

На основі розрахунків величин трансформуючих елементів та математичної обробки даних за допомогою програми Math Cad було побудовано графіки залежності цієї величини від росту дитини та конструктивної зони, в якій буде розташовуватися трансформуючий елемент. Приклад графіків значень трансформуючих елементів надано на рис. 2.

З графіка за значеннями розмірних ознак та ростів можна визначити величини трансформуючих елементів на певній конструктивній зоні. За таким же принципом будуються і інші графіки для визначення величини трансформуючих елементів у інших конструктивних зонах.

### Висновки

В результаті проведених досліджень було визначено місця розташування трансформуючих елементів та визначено принцип розрахунку їх величин на певних конструктивних зонах, що дасть можливість конструкторам зробити аналіз та вибрати потрібні величини трансформуючих елементів для певних конструктивних зон, у відповідності з ескізом даної моделі дитячого плечового виробу.

### Література

1. ГОСТ 17916-86. Фигуры девочек типовые. Размерные признаки для проектирования одежды. – Введ. 01.01.87.
2. ГОСТ 17917-86. Фигуры мальчиков типовые. Размерные признаки для проектирования одежды. – Введ. 01.01.87.
3. Кашуба В.О. Биомеханика осанки. – К. 2003.
4. Березненко С.М., Арцева О.О., Назарчук Л.В. Дослідження антропометричної бази даних для проектування дитячого одягу на різні вікові групи // Легка промисловість. – 2008. – № 3. – С. 38-40.
5. Пустюльга С.І. Дискретне визначення геометричних об'єктів числовими послідовностями: Дис... д. техн. наук: 05.01.01. – К. 2005. – 316 с.

Надійшла 10.12.2009 р.

УДК 687.157.017

Т.Г. ШАРАН, Н.В. ПРОШИНА, В.Й. РОКИЦЬКА

Хмельницький національний університет

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОЛІМЕРНОГО ПОКРИТТЯ НА ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ

*В статті наведені результати дослідження впливу полімерного покриття залежно від кількості його шарів, на властивості матеріалів для виготовлення спецодягу. В результаті досліджень зроблено висновок щодо вибору оптимальної кількості шарів полімерного покриття.*

*In the article there have been given the results of the research of polymeric coatings' influence, depending on the number of layers on the properties of materials for the production of workingclothes. The results of the resarch stipulate the conclusion as to the choice optimal amount of coating layers.*

Ключові слова: дослідження, полімерне покриття, властивості матеріалів.

### Постановка проблеми

В загальній масі засобів, які забезпечують комфортні умови праці, спецодяг посідає одне з перших місць. Перехід до ринкових відносин, посилення конкуренції заставляють підприємства по-іншому дивитись на спецодяг. Мати власний фірмовий виробничий одяг стає престижним. В зв'язку з цим виникла необхідність у збільшенні виробництва, розширенні асортименту і підвищенні якості цього виду одягу. Створення спецодягу необхідної якості залежить як від властивостей матеріалів, що застосовуються, так і від його конструктивного виконання [1].

Привабливість і практичність тієї чи іншої моделі спецодягу, в першу чергу, залежить від матеріалу, з якого він зроблений. Асортимент пропонуємих матеріалів на сьогодні достатньо різноманітний і постійно поповнюється. Також збільшується асортимент матеріалів з певними захисними властивостями, які надаються в результаті спеціальної обробки – просочування.

### Аналіз останніх досліджень

Проведені дослідження, в результаті яких обрано оптимальний варіант матеріалу для спецодягу працівників інструментального цеху, а також визначені фізико-механічні властивості [1-3]. Але цього недостатньо, тому що під час аналізу топографії місць зношування захисного одягу встановлено, що відбувається значне забруднення та руйнування матеріалу, а іноді повний його вихід з експлуатації.

