

РЕГУЛЮВАННЯ ВИТРАТ ЛАКОФАРБОВИХ МАТЕРІАЛІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ ДЕРЕВИННОЇ ПІДКЛАДКИ ПЕРЕД ОПОРЯДЖЕННЯМ

На основі аналізу літературних джерел і експериментальних досліджень наведено чинники, що впливають на витрату лакофарбових матеріалів. Запропоновано тривимірні графічні залежності, за якими можливо попередньо визначити витрату опоряджувального матеріалу.

Doc. L.A. Yaremchuk; master M.P. Zarichna – USUFWT

Expenses regulation of lacquer-color materials in dependence of quality of preparation of woody before application paint

In this work, was considerate a factors what have an influence on the expenses of lacquer-color materials, based on analysis of literature source and experiment research. Proposed three measurable graphic dependence which could preceding fix of expense of applicated paint material.

На кожному етапі технологічного процесу однією з першочергових задач, поставлених перед технологом, є досягнення максимального економічного ефекту. При опорядженні деревинних матеріалів за такою умовою простежується зменшення витрат дорогих лакофарбових матеріалів при досягненні необхідних декоративно-якісних властивостей.

Процес виготовлення деталей супроводжується виконанням ряду необхідних операцій над вихідним матеріалом. Наприклад, операції пиляння, фрезерування, стругання, шліфування, пресування, штампування тощо. У результаті виконання таких операцій неможливо досягнути абсолютно гладкої поверхні обробленої деталі через недосконалість обладнання, різального інструменту, режимів обробки і властивостей самої деревини. Таким чином, виникають різноманітні відхилення від ідеально гладкої поверхні, тобто нерівності.

Залежно від розмірних характеристик нерівностей і чинників, які зумовлюють їх утворення, нерівності на реальні поверхні деревинних матеріалів поділяються на кінематичну хвилястість, нерівності руйнування, вібраційні та структурні нерівності, ворсистість і моховитість.

Кількісною характеристикою нерівностей є параметр шорсткості, який є середнім арифметичним з найбільших за висотою нерівностей $H_{\max}$, знайдених по всій поверхні, що контролюється:

$$R_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} H_{\max i}, \quad (1)$$

де: $H_{\max}$ – відстань від найвищої до найнижчої точки найбільшої нерівності; n – кількість вимірювань (не менше 5).

Деталі виробів, що піддаються опорядженню, повинні мати гладкі поверхні шорсткістю ± 32 мкм при оздобленні поліефірними лаками та покрив-

¹ Мар'яна Юріївна ЗАРІЧНА

ними емаліями. При оздобленні нітроцелюлозними і поліуретановими лаками шорсткість обмежена до 16 мкм.

Для зменшення вище перерахованих нерівностей, поверхні деталей до опорядження готують трьома способами: циклюванням, шліфуванням і термопрокочуванням. Кінцева обробка шліфуванням має найширше застосування. Інструментом при такій обробці служить шліфувальна шкурка.

Зернистість абразивних зерен характеризується їх лінійними розмірами в поперечнику. Для груп шліфзерна і шліфпорошку номер зернистості показує середній розмір абразивного зерна в сотих долях міліметра.

При шліфуванні шкурками, чистота поверхні залежить не лише від зернистості абразиву та стану його гостроти, але й від породи деревини (рис. 1)

$$R_z = 100^{\pm 20} \cdot \frac{d_i}{\gamma}, \quad (2)$$

де: d_i – розмір зерна основної фракції, мм; γ – густина деревини, г/см³ (знак "+" для гострої шкурки, а "-" для тупої).

На рис. 1 проілюстрована залежність впливу номера шліфувальної шкурки на шорсткість поверхні деревинної підкладки залежно від породи деревини.

