ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ У ВИРОБНИЦТВІ ВОГНЕСТІЙКИХ ШКІР

І. А. ЛІЯСОВ[1], О. Р. МОКРОУСОВА[1,2], О. А. ОХМАТ[1]
[1] *Київський національний університет технологій та дизайну*
вул. Мала Шияновська, 2, м. Київ, 01011
[2] *Державний торговельно-економічний університет*
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156
nastyduckling@gmail.com, olenamokrousova@gmail.com, oxmat.oa@knutd.edu.ua

У статті розглянуто основні підходи до формування у натуральної шкіри вогнестійких властивостей. Акцент зроблено на інноваційних матеріалах, використовуваних для виробництва вогнестійких шкір.

Горючість – здатність матеріалів та речовин спалахувати під дією джерела запалювання та продовжувати горіти після його вилучення. Для зменшення горючості матеріалам та виробам прийнято надавати вогнестійких властивостей. Відповідно, вогнестійкість – властивість матеріалів витримувати вплив вогню, високої температури та теплового випромінювання без зайвого розплавлення, горіння або руйнування.

Вогнестійкі матеріали виробляють для зменшення ризику поширення вогню, захисту людей і предметів в умовах, де вогонь може бути небезпечним. Вогнестійкі матеріали спроможні витримувати високу температуру, не підтримують горіння і не вибухають при контакті з вогнем, не розплавляються або не втрачають міцності за високих температур. Вогнестійкі матеріали також можуть зменшувати тепловий вплив на людей, захищаючи їх від опіків. Слід також зауважити, що у вогнестійких матеріалів має бути відсутнє виділення токсичних речовин при їх нагріванні.

Захист від вогню є важливим у багатьох сферах діяльності, включаючи військову справу, рятувальні служби та промисловість. Останнім часом збільшився попит на натуральні шкіри з вогнестійкими властивостями.

Вогнестійка шкіра виробляється з використанням спеціальних матеріалів і обробок, що зменшують її горючість та збільшують стійкість

до впливу високої температури та вогню. Це може допомогти зменшити травми та ризики під час роботи в умовах, де вогнезахист є необхідним.

Вогнестійка шкіра – натуральний матеріал, здатний чинити опір дії вогню та високих температур, не піддаватися загорянню, не деформуватися і зберігати свої захисні властивості; зберігати свою міцність і структуру при високих температурах, не сприяючи горінню або плавленню.

Шкірам надають вогнестійких властивостей при реалізації технологічного циклу їх виробництва. Матеріали, які надають шкірі вогнестійкості, використовують для просочування структури дерми в рідинних обробках, або наносять на поверхню шкіри на стадії її оздоблювання. Виробам з натуральної шкіри теж можуть надавати вогнестійкість обробкою розчинами речовин, що створюють захисну плівку на поверхні виробу, перешкоджаючи його горінню.

Не можна не зауважити, що традиційні обробки технології виробництва натуральної шкіри також можуть сприяти підвищенню її вогнестійкості. Доведено [1-3], що такі рідинні процеси як дублення рослинними дубителями та жирування сульфітованими жирувальними матеріалами, знижують займистість шкіри.

Для спрямованої реалізації технології виробництва вогнестійкої шкіри рекомендують застосовувати ряд матеріалів різної природи. Асортимент вказаних матеріалів налічує: антипірени, фторорганічні сполуки, меламінові смоли, сполуки на основі вуглецю тощо.

Найпоширенішими матеріалами для застосування є антипірени. Антипіренові засоби містять речовини, які зменшують горючість і горіння шкіри, створюючи бар’єр для поширення вогню та тепла через припинення доступу кисню до вкритої ними поверхні. При застосуванні антипіренів для виробництва шкіри необхідно пам'ятати, що вони не повинні вступати у взаємодію зі шкіряним матеріалом, а також не призводити до склеювання структури дерми шкіри при обробці. Останнім часом проводяться

дослідження, мета яких – обмежене використання антипіренів та їх заміна на більш екологічно безпечні матеріали.

Відповідно до вищенаведеного, перспективним для підвищення вогнестійкості шкір є застосування шаруватих алюмосилікатів [4]. Шаруватий алюмосилікат – матеріал, який використовується в різних галузях, включаючи вогнезахист та виробництво вогнестійких матеріалів. Цей матеріал складається з алюмінію, кремнію, оксигену та інших хімічних елементів, і має структуру, в якій атоми розташовані у шарах. Ця структура дозволяє матеріалу мати високу тепло– та вогнестійкість.