Тому постало питання про забезпечення довготривалої експлуатації спецодягу, за рахунок використання матеріалів з підвищеними захисними властивостями від виробничих забруднень на ділянках одягу, які найбільше підлягають зношенню. Проведений аналіз матеріалів, які використовуються для створення захисного одягу від шкідливих факторів виробництва інструментальних цехів, показав, що існує

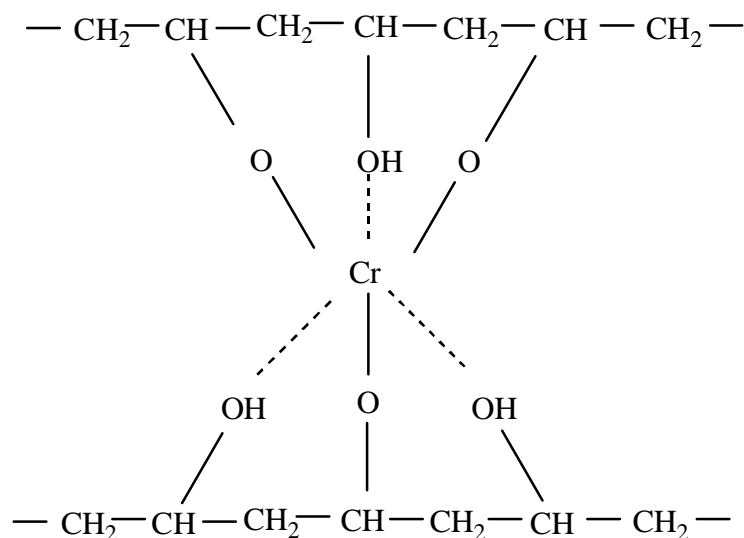
асортимент тканин з певним покриттям чи просочувачем, але складно обрати той чи інший у відповідності з умовами експлуатації і вартістю. Як правило матеріали, з кращими захисними властивостями дороговартісні, що практично не завжди дозволяє використовувати їх для виготовлення спецодягу.

#### Виклад основного матеріалу

Нашою метою є удосконалення захисних властивостей спецодягу для робітників інструментального цеху ВАТ АК «Адвіс» м. Хмельницького. На кафедрі технології та конструювання швейних виробів на даний момент проводяться роботи в цьому напрямку. Визначено два шляхи підвищення якості спецодягу: це вплив на грубу структуру матеріалів та конструктивний.

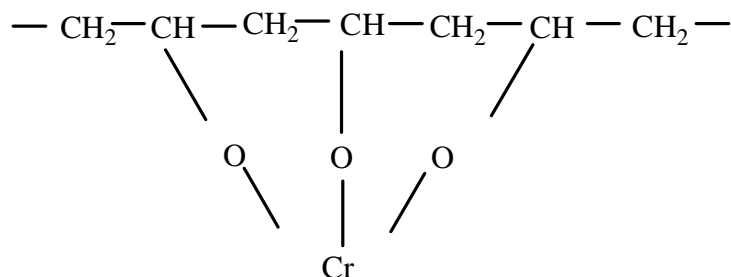
На основі літературних джерел в умовах лабораторії кафедри хімії дослідним шляхом були розроблені рецептури нових захисних покриттів для спецтканин. Для створення плівкового полімерного покриття було обрано комплекс полівінілового спирту (ПВС) з хромом, оскільки в хімічному відношенні ПВС подібний до целюлози. Як багатоатомний спирт, ПВС може утворювати прості і складні ефіри (етери і естери), комплексні сполуки з різними металами, реагувати з альдегідами і кетонами і т.п. Розчинність ПВС залежить від вмісту залишкових ацетатних груп. При вмісті 5% ацетатних груп ПВС не розчиняється в холодній воді, але розчиняється у воді нагрітій до 65-70 °С [4].

В'язкість, водонерозчинність, механічна міцність і теплостійкість ПВС збільшуються при обробці сполуками хрому (хроматами, біхроматами, хромовою кислотою). Для комплексної сполуки ПВС з хромом можна запропонувати наступну структуру:



Зв'язки між ланцюгами відносяться як до валентних, так і до координаційних, які є слабкішими за валентні. При утворенні комплексів відбувається зшивка полімерних ланцюгів з утворенням дво- і тривимірних структур, в результаті чого ПВС втрачає здатність розчинятись у воді та інших розчинниках.

На поверхні плівки можливе утворення структури:



Обробка ПВС для надання йому нерозчинності супроводжується збільшенням його жорсткості, крихкості. Використанням відповідних пластифікаторів можна поліпшити властивості захисних плівок збільшити їх еластичність, в першу чергу. Підвищення міцності і еластичності полімерів при використанні пластифікаторів пояснюється збільшенням рухливості надмолекулярних структур, які при розтягуванні орієнтуються, що завжди призводить до підвищення міцності полімерів.

