

УДК 674. 684. 047

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗАХИСНО-ДЕКОРАТИВНИХ ПОКРИТТІВ НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНИХ ВИСИХАЮЧИХ ОЛІЙ

Л.А.Яремчук, канд.техн.наук. доцент
Л.В.Хмарик, аспірант
(НЛТУ України, м. Львів)

В статті представлені дослідження фізико-механічних властивостей захисно-декоративних покриттів на основі олій модифікованих каніфоллю. Досліджені швидкість висихання покриттів в залежності від кількості модифікатора і температури сушіння, твердість захисно-декоративної плівки, а також адгезійна міцність і водостійкість плівок. За результатами досліджень зроблені висновки про можливість модифікування висихаючих олій для покращення властивостей захисно-декоративних плівок.

У виробництві меблів, столярних виробів, дерев'яного домобудування від захисно-декоративного покриття залежить якість і довговічність продукції. В свою чергу, захисні плівки залежать від виду лакофарбового покриття, його походження і виробника. В даний час українські виробники деревообробної

продукції, в основному, користуються імпортними лакофарбовими матеріалами на органорозчинній основі, які виділяють велику кількість шкідливих речовин у довкілля. Однак, європейські виробники деревообробної продукції за останні роки схилиються до використання лакофарбових матеріалів на основі висихаючих олій, як екологічно-безпечних і стійких до впливу атмосферних умов матеріалів. Такі лакофарбові матеріали екологічно безпечні у виготовленні, споживанні і використанні опоряджених ними виробів. Але такі матеріали мають нестійку до засалювання плівку і тривалість плівкоутворення, що приводить до зменшення їх використання для опорядження деревини. Існує ряд методів, які дозволяють підвищити твердість одержаної плівки і зменшити термін її висихання. Серед відомих є додавання в якості модифікаторів різних сикативів, а також інших видів модифікуючих добавок, які добре з'єднуються з олією і покращують її якісні властивості.

Актуальність: Створення екологічно-безпечної композиції на основі вітчизняної сировини і проведення досліджень для вирішення проблеми якісного і екологічного опорядження деревини і деревинних матеріалів на основі модифікованих вітчизняних олійних лакофарбових матеріалів є актуальною проблемою.

Мета роботи: Аналіз фізико-механічних властивостей захисно-декоративних покриттів на основі модифікованих висихаючих олій з різним вмістом модифікаторів.

Методика проведення експериментів: Для проведення експериментальних досліджень олійну композицію модифікували каніфоллю в кількості 1,0; 2,0; 3,0 м.ч. Дослідження проводились на зразках деревини дуба та сосни. Температура приміщення $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$, відносна вологість $65 \pm 5\%$. При проведенні експериментальних досліджень визначались наступні параметри композицій:

- час висихання лакофарбових покриттів згідно ГОСТ 19007-73;
- вологостійкість покриттів згідно ГОСТ 21065-75: опоряджувальний матеріал рівномірно наносився на дерев'яні зразки і сушився при трьох температурних режимах: $18-20^\circ\text{C}$; 40°C ; 60°C . Лакофарбову композицію наносили на дерев'яні зразки і фіксували час до повного висихання плівки.

У зв'язку з тим, що випробовування твердості проводилось безпосередньо на зразках деревини з лакофарбовими покриттями був вибраний метод визначення твердості за допомогою олівця.

Метод виміру твердості за допомогою олівця використовується частіше для свіжих плівок тих, що не піддалися старінню. Це один з простих тестів на твердість. При випробуваннях використовують набір олівців з різною твердістю, як базис для порівняння. Олівці використовуються так як показано на рис.1:

- виступаюча частина грифеля має довжину приблизно 6 мм. Останній має циліндричну форму, а його кінчик заточений тонким абразивним папером.
- кут натиску на поверхню зразка — 45° , сила натиску має бути максимальною, але меншою за силу зламу грифеля.
- твердість покриття відповідає твердості олівця, який ще не ушкоджує

плівку.

Олівці використовуються з твердостями в діапазоні від 6В до 9Н. Якщо характеристики фарби відомі, то працювати зі всім діапазоном олівців немає необхідності. На твердість можуть вплинути атмосферні умови (температура і вологість), тому всі плівки повинні випробовуватися в однакових умовах. Менша похибка, при випробуванні, буде отримана, якщо використовувати спеціальний тримач для олівців.

