

ЛІТЕРАТУРА

1. Касаткин А.Г. "Основные процессы и аппараты химической технологии."-М.: Химия, 1971.-784с.
2. Лыков А.В. Теория сушки.- М.: Энергия, 1968.- 472 с.

УДК 614.842

Ю.В. Цанко, к.т.н., с.н.с.

(Український науково-дослідний інститут пожежної безпеки МНС України)

ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОГНЕЗАХИСТУ ЦЕЛЮЛОЗОВМІСНИХ МАТЕРІАЛІВ

Наведено результати дослідження щодо ефективності застосування просочувальних засобів для вогнезахисту целюлозовмісних матеріалів.

На сьогодні найпоширенішими матеріалами для облаштування приміщень традиційно залишаються тканини, паперові вироби, а також вироби з деревини, але у зв'язку з їх підвищеною горючістю вони відносяться до пожежонебезпечних матеріалів, що в свою чергу призводить до збільшення пожежного навантаження об'єктів. Статистичні дані свідчать, що протягом 2004-2005 років кількість пожеж від займання текстильних матеріалів та паперу збільшилась на 16 %, а також збільшується кількість пожеж об'єктів різного призначення де деревина є значним пожежним навантаженням. З огляду на той факт, що саме целюлозовмісні матеріали являються основним провідником поширення полум'я, практика висуває все більш високі вимоги до ефективності вогнезахисних засобів, а також до якості вогнезахисту.

Використання в побуті, а також у промисловості важкогорючих і важкозаймистих матеріалів є одним з основних напрямків профілактики виникнення пожеж. З урахуванням цих проблем прийнято нормативний документ ДБН В.1.1-7 [1], де вказано, що ефективність засобів вогнезахисту, які застосовуються для зменшення пожежної небезпеки облицювальних та оздоблювальних матеріалів, повинна оцінюватися випробуваннями матеріалів, на які нанесено засоби вогнезахисту, для визначення груп за показниками пожежної небезпеки пожежно-технічної класифікації будівельних матеріалів.

В результаті оброблення засобами вогнезахисту целюлозних матеріалів виключається можливість їх загорання від малокалорійних джерел запалювання, ці матеріали переводяться у важкозаймистий стан, який дозволяє обмежити поширення полум'я, але при цьому деякі засоби вогнезахисту підвищують димоутворювальну здатність та токсичність продуктів згорання.

Сольові антипірени (сульфат амонію, діамонійфосфат, ортоборат натрію і фтористий натрій, або сульфат міді, бура, карбонат амонію і борна кислота), що входять до складу вогнезахисних засобів МС, ББ, БС та інш. [2], якими обробляють тканини, паперові вироби та дерев'яні елементи горищних покриттів (крокви, лати), під час експлуатації під дією вологого повітря висолюються, а з дерев'яних поверхонь, які знаходяться зовні споруд, вимиваються і через деякий час просочена деревина стає горючою. До того ж вони містять у своєму складі високотоксичні речовини. Встановлено, що сполуки фтору, арсену, хлорфенольні, металоорганічні сполуки шкідливі для людей і тварин, тому вони не повинні використовуватися згідно з правилами безпеки та небажане використання для житлових

приміщень пентахлорфенолу та його солей, оскільки вони, виділяючись із деревини, спричинюють головний біль, важкість, а також захворювання на тонзиліт, фарингіт, бронхіт [3, 4]. Нові просочувальні засоби, зокрема суміш ДСА-1 із сольового антипірену та полімерного антисептика, не можуть використовуватися для обробки зовнішніх дерев'яних поверхонь через їх здатність до вимивання, що призводить до обмеження терміну їх експлуатації. Крім того, недостатньо вивчені особливості процесу висолювання антипіренів, а кількість літературних джерел з цього питання обмежена [5].

Відомо також, що целюлозні матеріали не здатні до полуменевого горіння самі по собі, лише під дією температури горять продукти її розкладу. Введення в них антипіренів зменшує кількість утворення горючих легких продуктів, інгібує газофазні реакції полум'я і виключає безполуменеве горіння карбонізованого залишку.

Дослідження ефективності вогнезахисту текстильних матеріалів та паперу, оброблених просочувальною композицією на основі фосфату сечовини з полігексаметиленгуанідинфосфатом здійснювались відповідно до вимог ДСТУ 4155 [6].

