

**МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ОПЕРАЦІЙ У СТОЛЯРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

Розглянуто питання підвищення стабільності технологічних операцій, а також шляхи підвищення виходу заготовок під час сушіння.

Doc. Lu.Ya. Soroka, Prof. P.V. Biley – USUFWT

Increasing of technological operations stability in wood-working

Stability rise of technological operations have been considered the ways of blanks yield increasing during drying have been discussed.

Технологічний процес виготовлення сучасних столярних виробів, на прикладі вікон, включає такі етапи: розпилювання пиловочних колод на дошки, сушіння, розкрій дощок, видалення дефектних ділянок деревини, фрезерування шипів, поздовжнє склеювання брусків, поперечне склеювання брусків у брус, калібрування бруса, розкрій бруса в розмір, шипування для віконного з'єднання, профілювання деталей, збирання вінка, шліфування, обробка антисептиком, ґрунтування, фарбування, монтаж склопакетів і фурнітури, герметизація вікна і пакування готового виробу.

Сушіння деревини – найтриваліша і найдорожча технологічна операція. Від виконання цієї операції значною мірою залежить якість віконних і дверних блоків. Використання вологої деревини у виробках різко зменшує їх термін експлуатації і призводить до нераціональних витрат сировинних, матеріальних та енергетичних ресурсів. До таких же наслідків призводить і низька якість сушіння, яка має місце при застосуванні недосконалого обладнання і технології. Нами проведено пасивний експеримент на ряді деревообробних та меблевих підприємств по визначенню якості заготовок. 2665 заготовок, які йдуть на стільцеве виробництво, перед сушінням були просортовані і з них було забраковано 549 (20,7 %) через такі дефекти: кривизна 286 (10,8 %), гниль і сучки – 137 (5,2 %), невідповідність номінальному розміру – 92 (3,5 %), тріщини та інші дефекти – 34 (1,2 %). У деяких партіях відбраковувалося до 39,6 % заготовок. Наявними були такі дефекти: невідповідність номінальному розміру – 13 %, сучки – 8,7 %, кривизна – 6,9 % та інші (гниль, косослой, тріщини...) – 10,9 %.

Несортована пилопродукція має відповідно і низькі показники якості сушіння. Наприклад, після сушіння ЧМЗ товщиною 22...50 мм на Стрийському МК була виявлена значна кількість дефектів (для бука 23...32 %, для дуба 28...35 %), а на Мукачівському МК для букових ЧМЗ товщиною 25...32 мм кількість дефектів становила 17,1 %. Для підвищення стабільності технологічної операції сушіння деревини необхідно проводити попереднє сортування пилопродукції. Наприклад, попереднє сортування букових ЧМЗ на Мукачівському МК дозволило знизити загальну кількість дефектів сушіння до 5,8 %, з яких: жолоблення – 4,5 %, тріщини – 1,3 %. Таким чином, дефекти сушіння знизились майже в три рази – від 17,1 % до 5,8 %.

Технологічний процес виготовлення столярних виробів є складною виробничою системою. Для її аналізу й синтезу, визначення закономірностей функціонування і оцінки ефективності необхідно застосувати математичне моделювання.

Сучасний стан науки про технологію виготовлення столярних виробів характеризується головним чином описом даного процесу і рецептурними рекомендаціями для застосування певного типу обладнання і встановлення відповідного його режиму роботи. Ці описи не завжди мають строго конкретну логіку чи математичну форму, що відповідно не дозволяє використовувати їх для розробки методів керування даним технологічним процесом. (в т.ч. стабільністю технологічних операцій) і для його оптимізації. Нині існуюча методика аналізу якості процесу функціонування автоматичних ліній, потоків столярного виробництва розроблена з урахуванням окремих груп однорідних факторів. Вона не враховує сукупного впливу всіх чи більшості основних збурювальних факторів на процес роботи окремих верстатів, допоміжних механізмів, потоків і ліній в цілому, їх структури, параметрів і стану обладнання.

Спостерігаючи і аналізуючи технологічний процес столярного виробництва, ми дійшли висновку, що характер взаємодії деревообробних верстатів з потоками заготовок, допоміжними механізмами і між собою відповідає процесу функціонування системи виробничого обладнання як різновиду СМО визначається її структурою, статистичними характеристиками вхідного потоку предметів праці (замовлень) і тривалістю інтервалів випуску. Статистичні характеристики тривалості інтервалів випуску заготовок, напівфабрикатів і готових виробів вивчаються на підставі експериментальних досліджень процесу функціонування потоків, ліній у столярному виробництві.

Як показали результати досліджень, характер функціонування потоків автоматичних ліній у столярному виробництві вельми далекий від детермінованого процесу, який ще беруть за основу в існуючих сьогодні методиках їх аналізу і синтезу. Для всіх вхідних і вихідних потоків сировини, заготовок і готових виробів у всіх фазах виробництва сталим протягом тривалого періоду залишаються тільки середні значення кількості предметів праці, що надходять до верстату за певний відрізок часу, інтервалів часу між ними, а також дисперсії цих величин. Розподіл імовірності числа предметів праці r в потоках з інтенсивністю λ досить точно і адекватно описується розподілом Ерланга:

$$P(r) = e^{-k\lambda t} \sum_{i=kr}^{k(r+1)-1} \frac{(k\lambda t)^i}{i!}, \quad (1)$$

а ймовірності тривалостей t інтервалів часу між сусідніми предметами праці та інтервалів випуску:

$$Fe(t) = e^{-k\lambda t} \sum_{i=0}^{k-1} \frac{(k\lambda t)^i}{i!}. \quad (2)$$

Тому для підвищення ефективності технологічних процесів столярних виробів, стабільності технологічних операцій необхідно враховувати фактори, що діють на верстати, потоки і автоматичні лінії (параметри заготовок і

матеріалу, кількість і характер відмов обладнання, не синхронність роботи окремих вузлів, переповнення накопичувачів, накладені втрати робочого часу і т.д.).

