## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Семак Б. Б. Роль товарної інформації і реклами у формуванні ринку екологобезпечного текстилю / Б. Б.Семак // Вісн. ЛКА. – Вип. 29. – Львів: вид-во Львівської комерційної академії, 2009. – С.72-79. – (Сер. економічна).
2. Галик І. С. Екологічна безпека та біостійкість текстильних матеріалів: монографія / І. С. Галик, О. Б. Концевич, Б. Д. Семак. – Львів: вид-во Львівської комерційної академії, 2006. – 232с.
3. Полікарпов І. С. Товарна інформація: підручник / І. С. Полікарпов, О. В. Шумський. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 616 с.
4. Семак Б. Б. Наукові засади формування ринку рослинної технічної сировини та його окремих сегментів в Україні: монографія / Б. Б. Семак. – Львів: вид-во Львівської комерційної академії, 2007. – 512 с.
5. Семак Б. Б. Оцінка ролі інформаційного забезпечення у формуванні ринку рослинної технічної сировини та його окремих сегментів в Україні / Семак Б. Б. // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. – 2005. – №1(10). – С.28-34.
6. Gurley K. Ecolor. A new star in the sky industry / Gurley K. Ecolor // Textile forum. – 1996. – № 2. – P.32-33.
7. Цитович И. Г. Ориентация промышленного производства на требования международных стандартов / Цитович И. Г., Андреева П. А., Галушкина Н. В. // Текстильная промышленность. – 2005. – №10. – С. 16-24.
8. Семак Б. Б. Асортимент, властивості та формування ринку рослинних барвників в Україні / Б. Б. Семак, З. М. Семак // Вісн. технол. ун-ту Поділля. – 2000. – № 1. – С.56-58.
9. Семак З. М. Фарбування текстильних матеріалів рослинними барвниками: навч. посіб. для вузів / З. М. Семак, Б. Б. Семак. – Львів: Світ, 2005. – 368с.
10. Демкович О. В. Шляхи оптимізації асортименту та підвищення якості льоновмісних текстильних матеріалів / Демкович О. В., Семак Б. Б. // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. – 2008. – № 1 (14). – С.27-30.
11. Демкович О. В. Вплив оздоблення сорочково-платтяних льоновмісних тканин на їх екологічну безпечність / О. В. Демкович, Б. Б. Семак // Вісн. Київ. нац. ун-ту технол. та дизайну. – 2008. – № 5 (43). – С.278-281.
12. Демкович О. В. Льоновмісні одягові тканини: шляхи екологізації технології виробництва, оптимізації структури асортименту та підвищення конкурентоспроможності / О. В. Демкович, А. В. Добровольська, Б. Б. Семак // Вісн. Хмельн. нац. ун-ту. – Сер. Технічні науки. – 2009. – № 1. – С.163-167.
13. Семак Б. Б. Роль маркетингу та товарознавства у формуванні та оцінці екологічної безпеки текстильних матеріалів / Б. Б. Семак // Торгівля, комерція, підприємництво: збір. наук. праць. – Вип. 9. – Львів: вид-во Львівської комерційної академії, 2008. – С.226-232.


УДК 667.637.4: 666.3.135

*Передрій О. І.*

# ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНІ І ВОГНЕЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

*Розглянуто результати наукових досліджень у галузі захисних температуро- і вогнестійких покриттів для збільшення довговічності будівельних конструкційних матеріалів. Обґрунтовано перспективність застосування покриттів на основі поліорганосилоксанових сполук із оксидними і силікатними наповнювачами.*

**Ключові слова:** високотемпературні і вогнестійкі покриття, поліорганосилоксани, металеві конструкційні матеріали.

© Передрій О. І.

*Peredrij O. I.*

# HIGHLYTHERMAL AND INSTAMMFDLE COVERING FOR METAL DESIGNS

*Findings of research in the sphere of thermoresistant and fireproof coatings used to increase service life of construction materials have been considered. The perspective of application of coatings on the basis of polyorganosiloxane compounds impregnated with oxides and silicates has been substantiated.*

**Key words:** high-temperature and fireproof coatings, polyorganosiloxanes, metal structural materials

**Вступ.** Сучасний розвиток науки і техніки ставить низку завдань до конструкційних матеріалів, які повинні бути довготривалими і надійними в умовах дії високих температур і вогню для забезпечення довговічності матеріалів. Найбільш ефективним є захист конструкцій покриттями з високими показниками високотемпературної і вогневої стійкості [1, 3-5].