В результаті досліджень встановлено, що зразки тканин природного та штучного походження і паперу, оброблених розробленою просочувальною композицією, показали відсутність залишкового полуменевого горіння, прогорання матеріалу та поширення поверхневого спалаху, а для оброблених зразків тканин синтетичного походження та їх сумішей з природними зафіксовано залишкове полуменеве горіння в межах, встановлених [6], та класифікуються як важкозаймистий матеріал.

Проведено випробування з визначення пожежонебезпечних властивостей необроблених та оброблених зразків тканини "Runotex". Необроблена тканина класифікується як легкозаймистий матеріал.

Після проведених випробувань встановлено, що оброблені зразки тканини класифікуються як важкозаймистий матеріал, що повільно поширює полум'я по поверхні, а макет диванів пасажирських вагонів, в конструкцію якого входить вогнебіо захищена тканина, вважається таким, що не поширює горіння.

Проведено випробування з визначення групи горючості зразків плит із паперових матеріалів "Isotex", що використовуються для внутрішнього облаштування приміщень згідно з ГОСТ 12.1.044 [7]: необроблені зразки відносяться до горючих легкозаймистих матеріалів, а вогнебіо захищені - до горючих важкозаймистих матеріалів.

Для визначення вогнезахисної дії просочувальної композиції проведено термодеструкцію необроблених та оброблених зразків текстильних матеріалів та паперу. В процесі дослідження були зібрані легкі продукти термодеструкції та проведено їх газохроматографічний аналіз.

Встановлено, що легкі суміші продуктів піролізу суттєво відрізняються за вмістом горючих газів. Так, для оброблених зразків кількість метану зменшується в 30 разів, водню – в 25-30 разів, оксиду вуглецю – в 35-40 разів та збільшується кількість негорючих газів: діоксиду вуглецю – в 1,2-2 рази, азоту – в 1,4-5 разів.

Отримано результати щодо виявлення великої кількості азоту при термодеструкції деревини, обробленої антипіренами на основі фосфатів та сульфатів амонію, Кількість водню зменшилась в 4 рази, оксиду вуглецю - більше, ніж в 3 рази, відсутній метан, кількість азоту збільшилась більше, ніж на 80 %.

Згідно з [7] визначено димоутворювальну здатність зразків тканини "Runotex", пакувального паперу та деревини. Дослідження показали зменшення коефіцієнта димоутворення для оброблених зразків та їх перехід з групи матеріалів з високою димоутворювальною здатністю до групи матеріалів з помірною димоутворювальною здатністю.

Спільно з відділом гігієни та токсикології Інституту медицини транспорту були проведені токсикологічні дослідження дерев'яних елементів моторвагонного складу

просочених сумішами фосфатів та сульфатів амонію і “Гембаром”, а також зразків тканини “Runotex”, які оброблені просочувальною композицією ФСГ-1. Встановлено, що досліджені зразки відносяться до помірно небезпечних матеріалів.

При застосуванні вогнезахищеної деревини важливими є також її експлуатаційні показники. Експериментальними дослідженнями встановлено, що додаткове оброблення поверхні деревини полімерним антисептиком більше ніж в 7 разів зменшує корозійну дію аерогелів сольових антипіренів на кольорові метали. За розробленою експрес-методикою експериментально досліджено прискорену дифузію просочувальних засобів на фоні штучно створених циклічних умов шляхом витримування вогнезахищеної деревини при перемінних значеннях температури та вологості. Встановлено, що деревина, яку не було оброблено полімерним антисептиком “Гембар”, через чотири цикли “прискореної дифузії антипірену з деревини” втрачає майже в 2 рази більшу кількість антипіренів.

Ці експериментальні дослідження показали, що експлуатаційні показники вогнезахищеної сольовими антипіренами деревини значно покращуються в разі застосування полімерного антисептика “Гембар”.

З метою забезпечення ефективного вогнезахисту деревини, яка використовується для зовнішнього облицювання будинків та споруд, проведено дослідження атмосферостійкості зразків деревини вогнезахисними сумішами фосфатів та сульфатів амонію і “Гембару”, а також при обробці їх полімерними гідрофобізувальними захисними сумішами „Сілол”. Встановлено, що вогнезахисна деревина оброблена сумішшю “Сілол-АР” поглинає води майже у 3,5 рази менше, ніж деревина оброблена лише антипіренами.

