

установку клапана в верхней части резервуара и его обслуживание являются оправданными.

1. Качалов А.А. Противопожарное водоснабжение. – М.: Стройиздат, 1985. – 285 с.

2. Христич В.В., Дерев'янюк О.А. та ін. Системи пожежної та охоронної сигналізації. – Харків: АПУ МВС України, 2001. – 115 с.

3. Адаменко М.І., Гелета О.В., Федюк І.Б. Розробка методики пожежегасіння складів вибухових речовин за допомогою автоматичної установки пожежегасіння нового типу // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.60. – К.: Техніка, 2004. – С.278-281

4. Адаменко М.І., Гелета О.В. Математична модель витікання рідини з резервуару в режимі «Постріл» // Науковий вісник будівництва. Вип.35, т.ІІ. – Харків, 2005. – с.147-152.

5. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика. – М : Наука, 1986. – 733 с.

*Получено 07.04.2005*

УДК 614.842

В.М.ЖАРТОВСЬКИЙ, д-р техн. наук,

Ю.В.ЦАПКО, канд. техн. наук, О.Г.БАРИЛО

*Український науково-дослідний інститут пожежної безпеки МНС України, м.Київ*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕБІОЗАХИСТУ ТКАНИН ТА ПАПЕРУ**

Наводяться результати дослідження вогнезахисної ефективності антипіренів для тканин та паперу на основі фосфатів сечовини. Показано ефективність вогнезахисту тканин (віскози, бавовни, льону, поліефірів, суміші бавовни з поліефірами) та паперу композицією антипірену (фосфат сечовини) з антисептиком.

Використання в побуті, на транспорті, а також у промисловості важкогорючих і важкозаймистих матеріалів є одним з основних напрямків профілактики виникнення пожеж. Це зумовило прийняття нормативного документу ДБН В.1.1-7-2002 [1], де передбачається захист людей на шляхах евакуації від дії небезпечних факторів пожежі. У будинках усіх ступенів вогнестійкості, крім будинків V ступеня вогнестійкості, на шляхах евакуації не дозволяється застосовувати будівельні матеріали з високою пожежною небезпекою.

Сьогодні найбільш розповсюдженими матеріалами для оброблення приміщень традиційно залишаються тканини (штори, гардини, занавіски) і папір (наприклад, шпалери), але в зв'язку з їх підвищеною горючістю такі матеріали відносяться до пожежонебезпечних матеріалів.

Основні вимоги до вогнезахисту цих матеріалів полягає у наданні їм здатності протистояти полум'ю за рахунок зниження горючості та його поширення. У результаті оброблення засобами вогнезахисту виключається можливість загорання целюлозних матеріалів від малока-

лорійних джерел загоряння, знижується димоутворювальна здатність і тепловиділення, зменшується токсичність.

Одним з напрямків застосування важкозаймистих тканин можуть бути протипожежні екрани, а важкозаймистий папір – для пакування твердих горючих матеріалів, наприклад нафтобітума.

Метою даної роботи було проведення пошуку нових вогнебіозахисних композицій для тканин і паперу та проведення досліджень з визначення їх ефективності захисту.

Випробування текстильних матеріалів, оброблених вогнезахисною композицією, повинні здійснюватись відповідно до вимог ДСТУ 4155 [2]. Нормативних документів, що описують методи і засоби вогнебіозахисту паперу, в Україні сьогодні немає.

Вогнезахисне оброблення речовинами, які запропоновано в [3] для тканин і паперу, не придатне, тому що на поверхні спостерігається утворення солей, з часом матеріал втрачає захисні властивості, до того ж погіршуються естетичні показники паперу. Застосування сучасних вогнебіозахисних композицій ДСА-1 і ДСА-2 для оброблення не зручне в технологічному аспекті [4].

У роботі [5] було показано, що ефективність антипіренів для целюлозних матеріалів (деревини) визначається рівнем їх вогнезахисної здатності та обумовлюється, насамперед, розкладанням антипіренів під дією температури з поглинанням тепла і виділенням негорючих газів, гальмуванням процесу окислення в газовій і конденсованій фазі, а також зміною напрямку реакцій у передполуменевій області убік утворення сажеподібних продуктів на поверхні целюлозних матеріалів, тому було проведено дослідження з визначення вогнезахисної здатності оброблених тканин і паперу.

Необхідно також враховувати, що в процесі експлуатації целюлозовмісних матеріалів можливе їх руйнування під дією бактерій. З урахуванням досліджень, виконаних в [6], для захисту від біоруйнування тканин та паперу запропоновано використовувати водорозчинний полімерний антисептик, наприклад, полігексаметиленгуанідінфосфат (“Гембар”).

Таким чином на основі вищеприведеного механізму для комплексного захисту паперу від загоряння і біологічного руйнування запропоновано використовувати суміш антипірену (фосфат сечовини) з антисептиком (“Гембар”) композиція згідно з ТУ У 24.6-32528450-002-2004 [7].

Для підвищення ефективності процесу розроблення вогнебіозахисних композицій з використанням фосфатів сечовини на основі експериментальних досліджень з використанням методів теорії планування

була визначена оптимальна концентрація компонентів у вогнебіозахисній композиції.