Сумісність полімеру з пластифікатором залежить від хімічної будови пластифікатора. Оскільки полімер не повинен необмежено змішуватись з пластифікатором, тут наближено діє правило «подібне набрякає в подібному». Якщо полімер самовільно набрякає в пластифікаторі, це означає, що вони сумісні. При пластифікації полярних полімерів (ПВС) використовують і полярні пластифікатори. Для ПВС в якості пластифікаторів можна використовувати гліцерин, етиленгліколь, бутиленгліколь та ін. [5].

Хромова сіль додається до розчину ПВС 10% незадовго до його застосування, оскільки ефективність його зменшується з часом. Після нанесення розчину ПВС на поверхню матеріалу його опромінювали ультрафіолетовими променями протягом декількох хвилин. Досліджували зміни

властивостей тканин від кількості шарів полімерного покриття.

Для дослідження нами були обрані наступні матеріали: «Ортон», «Грета», «Діагональ», «Саржа камуфляжна», характеристика яких наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика матеріалів

Найменування матеріалу	Артикул	Волокнистий склад матеріалу	Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
Діагональ	6В-18-ТКД	100% бв	208.10
Ортон	9008	50% пе 50% бв	270
Грета	2701	53% бв 47% пе	268
Саржа камуфлірована	-	65% пе 35% бв	250

Матеріали з отриманим захисним полімерним покриттям підлягали експериментальним дослідженням, а саме визначали зміну фізико-механічних властивостей та товщини від кількості шарів полімерного покриття:

- міцність і видовження при одновісному розтягуванні до розірвання;
- жорсткість при згині;
- стійкість до дії тертя.

За результатами досліджень побудовані графіки залежності властивостей матеріалів від кількості шарів покриття.

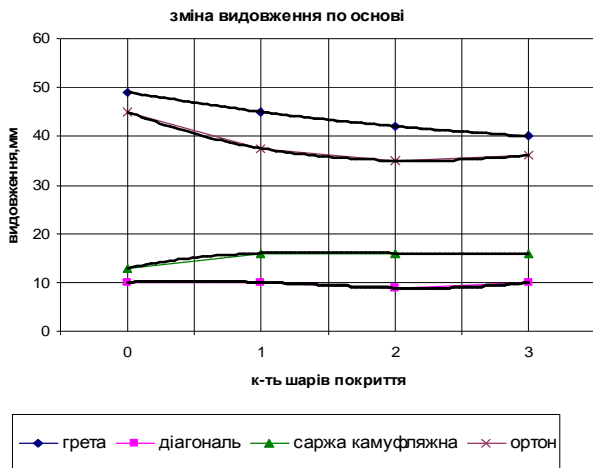


Рис. 1. Графіки залежності видовження матеріалів по основі від кількості шарів полімерного покриття

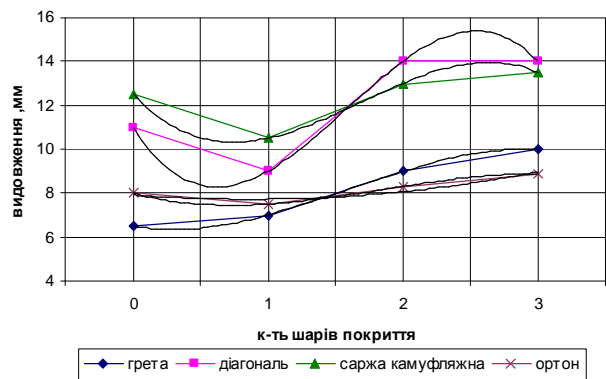


Рис. 2. Графіки залежності видовження матеріалів по утку від кількості шарів полімерного покриття

