

Наприклад для ліній з фіксованим випуском продукції за договорами $E(T) = \text{const}$. З виразу (1) виходить, що максимальне значення K_{opt} буде тоді, коли знаменник матиме мінімальне значення. Тобто, цей критерій виступає, як мінімум сумарних витрат на технічне обслуговування, ремонти і непланове відновлення.

Розділимо чисельник і знаменник (1) на величину $\int_0^T q(t)dt$, тоді K_{opt} досягає максимального значення під час мінімальної величини знаменника, що представляє собою мінімум питомих витрат, пов'язаних з експлуатацією лінії.

Якщо прийняти $q(t)=1$, $\beta_i = \epsilon_i = 1$, то вираз (1) буде відношенням часу експлуатації до часу простою

$$K_{opt} = \frac{T}{\sum t_n + \sum t}, \quad (2)$$

де: $\sum t_n$ – сума простоїв у планових ремонтних заходах; $\sum t$ – сума простоїв у непланових відновленнях.

Розділивши чисельник і знаменник виразу (2) на T , отримаємо

$$K_{opt} = \frac{T/T}{(T - T + \sum t_n + \sum t)/T},$$

$$K_{opt} = \frac{K_{TB}}{1 - K_{TB}}. \quad (3)$$

Тобто, критерієм оптимізації буде значення коефіцієнта технічного використання K_{TB} .

Якщо прийняти $q(t)=1$, середні витрати за одиницю часу під час виконання всіх планових видів ремонтних заходів $\beta_i^n = 1$ і середні збитки за одиницю часу простою для всіх відмов $\epsilon_j^n = 1$, то вираз (1) буде відношенням часу експлуатації лінії до сумарного часу вимушених простоїв

$$K_{opt} = \frac{T}{\sum t}, \quad K_{opt} = \frac{T/T}{(T - T + \sum t)/T},$$

$$K_{opt} = \frac{K_\partial}{1 - K_\partial}. \quad (4)$$

Тобто, критерієм оптимізації буде значення коефіцієнта готовності K_∂ .

Наведені обґрунтування дозволяють зробити висновок, що критерій ефекту на одиницю витрат є інтегральним і як окремі випадки містить в себе інші критерії, що часто використовуються для оптимізації. За ефект може бути випуск продукції у натуральному або грошовому вимірі, прибуток за рахунок випуску продукції, або інші показники роботи лінії.

Література

1. Дубровин Л.И. К вопросу определения экономически оптимальной периодичности ремонтов сложных восстанавливаемых устройств// Надежность и контроль качества. – 1974. – №4, С.91-94.

2. Мамедов В.Э. Оптимизация системы технического обслуживания и ремонта деревообрабатывающих станков с целью обеспечения технологической надежности: Автореферат дис. канд. техн. наук. – М., 1984. – 18 с.

3. Методика оптимизации периодичности проведения замен технических устройств. Госком стандартов СовМина СССР. – М.: Изд. Стандартов, 1975. – 32 с.

УДК 630.824.83

Проф. І.М. Заяць, к.т.н.; інж. А.С. Кушпін, к.т.н.;
доц. О.П. Гупало, к.х.н. – УкрДЛТУ

ВПЛИВ КОНЦЕНТРАЦІЇ БАРВНИКА НА КОЛІР МОДИФІКОВАНОЇ ДЕРЕВИНИ БУКА

Проведено дослідження з визначення оптимальних концентрацій водорозчинних барвників, для забезпечення заданого кольору при глибокому просочуванні деревини бука з застосуванням вакууму.

Prof. I. Zajats, eng. A. Kushpit, doc. O. Gupalo – USFWTU

Dye-stuff concentration influence on colour of modified wood of beech

Seen out research from determination of impregnation by her solutions with application of vacuum of different materials optimum to concentration for guaranteeing of colour of hard wood.

