіри та ін. Визначено гігроскопічність, вологовіддачу, намочуваність і їх вплив на теплопровідність цих матеріалів.

Ключові слова: вологість, гігроскопічність, вологовіддача, теплопровідність.

*Assoc. prof. Yu.I. Fordziun, candidate of technical science;
assoc. prof. B.Ya. Khomyak – Mukachevo Technological Institute*

The research of the moisture influence on the hygienic and thermal defense properties of the natural materials

The results of the influence of a moisture on the natural materials: wood, tree bark, cork tree, fur, absorbent cotton, skin are presented in the article. Hygroscopic property, moisture efficiency, getting wet and their influence on thermal conduction of these materials are determined.

Keywords: moisture, hygroscopic property, moisture efficiency, thermal conduction.

Наші предки з давньою історією, як народ осідлий та хліборобський, тривалий час терпіли від нападів кочових племен, однак, з іншого боку, рятуючись від біди, це сприяло розвитку їхньої цивілізації, побуту та різних ремесел. Багата природа і родюча земля нашого регіону створювали сприятливі умови для виживання людей. Для виготовлення житла, одягу, взуття люди використовували найрізноматніші матеріали, зазвичай ті, що були доступними – були "під руками" [1]. Як сировину для цих цілей українці майже до ХХ ст. використовували рослинне волокно, вовну, шкури тварин (з хутром і без нього), у незначній кількості – стебла, лозу, кору рослин та інші матеріали. Особливе місце серед них займали різні види деревини.

Давні українці з особливою любов'ю та пошаною відносились до середовища свого існування. Наші предки глибоко усвідомлювали, що їхній добробут і майбутнє значною мірою залежать від достатку природних ресурсів. Саме тому вони дбайливо та економно і з поклонінням ставилися до їх використання.

Відносно широкий діапазон зміни погодних умов (спека-холод, сніг-дощ) протягом року у нашому регіоні зумовлювали необхідність заготівель і заощадження. Традиційно деревина служила для захисту житла від стихії, холоду, його обігріву та для приготування їжі. Особливе значення для забезпечення виживання людини у цих умовах належало одягу та взуттю.

У негоду одяг та взуття в житті людини виконують цілий ряд функцій, найважливішою з яких є захист від несприятливих факторів зовнішнього середовища: пониженої чи високої температури, води, вітру, дощу, снігу, надмірного сонячного випромінювання. Наприклад, взуття у ході експлуатації захищає стопу людини від води, пилу, бруду, мікроорганізмів та механічного впливу середовища. Воно також повинно бути зручним і забезпечувати певний мікроклімат навколо стопи людини, адже форма тіла та саме взуття сприяють накопиченню поту, а це зумовлює певний дискомфорт.

Фізіологічні дослідження показують, що комфортне самопочуття людини при раціонально підібраних одязі та взутті, в умовах відносного спокою людини, спостерігається при температурі повітря 18-20°C, відносній вологості повітря 60⁺⁵ % та вмісту вуглекислого газу не більше 0,8 %. Ці обставини обумовлюють вимоги і до житлових приміщень. Для оголеної людини температура комфортності дещо вища – 28°C. Межі комфортності для різних людей можуть бути різними, що залежить від індивідуальних особливостей організму. Вони також залежить від добового циклу, прийому їжі, віку людини, фізичного навантаження, погодних умов, умов праці тощо.

Віддача тепла організмом людини здійснюється двома шляхами: випромінюванням в інфрачервоній області спектру та випаровуванням поту з поверхні шкіри. Властивість людського організму підтримувати тепловий баланс забезпечується завдяки вирівнюванню кількості тепла, яку виробляє організм з теплом яке віддає тіло людини. Тому для підтримки постійної температура тіла людини, наприклад її ніг, втрати тепла крізь взуття в процесі експлуатації повинні бути постійними. Ці передумови визначають комфорт як стопи людини, так і організму загалом щодо зовнішніх умов.