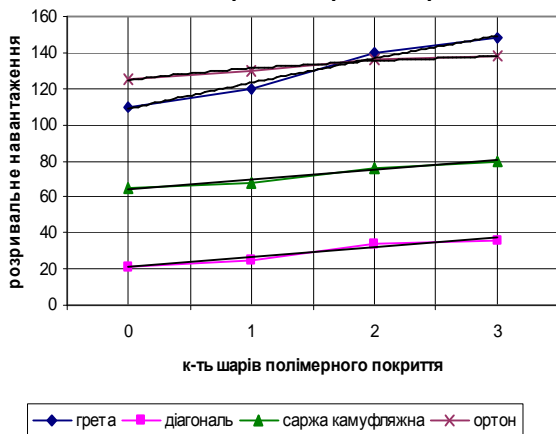


Рис. 3. Графіки залежності розривального навантаження матеріалів по основі від кількості шарів полімерного покриття

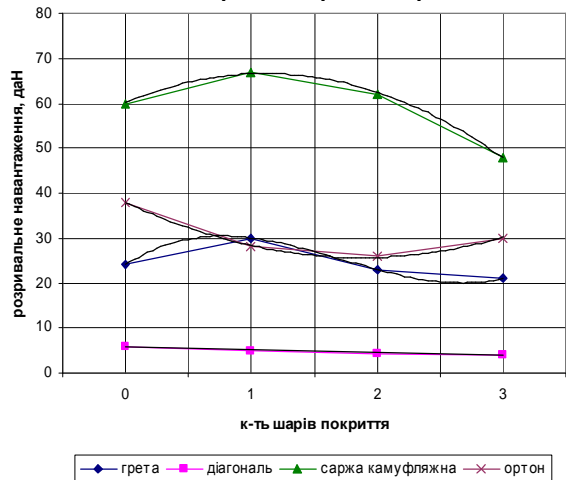


Рис. 4. Графіки залежності розривального навантаження матеріалів по утку від кількості шарів полімерного покриття

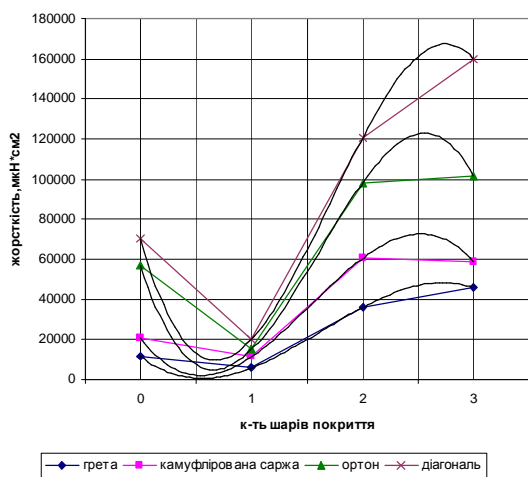


Рис. 5. Графіки залежності жорсткості матеріалів по основи від кількості шарів полімерного покриття

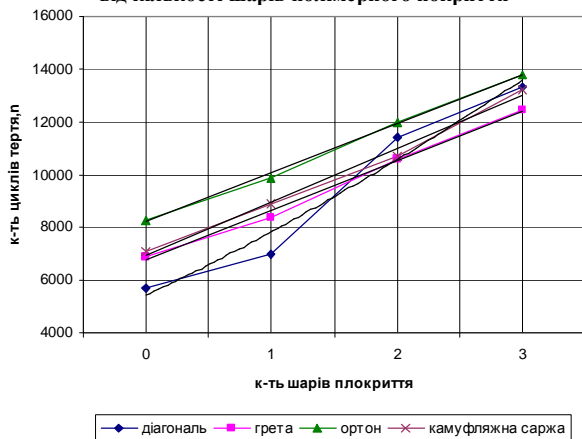


Рис. 7. Графіки залежності стійкості матеріалів до дії тертя від кількості шарів полімерного покриття

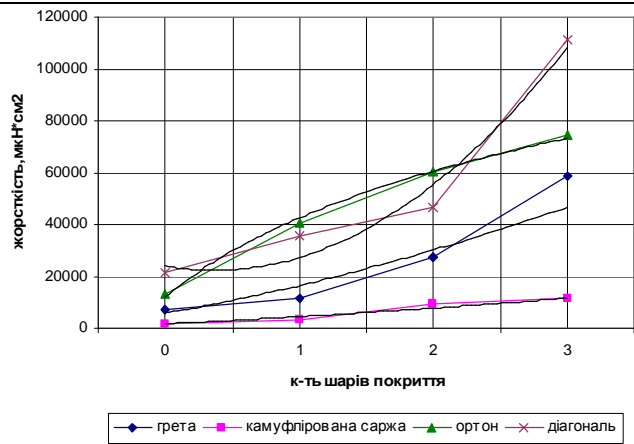


Рис. 6. Графіки залежності жорсткості матеріалів по утоку від кількості шарів полімерного покриття