Слід зауважити, що шкіри для верху взуття, особливо ті, що експлуатуються у важких умовах, повинні мати сформовану структуру дерми, міцну, пружну, стійку до багаторазового розтягування–стискиння. Вказаного комплексу властивостей дерми можна досягти використанням у технології виробництва шкіри модифікованих дисперсій монтморилоніту. Монтморилоніт є шаруватим алюмосилікатом, який у воді під дією натрієвих солей самодиспергується з утворенням стабільної дисперсії з різнорозмірними частками. Подальша модифікація дисперсій монтморилоніту забезпечує створення нанокомпозитів із прогнозованими властивостями [5-6]. Нанорозмірні частки дисперсії монтморилоніту забезпечуватимуть при обробці максимальне формування об’єму дерми шкіри з одночасним підвищенням її стійкості до вогню та тепла. Важливим є і те, що шаруваті алюмосилікати є екологічно безпечними матеріалами, які не створюють при використанні додаткового навантаження на навколишнє середовище.

Так, відомий [7] Organically Modified Montmorillonite – нанокомпозит OMMT, що складається з монтморилоніту у комбінації з органічними сполуками (амінами та вуглеводнями). За своїми властивостями нанокомпозит OMMT може покращити механічні властивості шкіряних матеріалів, паралельно зменшуючи проникність газів та рідини в структуру дерми, підвищуючи її теплостійкість та ізоляцію. Використання вказаного

нанокомпозиту в рідинному оздобленні шкіри сприяє підвищенню її негорючості. Застосування нанокомпозиту на стадії покривного фарбування в комбінації з поліуретановим плівкоутворювальним матеріалом збільшує термічний опір шкіри.

Новації у галузі створення вогнестійких шкіряних матеріалів базуються на застосуванні так званих «інтумісцентних нанокомпозитів» – матеріалів, які містять інтумісценти (субстанції, що сприяють формуванню інтумісцентних шарів під впливом високої температури або пожежі) і наночастки (наноматеріали). Ці наночастки можуть бути включені в структуру матеріалу для покращення вогне– та теплостійкості. Інтумісценти під впливом тепла або вогню розкладаються, утворюючи захисний шар або бар'єр, який запобігає подальшому розповсюдженню вогню. А нанокомпозити сприяють покращенню розподілу інтумісцентів у матеріалі (наприклад, шкірі), забезпечуючи ефективну відповідь на підвищену температуру або відкритий вогонь.

В якості інтумісцентів можуть бути використані: амоніум поліфосфат, похідні меламіну, гексабромциклододекан тощо. Наприклад, амоніум поліфосфат часто використовують для надання вогнестійкості полімерам і полімерним покриттям. Вказаний матеріал розкладається за високої температури, утворюючи фосфатні сполуки, які гасять вогонь і захищають матеріал від горіння. Слід однак враховувати, що натуральна шкіра та вироби з неї є товарами широкого вжитку, а значить мають відповідати за своїми властивостями статусу безпечного товару. А отже, інтумісценти у шкірі не повинні загрожувати здоров’ю людей, які при виконанні службових обов’язків експлуатують вироби з неї у важких умовах, при підвищеній вологості й інтенсивному фізичному навантаженні.

Отже, нанокомпозити на основі шаруватих алюмосилікатів можуть використовуватись при реалізації типової технології виробництва шкіри з метою підвищення її вогнестійкості. Додавання шаруватого алюмосилікату

або подібних вогнестійких добавок може допомогти зменшити горючість шкіри та уповільнити процес її горіння у разі виникнення пожежі. Суттєвим фактором вибору екологічно безпечних нанокомпозитів для виробництва натуральних вогнестійких шкір має бути безпека життєдіяльності та здоров'я людини при виконанні службових обов'язків.

Література

1. Gong, Y.; Chen, W.; Chen, J.; Gu, H. Influence of finishing on the flammability of leather. *J. Soc. Leather Technol. Chem.* **2007**, *91*, 208-211.
2. Huang, Z.; Lixin, L.I.; Chen, W.; Gui, H. Influence of fatliquoring on flammability of leather. *J. Soc. Leather Technol. Chem*. **2006**, *90*, 155-158
3. Huang, Z.; Li, L.; Wang, Y.; Lin, Y.; Chen, W. Performance of flame retardants on leather. J. *Soc. Leather Technol. Chem.* **2005**, *89*, 225-231.
4. Sanchez-Olivares, G.; Sanchez-Solis, A.; Calderas, L.; Medina-Torres, O.; Manero, A.; Di Blasio, J.; Alongi J. Sodium montmorillonite effect on the morphology, thermal, flame retardant and mechanical properties of semi-finished leather. *Applied Clay Science.* **2014**. *102.* 254-260.
5. Mokrousova, O.; Danilkovich, A. Formation of collagen structure of derma with mineral dispersions. *Baltic Polymer Symposium 2006*, Programme and proceeding, Birini, Castle. September 20–22, 2006, P.64.
6. Mokrousova, O.R.; Danilkovich, A.G. Formation of collagen structure of derma by mineral dispersions. *Scientific proceedings of Riga Technical University*. **2007**, Series 1, Part 14, 83-91.
7. Zhang Xiuli; Chen Yi; Fan Haojun and Shi BI. Waterborne Polyurethane/O-MMT Nanocomposites for Flame Retardant Leather Finishing. *J. Soc. Leather Technol. Chem.* **2012**, *94*, 77-83.