Власне інтерес представляє вивчення гігієнічних властивостей натуральних матеріалів, які людина використовувала протягом історії для виготовлення житла, одягу, взуття. Найдревнішим матеріалом для цих цілей вважаються шматки необроблених шкур тварин. Наприклад взуття вирізали з дерева, шили з тканин, валяли з вовни і плели з очерету, в хід йшли кора, солома...

Аналіз еволюції натурального господарства показує, що як основні, так і допоміжні матеріали для житла, одягу та взуття використовувались винятково натуральні матеріали [2]. Для досліджень надалі ми підібрали такі матеріали природного походження:

- *сирець шкіри* – шкіра, що пройшла операцію дублення, без операцій оздоблення;
- *коркове дерево* – кора португальського дуба, монолітний фрагмент;
- *вата гігроскопічна* – бавовна,
- *хутро овече* – вовна;
- *деревина* – бук висушений у звичайних умовах;
- *кора* – липа висушена у звичайних умовах;
- *шовк натуральний* – "кокон" лялечки гусені;
- *пакля* – продукт первинної переробки луб'яного волокна;
- *проба осинового гнізда* – гідрофільний матеріал рослинного походження.

Особливістю досліджуваних матеріалів є те, що вони не піддані додатковій обробці, а тому є ідеально гідрофільними.

Фізіологія людини показує, що при підвищених температурах, коли відбувається інтенсивне потовиділення, вологість в середині житла, одягу, взуття може досягати 100 %. У цих умовах організм не в змозі забезпечувати терморегуляцію потовиділенням, оскільки випаровування рідини з поверхні може відбуватися при вологості повітря меншій, ніж 100 %. Це може призвести до перегріву або до переохолодження, залежно від температурних умов зовнішнього середовища.

Людина виділяє піт рефлекторно з потових залоз, концентрація яких, наприклад, на ступні людини є найбільшою. Піт, що виділяється, є парокрапельний, і складається на 98 % з води та 2 % щільного залишку – органічних і неорганічних речовин. Встановлено, що стопа людини без фізичних навантажень за годину виділяє 2÷3 г поту, при випаровуванні 1 г якого організм втрачає 0,58 ккал тепла [3]. Однак при цьому збільшується вологість матеріалів, які безпосередньо контактують із стопою, що, своєю чергою, призводить до зміни теплозахисних властивостей взуттєвих матеріалів і, відповідно, сприяє зміні умов комфорту через теплообмін стопи [4].

Ситуація ускладнюється тим, що природно стопа людини має дещо нижчу температуру 21÷26°C. Для людського організму теплові відчуття сприймаються рецепторами. Холодових рецепторів у людини набагато більше (250000) порівняно з тепловими (39000). Однак шкіра кінцівок (руки, ноги) менш чутливі, ніж шкіра решти тіла. Крім цього, людський організм здатен "звикати" до середовища, характеристики якого знаходяться за межею комфортності. Як наслідок, організм людини може переохолоджуватися або "перегріватися".

З цієї причини цікаво дослідити основні показники, що характеризують властивості матеріалів, що пов'язані з поглинанням пари та води, які виз-

начають умови комфортності. Це *гігроскопічність*, яка характеризує здатність матеріалу сорбувати пару води, *вологовіддача* – здатність віддавати поглинуту пару води, *промоклість* – здатність вбирати воду при безпосередньому контакті матеріалу з водою зовнішнього середовища [2-4].

Дослідження здійснювались за стандартними методиками для відібраних вище матеріалів. Отримані результати дозволять оцінити гігієнічні властивості відповідних волокон (колаген, целюлоза, кератин, фіброїн). Результати досліджень представлені в табл. 1.