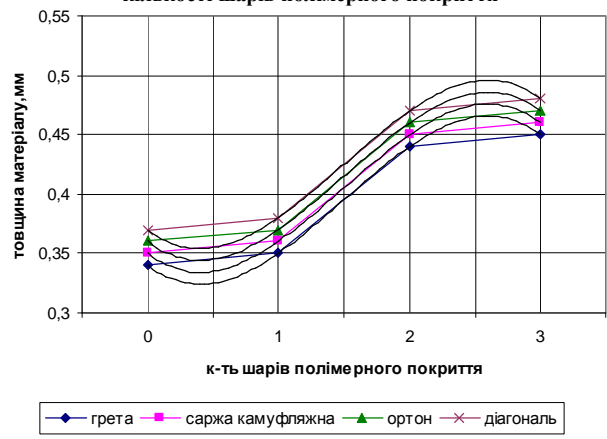


Рис. 8. Графіки залежності товщини матеріалів від кількості шарів полімерного покриття

## Висновки

Аналізуючи графіки залежності міцності і видовження при однобічному розтягуванні до розривання від кількості шарів полімерного покриття (рис. 1-4) видно, що значення даних властивостей змінюються по-різному. Відбувається зменшення видовження по основи та збільшення його по утоку. Розривальне зусилля збільшується з кожним наступним шаром полімерного покриття, яке просочується та заповнює мікропори та макropори на поверхні матеріалу. При цьому матеріал втрачає початкову еластичність, відбувається збільшення жорсткості (рис.5), що призводить до збільшення зусиль для розривання. Причому зміни величин даних властивостей суттєво не відрізняються при нанесенні двох та трьох шарів полімерного покриття. Тільки стійкість матеріалів до дії тертя зростає значно після нанесення другого шару покриття, тому що на поверхні матеріалу, після нанесення другого шару відбувається заповнення залишкових пор полімерним покриттям, утворюється плівка, яка підвищує стійкість до дії тертя. Проаналізувавши зміну товщини матеріалів після нанесення трьох шарів полімерного покриття (рис.8), можна зробити висновки, що для матеріалів достатньо наносити два шари. Це пояснюється тим, що значення товщини матеріалів після нанесення другого і третього шарів полімерного покриття суттєво не відрізняються. Рациональність нанесення лише двох шарів полімерного покриття підтверджується також незначним збільшенням розривального зусилля після нанесення третього шару і також забезпечується менша жорсткість для матеріалів.

## Література

1. Фомченкова Л. Н. Современные материалы для рабочей одежды и специальной одежды // Текстильная промышленность. – 2004.– № 6.–С. 32-37.
2. Шаран Т. Г., Прошина Н.В. Вибір оптимального варіанту матеріалу для спецодягу // Вісник Хмельницького національного університету.– 2006. – № 1.– С. 172-174.
3. Константинова Н. И., Зубкова Н. С., Болодьян Г. И., Терешина Н. А. Принципы выбора тканей для изготовления пожаробезопасной спецодягу // Текстильная промышленность.– 2002.– № 10. – С. 19-21.
4. Конопальцева Н. М., Афиногентова Н. В., Пянзина О. И. Математический анализ защитной способности спецодягу для рабочих-слесарей МСР с целью разработки модельной конструкции в специализированной системе Autocad // Швейная промышленность.– 2004.– № 2 – С. 49-51.

5. Анохин В.В. Химия и физико-химия полимеров. – К.:Вища школа, 1987. – 398 с.  
6. Воюцкий С.С. Физико-химические основы пропитывания и импрегнирования волокнистых систем водными дисперсиями полимеров. – Л.: Химия, 1969. – 336 с.

Надійшла 12.12.2009 р.