Література

1. Билей П.В. Сушка древесины твердолиственных пород. – М.: Экология, 2002 – 222 с.
2. Дудюк Д.Л., Максимів В.М., Сорока Л.Я. та ін. Імітаційне моделювання гнучких автоматизованих ліній у лісовиробничому комплексі. – К.: ІСДО, 1996. – 139 с.

УДК 674.21.07

Доц. М.І. Савенець, канд. техн. наук – УкрДЛТУ

ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ЗАХИСНО-ДЕКОРАТИВНИХ ПОКРИТТІВ НА ДЕРЕВИНІ ПОЛІУРЕТАНОВИМИ ЛАКОФАРБОВИМИ МАТЕРІАЛАМИ

Подані техніко-економічні характеристики поліуретанових систем для опорядження деревини, основні режими формування захисно-декоративних покриттів та приклад реалізації.

Doc. M.I. Savenets – USUFWT

Technology forming finish covering on wood by polyurethane materials

Technical-technological characteristics of polyurethane systems for finishing of wood are given the main regimes finishing of wood and example of realizing technology.

Поліуретанові (УР) лакофарбові матеріали забезпечують отримання покриттів з високими експлуатаційними властивостями на виробках, що експлуатуються у середині приміщень: кухонні, офісні, адміністративні меблі, міжкімнатні двері та ін.

Такі матеріали дають покриття, стійкі до дії розчинників, хімікатів, механічних пошкоджень. Вони ефективно підкреслюють текстуру деревини і не виділяють шкідливих речовин при експлуатації виробів.

За хімічною характеристикою УР лаки є двохкомпонентна система на основі комбінації алкідної смоли, нітратів целюлози і затверджувача. До основних технічних даних таких матеріалів відносять: безколірні рідини з вмістом нелетких речовин $24 \pm 2\%$, вхідною в'язкістю 28...30 сек (ВЗ-4), життєздатністю напівфабрикатної основи не менше 6 місяців при температурі зберігання 20...23 °С.

Основні технологічні параметри матеріалів.

- робочий склад, мас. %:
 - напівфабрикатна основа 100;
 - затверджувач 20;
 - розбавник 20.
- робоча в'язкість, с (за ВЗ-4) 25...30.
- методи нанесення розпилювання, наливання.
- кількість шарів покриття, шт. 2.
- загальні витрати, г/м² 240 (наливання), 400 (розпилювання).

- час сушіння покриттів:
 - - від порошку, хв. 10...15 при 20...23 °С;
 - - до другого лакування, хв. 60 при 20...23 °С;
 - - до технологічної твердості, год. 5 при 20...23 °С;
 - хв. 90 при 50...60 °С.
- життєздатність робочого розчину, год. 8.

Технологічний процес опорядження деревини УР матеріалами здійснюється при забезпеченні наступних, узагальнених режимних параметрів.

Поверхні деталей повинні бути старанно відшліфовані та очищені від порошку, а їх вологість $8 \pm 2\%$. Температура і вологість приміщення відповідно 18...25 °С і 45...70 %. Робочий розчин лаку повинен відповідати технічним параметрам (контролюється не менше чотирьох раз на зміну). При нанесенні матеріалу розпилюванням тиск повітря 2,5...3,5 бар, розмір матеріального сопла розпилювача 1,5...1,8 мм, віддаль від сопла до деталі 250...300 мм (рекомендована). Перед змішуванням напівфабрикатної основи лаку з затверджувачем та перед нанесенням робочого розчину на вироб, рідина інтенсивно перемішується. Для доведення суміші до робочої в'язкості використовують спеціальні розбавлювачі. Питомі витрати матеріалу визначаються ваговим методом, а їх величина вказується у технічних характеристиках на вид матеріалу з урахуванням виду деревинної підкладки групи складності деталей, що опоряджуються і категорії якості покриття.

В останні роки практична реалізація технології формування захисно-декоративних покриттів УР матеріалами пов'язана зі створенням тонкошарових, прозорих покриттів з відкритими порами. При чому, для покращення декоративних властивостей готової продукції, перед лакуванням поверхня деревинних підкладок підлягає фарбуванню різнокольоровими бейцами, які не піднімають ворс деревини, забезпечують прояв її текстури, вирівнювання, підсилення або створення нових кольорових ефектів.

Прикладом практичної реалізації технології опорядження деревини УР матеріалами є її впровадження для опорядження кухонних меблів на меблевому підприємстві "Класум" (Житомирська обл.) за такою узагальненою схемою:

- фарбування поверхні деталей спирто- або водорозчинними барвниками (Р-43, Р-44);
- зняття надлишку барвника фланелевим тампоном з наступним сушінням покриття у кімнатних умовах – 15...20 хв.;
- перше лакування поверхні з наступним сушінням покриття при температурі 50...60 °С – 40...45 хв.;
- проміжне шліфування покриття шліфувальною шкуркою № 6...8;
- друге лакування поверхні з наступним сушінням покриття у камері стабілізації при температурі 18...24 °С протягом 1,5...2 год.

Конкретизація послідовності виконання технологічних операцій та їх режимних параметрів залежить від виду УР системи, деревинної підкладки, конструктивних особливостей оброблюваної поверхні. Вирішення таких питань можливе при чітко поставленому завданні розробки технології опорядження УР лаками для певного виду готової продукції.