Табл. 1. Гігієнічні властивості натуральних матеріалів

| Матеріал, який досліджуємо | Гігроскопічність, % | Вологовіддача, % | Намокаємість (2 год.), % |
|----------------------------|---------------------|------------------|--------------------------|
| Натуральна шкіра (колаген) | 22 | 18 | 60 |
| Коркове дерево (целюлоза) | 14 | 8 | 45 |
| Бавовна (целюлоза) | 18 | 14 | 250 |
| Хутро (кератин) | 20 | 16 | 300 |
| Деревина (целюлоза) | 14 | 14 | 35 |
| Кора дерева (целюлоза) | 18 | 21 | 80 |
| Натуральний шовк (фіброїн) | 24 | 13 | 85 |
| Луб'яне волокно (целюлоза) | 26 | 16 | 160 |
| Модифікована целюлоза | 18 | 11 | 50 |

Встановлено, що найбільшу гігроскопічність проявляють луб'яне волокно, шовк та натуральна шкіра. Водночас, ці матеріали мають помірну намоклість. Вологовіддача найкраща в кори дерева, натуральної шкіри, луб'яного волокна. Найменшу намоклість мають деревина, натуральна шкіра. Дослідження підтвердили, що натуральні матеріали мають високі гігієнічні властивості. Натуральна шкіра володіє оптимальним комплексом гігієнічних показників.

Однак слід зауважити, що враховуючи вартість, доступність матеріалів, вимоги до них, зокрема стійкість до дії зовнішнього середовища, фізико-механічні властивості, більш оптимальними для використання є матеріали з дерева та кори, як альтернативні натуральній шкірі. Це особливо цікаво сьогодні, коли має місце значне використання штучних, синтетичних матеріалів, клеїв для створення нових композитних матеріалів та пакетів на їх основі.

Для оцінки теплозахисних властивостей нових матеріалів необхідно враховувати не тільки їхню теплопровідність (табл. 2), але й здатність останніх поглинати воду, тобто намоклість (табл. 1).

Табл. 2. Коефіцієнти теплопровідності матеріалів при 0-100°C

| Матеріал, який досліджуємо | Коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К) |
|----------------------------|---------------------------------------|
| Натуральна шкіра | 0,14-0,16 |
| Коркове дерево | 0,047 |
| Бавовна | 0,042 |
| Хутро | 0,047 |
| Дерево | 0,14-0,174 |
| Кора дерева | - |
| Натуральний шовк | 0,043-0,06 |
| Луб'яне волокно | 0,088 |

Зволожений матеріал буде мати значно нижчі теплозахисні властивості, адже коефіцієнт теплопровідності води при температурі 20°C становить 0,599 Вт/(м·°C). Очевидним є те, що для визначення фактичної теплопровідності композитного матеріалу доцільно керуватись фактичною вологістю відповідних матеріалів.

Висновки

Порівняння результатів досліджень гігієнічних властивостей натуральних волокон (колаген, целюлоза, кератин, фіброїн) показують, що на відміну від штучних та синтетичних матеріалів, де гігроскопічність не перевищує 2-3 %, вологовіддача 5 % [3, 4], натуральні матеріали мають значно кращі показники.

Визначені граничні межі показників гігієнічних властивостей волокон природного походження.

Встановлено, що оптимальні гігієнічні властивості мають матеріали на основі целюлози.

Враховуючи доступність сировини, доцільним є використання волокон на основі деревини, кори дерева як добавок та наповнювачів до нових композитних матеріалів та пакетів на їх основі.

Література

1. Яворницький Д.І. Історія запорізьських козаків. – Львів: Світ, 1990.
 2. Кропотов В.П. Строительные материалы/ Кропотов В.П., Зайцев А.Г., Скавронский Б.И. – М.: Высш. шк., 1973.
 3. Зыбин Ю.П. и др. Материаловедение изделий из кожи. – М.: Легкая индустрия, 1968.
 4. Зурабян К.М. и др. Материаловедение изделий из кожи. – М.: Легпромбытиздат, 1988.
-