УДК 667.637.4: 666.3.135

О.І. ПЕРЕДРІЙ

Луцький національний технічний університет

## СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРО- І ВОГНЕСТІЙКИХ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ НА ОСНОВІ НАПОВНЕНИХ СИЛІЦІЙЕЛЕМЕНТООРГАНІЧНИХ СПОЛУК

*Розглянуто результати досліджень в галузі захисних температуро- і вогнестійких захисних покриттів для збільшення довговічності будівельних конструкційних матеріалів. Показано вплив зв'язки та наповнювача на їх захисні властивості у широкому інтервалі температур.*

*The results of research in the field of thermal protection and fire-resistant protective coating for increased durability of building construction materials have been considered in this article. The influence of relationships and filling in their protective properties in a wide temperature range have been explored.*

Ключові слова: захисні покриття, силіційелементоорганічні сполуки, конструкційні матеріали, температуро- і вогнестійкість

**Постановка проблеми.** Технічне удосконалення всіх галузей промисловості у даний час потребує розширення використання прогресивних температуро- і вогнестійких матеріалів при проектуванні, реконструкції та модернізації об'єктів, де актуальним є завдання збільшення довговічності, теплозахисту і зниження енергетичних витрат. Ефективні захисні матеріали, вироби і конструкції з них значно покращують їх експлуатаційні властивості при роботі в умовах високотемпературного нагрівання, забезпечують економію палива і обумовлюють стабільні режими експлуатації технологічного обладнання та безпечні умови праці.

У практиці температуро- і вогнезахисту металевих та інших конструкційних матеріалів переважно використовують наповнені поліорганосилоксани, які поєднують термостабільність та інертність силіційкисневого каркасу із високими фізико-механічними властивостями. Захисні властивості таких матеріалів вдається регулювати лише за рахунок виду і вмісту наповнювача, тому що на даний час не існує полімерних зв'язок, які володіють високою температуростійкістю. Питання про місце наповнювача і ступінь його впливу на властивості силіційелементоорганічних композицій є складним і недостатньо вивченим.

Тому розроблення фізико-хімічних основ технології формування структури та властивостей композиційних систем у широкому інтервалі температур є актуальним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Головним чинником, який впливає на металеві та інші конструкції при дії високих температур та вогню є втрата їх несучої здатності, яка супроводжується руйнуванням. Високотемпературне нагрівання та механічні навантаження створюють у конструкціях деформації теплового розширення, зсідання та повзучості [1, 2]. У процесі нагрівання та довготривалої дії високих температур на довговічність будівельних металевих та бетонних конструкцій впливає вид зв'язки, наповнювача та структура покриття за рахунок різниці термомеханічних властивостей. Напруження, які виникають у покритті внаслідок температурного градієнта при нагріванні можуть призвести до його руйнування [3]. Важливим елементом, який впливає на поведінку матеріалів при нагріванні, є фазовий склад та термічні характеристики самого покриття.

Відомо [4, 5], що композиційні покриття на основі силіційорганічних зв'язок та мінеральних наповнювачів широко застосовуються для захисту конструкційних матеріалів, які працюють в умовах високотемпературного нагрівання та дії вогню [6, 7]. Довговічність таких матеріалів у процесі довготривалої експлуатації за таких умов залежить від структурних перетворень і зміни фазового складу [6].

**Мета роботи** полягає у виборі складів вихідних композицій для температуро- і вогнестійких захисних покриттів на основі аналізу сучасного стану наукових досліджень.

**Результати досліджень.** Температуро- і вогнезахист металевих і бетонних конструкцій полягає у створенні на їх поверхні ізолюючих щільних екранів, які можуть зменшити прогрівання підкладки та збільшити її довговічність при дії високих температур протягом заданого терміну. Вибір способу високотемпературного захисту залежить від типу конструкції, температури та умов експлуатації, ступеню агресивності навколишнього середовища, техніко-економічних показників та інших чинників.

Застосування температуро- і вогнезахисних покриттів на основі мінеральних в'язучих (рідкого скла) і наповнювача (спучений перліт, азбест та інші) обмежується температурою нагрівання до 973 К.

До температуростійких відносять захисні покриття, які не руйнуються протягом заданого терміну при контакті з газоподібними, рідкими і твердими агресивними середовищами в інтервалах температур 373 до 2273-3273 К та діляться на вогнетривкі, жаростійкі і теплостійкі. Такі покриття повинні бути непроникними до агресивних середовищ, інакше вони не виконуватимуть захисних функцій [7].