Вперше, експериментальними дослідженнями згідно з [8] визначено вогнезахисну ефективність засобу на основі фосфатів і сульфатів амонію, полімерного антисептика та гідрофобізувальних сумішей. Встановлено, що застосування гідрофобного покриття “Сілол” не погіршує вогнезахисні властивості вогнезахищеної деревини, а застосування “Сілол-АР” покращує їх на 10 % (за умови поглинання солей антипірену – 47,0 кг/м³). Проведено дослідження зразків деревини за умови поглинання ними меншої кількості солей антипіренів - близько 30,0 кг/м³ та встановлено, що вогнезахисна деревина забезпечує I групу вогнезахисної ефективності із застосуванням гідрофобізувального покриття “Сілол АР”.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, щодо можливості підвищення ефективності протипожежного захисту об'єктів із застосування вогнезахищеної деревини водостійкими вогнезахисними сумішами.

Таким чином, проведено комплекс досліджень та встановлено ефективність застосування вогнезахищеної деревини засобами на основі сумішей фосфатів і сульфатів амонію, полімерного антисептика та гідрофобізувальних сумішей. За результатами проведених досліджень розроблено відповідні нормативні документи.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.1.1-7-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Київ: Держбуд України, 2003.
2. ГОСТ 28815-96 Растворы водные защитных средств для древесины. Технические условия. – М.: Из-во стандартов, 1998.
3. Dobbs A.J., Grant C. The volatilization of arsenic on burning of copper-chrome-arsenic (CCA) treated wood. – *Holzforschung*, 1978, 32, № 1. - S.32-35.
4. Krauses Chr., Englert N. Zur Gesundheitlichen Pentachlorphenolhaltiger Holzschutzmittel in Wohnrdumen. – *Holz als Roh und Werkstoff*, 1980, №11. -S. 429-432.

5. Борисов П., Жартовский В., Харченко И. Направления совершенствования огнезащитной пропитки древесины // Бюллетень пожарной безопасности. Научно-технические проблемы та рішення. Вып. 3. - Київ: "Пожінформтехніка", 2000. - с. 21-23.

6. ДСТУ 4155 Матеріали текстильні. Метод випробування на займістість. – Київ: Держспоживстандарт України, 2003.

7. ГОСТ 12.1.044-89 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

8. ГОСТ 16363-98 Межгосударственный стандарт. Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств. – Киев: Изд-во стандартов, 2000.

УДК 614.84

*Ю.О. Абрамов, д. т. н., професор, О.О. Кірєєв, к. х. н., доцент
(Академія цивільного захисту України),*

*О.М. Щербина, к. фарм. н., доцент
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТОВЩИНИ ШАРУ ГЕЛЮ НА ЙОГО ВОГНЕЗАХИСНІ ВЛАСТИВОСТІ

Наведені результати експериментальних лабораторних досліджень вогнезахисних властивостей гелеутворюючих складових при змінній товщині шару. Встановлено підвищену вогнезахисну дію гелеутворюючих складових з великим вмістом силікатної складової і товщиною шару гелю більше 0,5 мм.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досягнень та публікацій. Захист від теплового впливу пожеж будівельних конструкцій, прилеглих рослинних масивів, обладнання для зберігання та перекачування газів та горючих рідин в умовах розвиненої пожежі є одним з видів боротьби з вогнем пожежних підрозділів. Біля 99% усіх пожеж та загорянь, що виникають в Україні, ліквідуються з використанням води. Вода як вогнезахисний засіб має суттєвий недолік – більша частина води легко стікає не затримуючись на поверхнях, які захищають [1]. Тому пошук складових на основі води, які можливо було б використати для захисту від теплової дії пожежі в умовах її гасіння та вивчення властивостей цих складових є перспективним напрямком наукових досліджень.

Підвищити ефективність вогнезахисту можна шляхом заміни води на запропоновані раніше гелеутворюючі складові [2]. Це дві рідкі складові, які окремо зберігають і одночасно подають на поверхні, що гасять або вогнезахищають. Перша складова є розчином гелеутворюючого компонента. Друга складова – розчин каталізатора гелеутворення. Під час одночасного подавання двох рідких складових вони змішуються на поверхнях, що захищають, в результаті чого утворюється гелеподібний вогнезахисний шар. Причому гель може вміщувати до 94 % води. В вологому стані шар гелю легко утримується на вертикальних і похилих поверхнях.

Постановка задачі та її розв'язання. Вогнезахисна дія шару гелю зумовлена тим, що до повного випаровування хімічно не зв'язаної води вогнезахищені поверхні не можуть нагрітися до температури більше 100 °С. Після випаровування усієї води з шару гелю утворюється твердий вогнезахисний шар, який складається з неорганічних речовин. Цей шар має низьку теплопровідність, а також проявляє ізолювальні властивості. Раніше було досліджено вплив якісного і кількісного складу гелеутворюючих систем на їх вогнезахисні