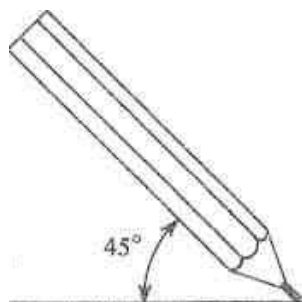


Рис. 1. Олівець для визначення твердості

•Шкала твердості олівців

9Н	8Н	7Н	6Н	5Н	4Н	3Н	2Н	Н	F	НВ	В	2В	3В	4В	5В	6В	7В	8В	9В
Найтвердіший								Середній								Наймякший			

Для якісної плівки, яка забезпечує експлуатаційні показники покриття важливою характеристикою є адгезійна міцність.

Визначення адгезійної міцності лакофарбових покриттів проводилось методом решітчастих надрізів згідно існуючого стандарту (ГОСТ 15140-78). Визначення адгезії за методом решітчастих надрізів проводиться візуально і оцінюється за 4-ох бальною шкалою або за числом квадратів плівки, які відшарувались від підкладки. Решітчасті надрізи наносяться лезом ножа на відстані 1 мм. За результат випробування приймається середній бал одержаний при дослідженні не менше двох паралельних взірців на 3-ох ділянках кожного взірця.

Таблиця 1. Шкала оцінювання адгезії покриттів

Оцінка у балах	Опис поверхні лакофарбового покриття після нанесення надрізів у вигляді решітки
1	Окраїни надрізів повністю гладкі, відсутні ознаки відшарування ні у одному квадраті решітки.
2	Незначне відшарування у вигляді дрібної луски у місцях пересікання ліній решітки. Порушення спостерігається не більше ніж на 5%-ках поверхні решітки.
3	Часткове або повне відшарування покриття повздовж лінії надрізів решітки або у місцях їх пересікання. Порушення спостерігається не більше ніж на 35%-ках поверхні решітки.
4	Повне або часткове відшарування покриття, яке перевищує 25% поверхні покриття.

Результати експериментальних досліджень:

Визначення часу сушіння олійної модифікованої композиції.

На зразки деревини дуба та сосни наносились покриття із модифікованої лляної олії, з витратами від 100,200 і 300 г/м² за два нанесення і визначався час твердіння плівки при різних температурних режимах. Дані досліджень при першому нанесенні занесені в таблицю 2.

Таблиця 2. Висихання покриттів в залежності від температури і витрати опоряджувального матеріалу

Температура, °С	Витрата ЛФМ, г/м ²	Час висихання модифікованої лляної олії, год	
		Порода	
		Сосна	Дуб
20	100	21,0	22,5
	200	22,7	24,7
	300	24,0	27,0
40	100	1,1	1,3
	200	1,25	2,4
	300	2,0	3,2
60	100	0,83	1,67
	200	1,8	2,6
	300	2,5	3,42

При дослідженні часу висихання модифікованої олії була вибрана композиція з вмістом каніфолі 2,0 м.ч., як така, що показала найкращі результати при попередніх експериментах даних. Із таблиці 2 видно, що найкращі результати, щодо часу висихання були зафіксовані для обох порід деревини (сосна, дуб) при витраті матеріалу 100 г/м² і при сушінні плівки в межах температурного режиму 40-50°С. Це підтверджує, що при температурі 20°С процес плівкоутворення є сповільнений і тривалість сушіння становить біля доби, а при 60°С каніфоль піддається деструкції так як її температура плавлення 55°С, і відповідно плівка після висихання залишається м'якою.

Однак, у порівнянні із чистою лляною олією швидкість висихання при температурі 20°С зменшується до 4-6 годин, а при температурі 40-60°С – 40 хвилин.

Таблиця 3. Визначення твердості покриттів

Вид опоряджувального матеріалу	Твердість покриття за олівцем при витраті опоряджувального матеріалу, 100 г/м ² і температурі сушіння 40°C		Середня умовна твердість за твердоміром М-3
	дуб	сосна	
Олія лляна	F	F	0,17
Оліфа лляна	H	F	0,18
Модиф. олія (1м.ч.каніф)	2H	H	0,21
Модиф. олія (2м.ч.каніф)	3H	2H	0,25
Модиф. олія (3м.ч.каніф)	4H	3H	0,28

За даними таблиці 2, видно, що твердість покриттів при введенні 2-ох і більше м.ч. каніфолі значно підвищується. Дані спостерігаються не тільки на деревинних підкладках, але і на скляній підкладці при визначенні твердості твердоміром М-3. Це ще раз свідчить про те, що каніфоль скорочує час плівкоутворення і підвищує твердість покриття. Однак, за таким показником як твердість не можна судити про якість покриття, особливо, якщо воно буде експлуатуватись при температурі нижчій 20°C і відносній вологості вищій від 70%.