Температуростійкими вважають покриття [2], які не руйнуються протягом заданого терміну в контакті з газоподібними, рідкими і твердими агресивними середовищами за температур нагрівання вище від 373 до 2273-3273 К, які поділяються на вогнетривкі, жаростійкі і теплостійкі. Вогнетривкими прийнято називати особливо тугоплавкі покриття, призначені для експлуатації в умовах гранично високих температур. Жаростійкими називають покриття, які є стійкими до дії агресивних середовищ, нагрітих до температури не нижче 923 К. Для теплостійких покриттів ця температура є верхньою межею експлуатації [2].

Відомо, що металеві конструкції широко використовуються у сучасному будівництві, силікатній та металургійній промисловості, літакобудуванні тощо [3]. Стійкі до дії високих температур, металеві конструкції мають низьку вогнестійкість (до 15 хв). При нагріванні до температури вище від 573 К вони втрачають несучу здатність, що приводить до їх деформації і руйнування [4].

**Постановка завдання.** Мета роботи полягає в обґрунтуванні доцільності вибору захисних покриттів для металевих конструкційних матеріалів від дії високих температур і вогню, враховуючи умови використання та призначення, на основі аналізу сучасного стану наукових досліджень.

**Результати досліджень.** Завдання високотемпературного і вогневого захисту металевих конструкцій полягає у створенні на їх поверхні теплоізолювальних щільних екранів, які здатні витримувати високі температури та ізолювати поверхню матеріалу від прямої дії агресивних факторів.

Для високотемпературного та вогнезахисту металевих конструкцій використовують такі методи [5-7]:

- конструктивний (бетонування, покриття вогнезахисними тинькованими розчинами, обкладання цеглою);

- личкування листовими і плитковими матеріалами;

- нанесення безпосередньо на поверхню конструкцій високотемпературних захисних покриттів (напилення, фарбування, обмазування вогнезахисними пастами тощо);

- комбінований спосіб, який поєднує у собі різні способи.

Вибір способу високотемпературного захисту конструкції проводять на основі техніко-економічного аналізу із врахуванням таких факторів: відповідної межі температуростійкості, типу конструкції, умов експлуатації конструкції, ступеня агресивності навколишнього середовища, трудомісткості роботи під час нанесення покриття.

Кожний з наведених способів має свої недоліки і переваги.

Перевагами бетонування, тинькування, обкладання цеглою є відносно низька вартість такого захисту за рахунок незначної вартості застосовуваних матеріалів. Але при цьому

значно збільшується навантаження на конструкцію, ускладнюється конструктивне виконання, зростає трудомісткість робіт та складність ремонту [8].

Високотемпературний захист конструкцій жорсткими екранами, а саме вогнестійкими листами (вермикулітові, мінераловатні і оксидмагнієві), плитами, панелями тощо та обличкуванням надає, крім захисних, ще й декоративні властивості. Недоліком такого захисту є складність нанесення, значна товщина покриття, що призводить до значних витрат матеріалів [8; 9].

Найпростіші високотемпературні і вогнезахисні засоби на основі неорганічних в'яжучих матеріалів містять у своєму складі зв'язану воду, яка при нагріванні випаровується і блокує перенесення тепла до захищеної поверхні. Як зв'язку використовують натрієве рідке скло, портландцемент, глиноземистий цемент, фосфатні і алюмосилікатні в'яжучі [10]. Як температуро- і термостійкі наповнювачі для захисних покриттів використовують спучений перліт і вермикуліт, керамзит, а також мінеральні, базальтові, каолінові, кремнеземисті та кварцові волокна.

Найбільш поширеними [10; 11] є захисні покриття на основі мінеральних в'яжучих із групи складів на основі рідкого скла, яке за високих температур утворює піноподібне покриття. До покриттів цієї групи належить ОФМ-ММ - суміш рідкого натрієвого скла, спученого перліту і довговолокнистого азбесту. Перевагою цих покриттів є низька вартість, доступність матеріалів і простота нанесення, але їх використання обмежується температурою нагрівання до 973 К. Недоліком також є обмеження використання всіх видів азбесту через його канцерогенний вплив на організм людини.

У групі температуро- і вогнезахисних покриттів на основі мінеральних в'яжучих, яка включає цемент і полімер-цемент, найбільш відомі "ДЕВИСПРЕЙ", "FIROGAIN" (Франція), "Сотерм-1М" (Росія) тощо. Такі покриття можна використовувати при нагріванні до температури 1173 К та збільшити вогнестійкість металоконструкцій до 180 хв., однак витрати матеріалу при цьому становлять 10-15 кг/м$^2$.

Температуро- і вогнезахисне тинькування сьогодні є найбільшою групою захисних матеріалів на основі мінеральних в'яжучих. До них відносять "Ендотерм 210104" (Україна), "NEWSPRAY" (Франція), "Неоспрей" (Росія), "Dossolan hoeco F II/1", "Dossolan" (Франція) тощо. Суттєвим недоліком зазначених складів є необхідність нанесення на поверхню конструкції ґрунту, їх розтріскування внаслідок деформації при додаткових навантаженнях, значна витрата маси покриття на одиницю площі, низька довговічність тощо.