Облагородження деревини з метою покращення зовнішнього вигляду відома давно. Фарбування виробів з деревини вважалося мистецтвом, причому барвники були природного походження: в основному, неорганічні пігменти (охра, свинець білила, ультрамарин, сажа) та органічні речовини рослинного чи тваринного походження. Пізніше в XVIII–XIX ст. почали використовуватись синтетичні неорганічні сполуки (берлінська лазурь, біхромати, перманганат калію тощо) та матеріали органічного походження, що мають підвищену світлостійкість. У даний час спектр барвників досить різноманітний як за складом, так і за кольором.

З розвитком промисловості висока вартість та дефіцит деревини цінних порід спонукають до імітації під цінні породи дешевої та доступної деревини шляхом фарбування, відповідної обробки тощо. Процес фарбування здійснюють різними способами: пневматичним розпиленням, вальцями, зануренням тощо. Ці способи є прості у застосуванні, однак глибина фарбування не перевищує 0,08 мм, що виключає можливість подальшої механічної обробки.

З відомих способів глибинного фарбування (просочування) одним з найбільш ефективних є просочування з використанням вакууму – спосіб "вакуум-атмосферний тиск" (ВАТ). Як показали дослідження, даним способом можна рівномірно просочити зразки твердолистяних порід деревини товщиною до 10 мм за два цикли ВАТ, з часом витримки 5-7 хв. Тональність забарвлення досить однорідна, хоча на поверхні заготовки колір більш інтенсивний. Необхідно відзначити, що однорідність та інтенсивність забарвлення залежить як від тривалості циклу ВАТ, так і від природи та концентрації барвника.

З метою знаходження оптимальних умов глибинного фарбування деревини для отримання заданого кольору та його інтенсивності проведено дослідження залежності забарвлення та його інтенсивності від природи та концентрації розчинів барвників, співвідношення барвників у розчині, послідовності просочування різними фарбуючими речовинами тощо.

Дослідження проводились на зразках деревини бука розміром 20x20x30 мм, вирізаних з заболонної частини, вологістю 8-10 %. Розчинами для просочування служили водорозчинні барвники коричневий та червоний №3, концентрації 1...3 %; резорцин, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, FeSO_4 , $(\text{NH}_4)\text{HPO}_4$, біхромат калію, концентрації 2...6 %.

Просочування проводились за такою схемою: витримка сухих зразків деревини у автоклаві у вакуумі 10 хв.; витримка зразків у розчині барвника без зняття вакууму 10 хв.; витримка зразків у розчині барвника при атмосферному тиску 10 хв.

У випадку послідовного фарбування двома різними розчинами, після підсушування зразків, просочених першим розчином, протягом 1 год. при температурі 40...60°C, проводили повторне просочування протравним розчином для отримання кінцевого кольору зразка.

Внаслідок проведених досліджень отримано зразки деревини бука від коричневого до червоного відтінків, кольору "морений дуб", "червоне дерево" тощо. Встановлено, що з досліджуваних барвників більш яскраві та насичені кольори дають коричневі та червоні барвники 2,5–3 % концентрації. Збільшення насиченості кольору з зростанням сухого залишку барвника від 1 до 3 % краще виражено для коричнево-червоного барвника. Добрі результати отримано поєднанням червоного та коричневого барвників. Так, наприклад, для отримання кольору "червоне дерево" оптимальною є суміш 4 % розчинів вищезгаданих барвників у співвідношенні 1:1.

2–6 % розчини $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, FeSO_4 забарвлюють деревину бука у сірий колір. Достатня концентрація у просочувальному розчині становить для $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ – 4 %, для $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, FeSO_4 – 2 %. При цих концентраціях отримується рівномірне забарвлення деревини. Найкраща якість просочування для даної групи барвників досягається при використанні 2 % розчину FeSO_4 .

Для визначення ефекту "проявлення" також проводилось послідовне просочування двома розчинами: спочатку розчином резорцину концентрації від 2 до 4 %, а потім 2–6 % розчинами $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, FeSO_4 , $(\text{NH}_4)\text{HPO}_4$. Результати наведені в таблиці.