Згідно з [2] спочатку були проведені випробування необроблених зразків тканин і паперу. Після дії пальника на необроблені зразки паперу та тканин, за короткий проміжок часу (1-3 хв.) відбувалося повне згоряння матеріалів, які досліджувались. Потім було проведено випробування оброблених вогнезахисною композицією зразків тканин: віскози, бавовни, льону, поліефіру, змішаної – поліефір/бавовна (50:50) та паперу обгортувального.

Суть методу випробування на займистість полягає в оцінюванні характеристик горіння матеріалів під дією полум'я в лабораторних умовах, які контролюються. Для проведення випробувань застосовують випробувальну установку, в якій закріплюють випробувальний зразок текстильного матеріалу (розміром 220 x 170 мм) і підводять газовий пальник з висотою полум'я 40 мм. Випробування проводять з двох положень: з поверхні та з краю. Випробування з поверхні проводять під дією пальника протягом 5 сек., для цього зразок матеріалу закріплюють на шипах тримача проб, пальник встановлюють у горизонтальному положенні на 40 мм вище нижнього краю проби та присувають до проби на відстань 17 мм. За відсутності стійкого горіння випробування проводять на новій пробі не змінюючи положення пальника протягом 15 с. Випробування з краю проводять аналогічно випробуванню з поверхні, для цього пальник встановлюють під кутом 60° таким чином, щоб полум'я торкалось нижнього краю проби. Під час проведення випробувань реєструють тривалість залишкового полуменевого горіння, прогорання матеріалу, поширювання поверхневого спалаху та вимірюють середню довжину звугленої ділянки.

Результати досліджень наведено в табл.1, 2.

З табл.1 видно, що після дії пальника на зразки вогнезахисних тканин природного походження (бавовна, льон) та штучних (віскоза) було встановлено відсутність залишкового полуменевого горіння та поширення поверхневого спалаху, середня довжина звугленої ділянки становила менше, ніж вимагається згідно з [2], а втрата маси після випробувань складає менше 10%. Разом з тим відмічено прогорання тканин при випробуваннях з краю.

Результати випробувань зразків вогнезахисних (табл.2) синтетичних (поліефір) та їх сумішей з природними поліефір/бавовна (50:50) тканин показали, що вони відповідають вимогам в межах установлених [2], але в меншій мірі, а саме зафіксовано тривалість горіння та прогорання матеріалу.





Згідно з [2] було виконано випробування з ефективності вогнезахисту паперу цієї композицією. Після дії пальника на зразки вогнебіо захищеного паперу була відсутня тривалість залишкового полум'яного горіння і поширення поверхневого спалаху, невелика середня довжина звугленої ділянки та низька втрата маси після випробувань.

Таким чином, завдяки використанню нового підходу до вогнебіо захисту деревини, що полягає у з'єднанні сольових антипиренов з полімерним антисептиком та з використанням методів теорії планування було розроблено вогнезахисну композицію, яка здатна ефективно захищати тканини та папір.

1.ДБН В.1.1-7-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Держбуд України, 2003.

2.ДСТУ 4155 Матеріали текстильні. Метод випробування на займистість. – К.: Держспоживстандарт України, 2003.

3.Таубкин С.И. Основы огнезащиты целлюлозных материалов. – М.: Изд-во Министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1960. – 346 с.

4.Бут В.П., Жартовський В.М., Білошицький М.В., Цапко Ю.В., Барило О.Г. Особливості дослідження тривалості вогнезахисту деревини просочувальними засобами // Науковий вісник УкрНДПБ. Вип.1(9). – К.: УкрНДПБ, 2004. – С.21-25.

5.Жартовський В., Бут В., Цапко Ю., Барило О. Дослідження механізму вогнезахисної ефективності деревини просочувальними композиціями // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.55. Сер. „Технические науки и архитектура”. – К.: Техніка, 2004. – С.219-229.

6.Білошицький М.В., Бут В.П., Цапко Ю.В., Слущька О.М., Гудович О.Д. Проблемні питання щодо нормативної бази з визначення показників якості вогнебіо захисних засобів для деревини та розробки їх рецептур // Науковий вісник УкрНДПБ. Вип.1(8). – К.: УкрНДПБ, 2003. – С.41-45.

7.ТУ У 24.6-32528450-002-2004 Композиція просочувальна для поверхневого вогне- та біо захисту тканин і паперу.

*Отримано 11.05.2005*

УДК 51-37 : 378

А.В.БЕЛОГУРОВА, А.И.КУЗНЕЦОВ, кандидаты техн. наук,

Н.И.САМОЙЛЕНКО, д-р техн. наук

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

### **КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ ПО МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ УКРАИНЫ**

Рассматриваются основные тенденции развития образования в Украине и требования, предъявляемые к современным электронным учебникам (ЭУ). Предлагается концепция создания ЭУ по математическим дисциплинам с демонстрацией на примере курса «Математическое программирование».

Переход от индустриального к информационно-технологическо-