Неорганічні покриття забезпечують достатній захист від окиснення багатьох сплавів під час нагрівання в межах температур 1173-1473 К, проте потребують попереднього температурного закріплення, що є економічно невигідним.

Захисні покриття, які передбачають попереднє термічне оброблення, що забезпечує взаємодію матеріалу покриття з підкладкою, називають дифузними.

Більш ефективними є захисні покриття, високотемпературний і вогневий захист яких досягається внаслідок спучування вихідного складу при відносно невисоких температурах [5]. Спучені захисні покриття складаються з полімерної зв'язки, наповнювача, антипірену і спучувальних додатків [5; 13]. Їх перевагою є те, що вони нанесені тонким шаром, практично не збільшують масу конструкції, але при цьому значно підвищують температуростійкість, вогнестійкість, відзначаються широким спектром технологічних методів нанесення і є доступними в експлуатації. Недоліком є необхідність ґрунтування поверхні.

В Україні використовують понад 20 сертифікованих високотемпературних вогнезахисних покриттів. Серед них найбільш відомими є захисні покриття для металоконструкцій – "Hensotherm 3 KS", "Unitherm ASR" (Німеччина), "Interchar 963" (Нідерланди), "Polylack A" (Угорщина), "Фенікс" (Росія), "PYRO-SAFE FLAMMOPLAST SP-A" (Німеччина), "Ендотерм ХТ-150" і "Эндотерм 400202" (Україна), "Протерм Стил", "Pirex-metal plus", "Джокер" (Росія), "Nullifire S-607 HB" (Великобританія), "TN-GB" (Китай) та інші.

Більшість захисних покриттів, які спучуються, мають досить суттєві недоліки, а саме:

- не достатня ефективність захисної дії (до 90 хв.);

- повна відсутність атмосферостійкості і стійкості до дії води, що потребує додаткового поверхневого оброблення лаками і захисними покриттями;

- наявність у своєму складі зв'язок із низькою температурою згоряння;

- потреба у попередньому обробленні і ґрунтуванні поверхні, яку захищають;

- покриття на основі органічних зв'язок є горючими і виділяють дим і токсичні продукти;

- звужений діапазон температур експлуатації, що обмежує їх використання.

Цих недоліків позбавлені покриття на основі поліорганосилоксанових сполук. Як зв'язки до їх складу входять силіційорганічні полімери (поліорганосилоксани) і металоорганічні полімерні лаки [12; 14].

Наявність сполук, які у полімерному ланцюзі замість атомів карбону містять атоми інших елементів, а саме силіцію і алюмінію, може значно підвищувати термічні властивості матеріалів за рахунок збільшення мінерального залишку після нагрівання. Найбільший інтерес викликають поліорганометалосилоксани, ланцюги яких побудовані з атомів силіцію, оксисену і алюмінію, в яких під час термічного розкладання зберігається зв'язок Si-O-Al.

Температуро- і вогнестійкість захисних покриттів з поліалюмосилоксановими зв'язками передусім залежить від природи наповнювача, серед яких найбільш поширені оксиди (ZnO, $Fe_2O_3$, $Al_2O_3$, $TiO_2$), силікати (слюда, азбест, тальк, каолін), боросилікатні скла тощо.

Вихідні композиції для захисних покриттів можна одержувати у вигляді суспензії через сумісне механохімічне оброблення компонентів у кульових млинах, яке супроводжується прививанням полімеру до наповнювача. Покриття наноситься на поверхню за лакофарбовою технологією. Затвердіння покриттів відбувається на підкладках під час випаровування розчинника з утворенням просторовозшитої структури.

Важливою особливістю таких покриттів є низька температура формування (до 573 К) та здатність виконувати захисні функції при нагріванні до 1873 К за рахунок утворення високоміцних силоксан-силікатних, силоксан-оксидних та металосилоксанових зв'язків [12; 14].

Основними перевагами органосилікатних і органооксидних покриттів є еластичність, атмосферостійкість, гідрофобність, висока адгезія, температуростійкість, простота і загальна доступність технології нанесення, довготривала теплостійкість до температури 773 К. Руйнування органічного складника починається за температури 573 К і закінчується при 1173 К. Роль зв'язки поступово переходить до силіційкисневого каркасу, однак цілісність структури при цьому не порушується.