Табл. Зміна кольору деревини бука при просочуванні двома розчинами

Перший просочувальний розчин	Другий "проявляючий" розчин	Отриманий колір	Однорідність забарвлення
Резорцин	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	світлокоричневий	середня
Резорцин	FeSO_4	сірий, з коричневим відтінком	висока
Резорцин	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	коричневий	середня
Резорцин	$(\text{NH}_4)\text{HPO}_4$	колір не змінюється	–

Встановлено, що при просочуванні 2–6 % розчином резорцину та 2–6 % розчином $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ отримуємо зразки світлокоричневого кольору, середньої якості за однорідністю просочування. Максимальне насичення деревини барвником відбувається у випадку застосування 6 % розчину резорцину та 6 % розчину $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

При використанні для просочування послідовно розчинів резорцину та FeSO_4 деревина бука змінює колір з сірого (при просочуванні тільки розчином

FeSO_4) на сіро-коричневий. Для просочування достатньо розчинів резорцину та FeSO_4 2 % концентрації.

При просочуванні деревини послідовно розчинами резорцину та $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ зразки забарвлюються у коричневий колір. Найбільш якісне просочування спостерігається при застосуванні 2 % розчину резорцину та 6 % розчину $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. При збільшенні концентрації резорцину у першому просочувальному розчині до 6 % зростає інтенсивність кольору, але збільшується нерівномірність забарвлення, зокрема ближче до країв зразка.

На основі проведених досліджень встановлено оптимальні концентрації водорозчинних барвників, які забезпечують заданий колір при глибокому просочуванні деревини бука з застосуванням методу БАТ. Для більш широкої перевірки отриманих результатів та можливості рекомендувати їх до впровадження у виробництво доцільно провести дослідження з використання вакуумної напівопромислової установки на зразках більших розмірів.

УДК 674.04 Асист. Б.Я. Кишівський, к.т.н.; доц. О.П. Гупало, к.х.н. – УкрДЛТУ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ КЛЕЙОВИХ З'ЄДНАНЬ НА ОСНОВІ ТЕРМОПЛАСТИЧНИХ КЛЕЇВ

Проаналізовано стан, перспективи, недоліки та переваги клейових з'єднань на основі термопластичних полімерів. Висвітлені основні проблеми, як використання термопластичних клеїв для склеювання різних типів деревних матеріалів.

B.Y. Kshivetsky, doc. O.P. Gupalo – USUFWT

Problems of usage of cement bonding on the basis of thermoplastic adhesives

The outlooks, lacks and advantages of cement bonding are parsed, on the basis of thermoplastic polymers. Alight basic problems, which will permit a more wide use thermoplastic of glues for agglutination of arboreal materials.

До дев'яностих років, як правило, при склеюванні деревини і деревних матеріалів використовували композиційні матеріали на основі термореактивних смол (фенол-формальдегідних, карбамідо-формальдегідних, і ін.). На сьогодні ці клеї найбільш широко використовуються для виготовлення деревостружкових (ДСП) і деревоволокнистих (ДВП) плит. Масовість використання термореактивних смол можна пояснити тим, що вони мають добру адгезію до деревних матеріалів, у більшості випадків утворюють міцні і водостійкі клейові з'єднання, які можна використовувати у конструкціях, що несуть значні навантаження. Крім того, кількість синтетичних клейових композицій була незначною, а технології і обладнання морально і фізично застаріли.

Разом з тим, виробі на основі термореактивних клейових композицій мають ряд недоліків, зокрема: водопоглинання клейових з'єднань досягає 15 %, що веде до розбухання виробу; при розпиленні ДСП на заготовки країки стають менш водостійкими, ніж сама плита; плитні матеріали є заготовками стандартних розмірів, при розпиленні яких утворюється велика кількість неутілізованих відходів; при затвердінні клею відбувається зшивання макромолекул, що супроводжується значними внутрішніми напруженнями і утворенням крихкого клейового шва [2].