

3. Weibull W.A. A statistical theory of the strength of materials // Proc. Royal. Acad. Engl. Sci. - 1939. - № 15. - P. 45.

4. Вольтинский В.Н. Взаимосвязь и изменчивость показателей физико- механических свойств древесины./ Вольтинский В.Н. – 2-е изд. – Архангельск, АГТУ, 2006. – 196 с.

5. Регель В.Р. О механизме хрупкого разрушения пластмасс / В. Р. Регель // ЖТФ. – 1951. – Т. 21.– Вып. 3. – С. 287–303.

УДК 674.684.05

Буйських Н.В., канд. техн. наук, ст. викладач

Національний університет біоресурсів і природокористування України, nataby@meta.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СКЛАДУ ЛАКОФАРБОВОГО МАТЕРІАЛУ НА АДГЕЗІЙНУ МІЦНІСТЬ

Адгезія – одна з найважливіших властивостей 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 покриття і підкладки, але і від умов формування зв'язків між лакофарбовим матеріалом і деревною підкладкою.

Визначення адгезії методом відриву проводили за міжнародним стандартом ISO 4624 [1]. Випробування проводилося на зразках, опоряджених поліуретановим лаком Vernilegno VPK144 і маслом Watco Danich Oil. Масло Watco Danich Oil складається з масла, яке проникає в деревину і твердне всередині і поліуретанового лаку, яке створює на поверхні захисну плівку. Метою випробувань було перевірити взаємодію масла і поліуретанового лаку та її вплив на адгезію до деревної підкладки. В якості контролю був взятий поліуретановий лак, який твердне за рахунок хімічних перетворень і має високу адгезію. Перед випробуванням зразки витримували при температурі (23±2) ° С та відносній вологості (50±5) % не менше 16 год. Для визначення адгезії використовувався спеціальний прилад - адгезиметр NOVOTEST АЦ-1 з двома типами грибоків. До попередньо підготовлених зразків з нанесеним та висушеним лакофарбовим покриттям приклеювали циліндричної форми металеві грибки за допомогою двокомпонентного епоксидного клею. Через добу, після затвердіння клею, за допомогою балеринки вирізали ділянку, і за допомогою пружинного механізму досліджували зразок на відрив.

Дані про зусилля відриву занесені в таблицю 1.

Таблиця 1 – Результати дослідження адгезії методом відриву

Номер досліджу	Міцність на відрив, МПа			
	Watco Danich Oil, великий грибок	Watco Danich Oil, малий грибок	Vernilegno VPK144, великий грибок	Vernilegno VPK144, малий грибок
1	0,0134	0,0168	0,0127	0,0140
2	0,0141	0,0168	0,0117	0,0145
3	0,0134	0,0179	0,0124	0,0140
4	0,0137	0,0176	0,0121	0,0145

Міцність на відрив визначали за формулою.

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad (1)$$

де F – зусилля, при якому відбувся відрив покриття від поверхні;

A – площа грибка, мм² (площа великого складає 298,5 мм², площа малого грибка складає 178,9 мм²).

Проаналізувавши отримані дані, можна сказати, що обидва лакофарбові матеріали показали високу адгезію як при відриві за допомогою великого, так і за допомогою малого грибка, тобто, різна кінетика утворення покриття на вплинула на адгезійну міцність.

Список посилань

1. Paints and varnishes - Pull-off test for adhesion. ISO 4624:2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iso.org/standards.html>

УДК 539.4.019.1: 684.4.04

Заворотнюк О.В., конструктор
ТОВ «НІТ-ГРУПП», м.Бердичів, antsyferova.av@gmail.com

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОГНОЗУВАННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ПЛИТ MDF

Деревиннокомпозиційні матеріали на основі деревини потребують особливого підходу до прогнозування міцності та довговічності, оскільки вплив вологості і температури навколишнього середовища на них приводить до зміни напружено-деформаційного стану як деревних волокон, так і смоли. Для прогнозування міцності та довговічності плит MDF використовувались методи математичного та імітаційного моделювання.

Результати досліджень механізмів руйнування плит MDF та впливу вологості та температури навколишнього середовища дали змогу змодельовати фізико-механічні процеси у матеріалі. Для вивчення взаємного впливу силового навантаження, температури та вологості для плит MDF було використано формулу Кульмана-Бойко [1], так як до цього виразу входять змінні фактори, що чинять найбільший вплив на довговічність:

$$\tau = \tau_m \exp \left[\frac{U_0 - \gamma \sigma}{R} \left(T^{-1} - T_m^{-1} \right) \right] \exp \left(\alpha \frac{W}{W_m} \right), \quad (1)$$

де: τ_m , U_0 , γ і T_m – термоактиваційні параметри матеріалу:

τ_m – мінімальна довговічність, с;

U_0 – максимальна енергія активації руйнування, кДж/моль;

γ – структурно-механічний параметр, кДж/(моль·МПа);

T_m – гранична температура існування твердого тіла (температура деструкції), К;

R – універсальна газова стала, кДж/(моль·К);

τ – час до руйнування (довговічність), с;

σ – напруження матеріалу при його експлуатації, МПа;

T – поточна температура матеріалу при його експлуатації, К;

α – коефіцієнт, що враховує вплив вологості матеріалу на довговічність;

W_m – гранично допустима вологість матеріалу при якій він володіє достатніми для експлуатації властивостями міцності, %;

W – поточна вологість матеріалу при його експлуатації, %.

У дослідженні вплив вологості розраховувався лише для плит MDF без покриття, так як вироби що опоряджені фарбою або личковані натуральним шпоном з прозорим покриттям лаку вже захищені, а дослідження впливу вологи на захисно-декоративне покриття вимагає більш довготривалих досліджень.

Математична модель (1) дає змогу прогнозувати довговічність для деревиннокомпозиційних матеріалів за короткий проміжок часу та без руйнування матеріалу. Разом з тим, складні математичні та імітаційні моделі для прогнозування довговічності матеріалу у виробничих умовах будуть дещо малоефективними та незручними у користуванні. Тому основним завданням отриманих математичних моделей