**Висновки.** Проведеним моніторингом переваг і недоліків у галузі застосування сучасних високотемпературних і вогнезахисних покриттів для металевих конструкційних матеріалів виявлено перспективність використання складів для покриттів на основі поліорганосилоксанових сполук та оксидних і силікатних наповнювачів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ


1. Бушев В. П. Огнестойкость зданий / В. П. Бушев, В. А. Пчелинцев, В. С. Федоренко. – М.: Стройиздат, 1970. – 261 с.
2. Аппен А. А. Температуроустойчивые неорганические покрытия / А. А. Аппен. – Л. : Химия, 1976. – 295 с.
3. Файбишенко В. К. Металлические конструкции / В. К. Файбишенко. – М.: Стройиздат; 1984. – 336 с.
4. Бартелеми Б. Огнестойкость строительных конструкций / Б. Бартелеми, Ж. Крюппа.; [пер. с франц. М. В. Предтеченского]. – М.: Стройиздат, 1985. – 216 с.
5. Романенков И. Г. Огнезащита строительных конструкций / И. Г. Романенков, Ф. А. Левитес. – М. : Стройиздат, 1991. – 320 с.
6. Беликов А. С. Огнестойкость и повышение огнестойкости металлических конструкций / А. С. Беликов // Вісник ПДАБА. – 2000. – №3. – С. 57-61.
7. Сивенков А. Б. Средства огнезащиты деревянных и металлических конструкций / А. Б. Сивенков // Противопожарные и аварийно-спасательные средства. – 2004. – № 3. – С. 54.

8. Шарафиев Р. Г. Огнезащитные покрытия металлических конструкций / Р. Г. Шарафиев, Ф. Н. Сулейманов, И. Р. Сулейманов // Интеллектика. Логистика. Системология: сб. науч. тр. ЧНЦ РАЕН. – 2003. – Вып. 10. – С. 103-111.

9. Покровский Ю. В. Гипсокартонные листы - огнезащитная облицовка несущих металлических конструкций производственных зданий и сооружений / Ю. В. Покровский, В. А. Трушин // Промышленное строительство. – 1984. – № 1. – С. 29-32.

10. Беликов А. С. Применение жидкостекольных композиций в качестве огнезащитных покрытий / А. С. Беликов // Вопросы химии и химической технологии. – 2000. – №1. – С. 104-107.

11. Еремина Н. В. Жидкостекольная огнезащитная композиция на основе механически активированного глинозема / Н. В. Еремина, Е. Г. Авакумов, В. Ю. Зелинский // Стекло и керамика. – 2005. – № 2. – С. 28-30.

12. Харитонов Н. П. Физико-химические основы получения органосиликатных покритий / Н. П. Харитонов // Жаростойкие покрытия для конструкционных материалов. – Л. : Наука, 1977. – С. 10-16.

13. Вахитова Л. Н. Комплексное решение проблемы защиты металлоконструкций от воздействия коррозии и огня / [Л. Н. Вахитова, П. А. Фещенко, М. Л. Лапушкин и др.] // Промышленная окраска. – 2006. – № 6. – С. 7-12.

14. Харитонов Н. П. Органосиликатные материалы, их свойства и технология применения / Н. П. Харитонов, В. А. Крутиков, Ю. И. Худобин. – Л.: Наука, 1979. – 199 с.

УДК 677.016.26

*Мартосенко М. Г., Семак Б. Д.*

# ВПЛИВ РЕСУРСООЩАДНОГО ВИБІЛЮВАННЯ ОДЯГОВИХ КОТОНІНОМІСТКИХ ТРИКОТАЖНИХ ПОЛОТЕН НА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ

*Вивчено вплив рецептурно-технологічних режимів ресурсоощадного та класичного вибілювання котоніномістких трикотажних полотен на зміну їх розривальних характеристик і міри білості. Доведено доцільність використання цих способів вибілювання у виробництві верхніх трикотажних виробів.*

**Ключові слова:** льон, котонін, трикотажні полотна, вибілювання.

*Martosenko M. G., Semak B. D.*

# INFLUENCE OF RESOURSE-SAVING OF BLEACHING DRESSED COTONIN KNITTED FABRIC ON THEIR PROPERTIES

*In the work the influence of recipe-technological models of resourse-saving and classic technologies of bleaching of knitting's lines with of cotonin on change of their explosive characteristics and whiteness degree is studies. Is proven expediency of the use of these methods of bleaching in the production of upper knitted fabric.*

**Key words:** flax, cottonin, knitted fabric, bleaching.

**Вступ.** Технології оброблення текстильних матеріалів є одними з основних чинників формування їх властивостей і якості. Вибілювання та фарбування, як і друк та остаточне оброблення насамперед формують їх естетичне оформлення. У виробництві тканих і трикотажних полотен, які повинні відповідати сучасному напряму моди, оброблення вважається основним чинником формування їх якості.

За останні роки у виробництві тканих і трикотажних полотен із лляної сировини відбулися суттєві зміни, особливо у процесах вибілювання та друкування текстильних матеріалів [1; 2].

© Мартосенко М. Г., Семак Б. Д.