Для подальшого дослідження якісних характеристик плівки визначалась адгезійна міцність покриття в залежності від кількості модифікатора. Адгезія – це дуже важлива властивість лакофарбових покриттів. Від величини і стабільності адгезії суттєво залежать і інші властивості плівки, а саме: довговічність, захисна здатність і умови експлуатації. Адгезійна міцність – це багатофакторний показник, який залежить не тільки від природи полімеру і підкладки, але і від умов формування. Вона зростає із збільшенням в плівкоутворювачі вмісту полярних функціональних груп енергія яких складає 25-65 кДж/моль. Із хімічних перетворень відомо, що введення каніфолі до висихаючих олій збільшує кількість полярних груп в плівкоутворювачі. Виходячи із цього, в роботі була досліджена адгезійна міцність плівкоутворювачів модифікованих каніфоллю. Дані експериментальних досліджень занесені до таблиці 4.

Таблиця 4. Визначення адгезійної міцності покриттів

Вид опоряджувального матеріалу	Оцінка в балах		Висновок щодо адгезійної міцності
	дуб	сосна	
Олія лляна	1	1	добра
Оліфа лляна	1	1	добра
Модиф. олія (1м.ч.каніф)	1	1	добра
Модиф. олія (2м.ч.каніф)	1	1	добра
Модиф. олія (3м.ч.каніф)	1	2	задовільна

Як видно із таблиці 4, вміст каніфолі підвищує твердість плівки, але не погіршує адгезійної міцності покриттів, при вмісті каніфолі до 3-ох м.ч., що свідчить про те, що каніфоль може служити добрим модифікатором для олійних лакофарбових систем.

При визначенні водостійкості покриттів були одержані дані за якими можна зробити наступні висновки. Після занурення покриттів з одним нанесенням опоряджувального матеріалу (лляна натуральна оліфа, лляна натуральна олія, модифікована лляна олія (з вмістом каніфолі 1, 2, 3, масових частин і 2 м.ч. сикативу)) в стакан з дистильованою водою, на покритті з модифікованою олією після двох годин були помітні незначні дефекти. Можна зробити висновок, що модифікована олія несуттєво, але погіршує водостійкість ЛФП. Якщо порівняти модифіковану олію з оліфою то водостійкість ЛФП модифікованої олії є більшою в 2 рази ніж у оліфи.

Загальні висновки: При дослідженні фізико-механічних властивостей модифікованих олій, а також швидкості висихання в залежності від вмісту модифікатора за одержаними результатами можна зробити висновки, що каніфоль пришвидшує час висихання і підвищує твердість покриттів. Адгезійна міцність і водостійкість не погіршуються від вмісту каніфолі, а в якійсь мірі покращують дані характеристики.

Список літератури:

1. ГОСТ 7931-76 Олифа натуральная. Технические условия.
2. ГОСТ 19007-73 Материалы лакокрасочные. Метод определения времени и степени высыхания.
3. А.Д. Яковлев. Химия и технология лакокрасочных покрытий. Л.: Химия, 1989, 384с.

4. М.И. Карякина. Лабораторный практикум по испытанию лакокрасочных материалов и покрытий. М.: Химия, 1989, 206с.

5. О. Гупало, О. Тушницький. Хімія деревини. Навчальний посібник. Львів 1997. 197 с.

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ВЫСЫХАЮЩИХ МАСЕЛ

Л.А.Яремчук, Л.В.Хмарик

В статье представлены исследования физико-механических свойств защитно-декоративных покрытий на основе масел модифицированных канифолью. Исследована скорость высыхания покрытий в зависимости от количества модификатора и температуры сушки, твердость защитно-декоративной пленки, а также адгезионная прочность и водостойкость пленок. За результатами исследований получены выводы про возможность модифицирования высыхающих масел для улучшения свойств защитно-декоративных пленок.

Abstract

RESEARCHES OF PHYSICAL PROPERTIES PROTECTIVE-DECORATIVE COVERAGES ON BASIS OF THE MODIFIED DRYING OUT OILS

L.A. Yaremchuk, L.V. Hmaryk

In the article researches of physical properties of protective-decorative coverages are presented on the basis of oils modified by a rosin. Speed of drying out of coverages is investigational depending on the amount of modifier and temperature of drying, hardness of protective-decorative tape, and also adhesion strength and water resistance of tapes. As a result of researches conclusions are got about possibility of retrofitting of drying out oils for the improvement of properties of protective-decorative tapes.