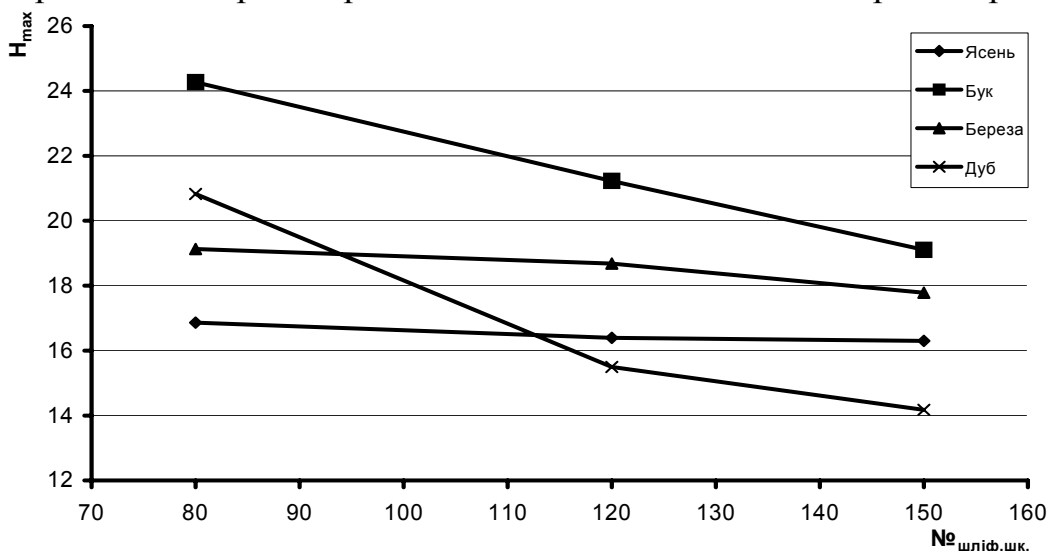


Рис. 1. Вплив номера зернистості абразивного інструменту на шорсткість поверхні

Із графічних залежностей видно, що із збільшенням номера зернистості шліфувального інструмента, який в свою чергу відображає розмір абразивного зерна, висота нерівностей H_{max} зменшується. Це явище пояснюється тим, що зі зменшенням номера зернистості з поверхні, що обробляється, знімається більша кількість стружок, внаслідок чого, збільшується кількість ризок на деталі, і як наслідок покращується якість оброблювальної поверхні.

При обробленні різних порід деревини шліфувальною шкуркою з однаковим номером зернистості, значення H_{max} зменшується в сторону породи, в якій показник щільності абсолютно сухої деревини (r_0) є більшим (табл. 1) Це, насамперед, пов'язано з анатомічною будовою деревини.

Деревина листяних порід складається з провідних (судин і судинних трахеїдів), механічних (волокна лібриформу і волокнисті трахеїди) і запасуючих (паренхіма променева і вертикальна) елементів. Розподіл перерахова-

них тканин у стовбурі різний у різних порід, і в межах однієї породи залежить від періоду року, під час якого утворились клітини.

Опір дії різця, при різанні деревини, створюють трахеїди і лібриформ, які зумовлюють, головним чином механічні властивості тканини. Опір деревини різанню залежить від форми і розмірів клітини і товщини її стінок.

Табл. 1. Значення щільності абсолютно сухої деревини

Порода	Щільність абсолютно сухої деревини, кг/м ³		
	пізньої	ранньої	середнє
Дуб	925	330	650
Ясен	814	370	645
Бук	935	502	640
Береза			600

Відхилення графічних даних від емпіричної залежності (2) пояснюється тим, що щільність деревини залежить від багатьох факторів: віку дерева, з якого заготовлена деревина, шаруватості та співвідношення ранньої та пізньої зон річних приростів, розміщення деревини в стовбурі дерева, а також від шкідливих впливів промислових викидів і лісогосподарських заходів.

Тісний контакт і взаємодія опоряджувального матеріалу з деревиною досягається змочуванням. Умова змочування і розтікання лакофарбового матеріалу по поверхні деревини визначається діючими в них когезійними і адгезійними силами і вільною енергією поверхні трьохфазової системи тверде тіло–рідина–газ.

Шорстка поверхня деревини порівняно з гладкою наділена рядом особливостей. Деревина має нерівності анатомічної будови, які виявляються під час механічної обробки. У результаті на поверхні спостерігаються відкриті порожнини судин, перерізані судини, трахеїди, і волокна лібриформу, а також риси і тріщини, утворені при різанні деревини.

Для характеристики шорсткості деревини використовують коефіцієнт шорсткості K – відношення фактичної площі поверхні (з врахуванням виступів і впадин) до проекції на горизонтальну площину.

Нерівності шорсткої поверхні призводять до збільшення площі фактичного контакту лакофарбового матеріалу з твердим тілом порівняно з гладкою поверхнею в K раз. Зростання площі фактичного контакту призводить до пропорційного збільшення поверхневого натягу. Таким чином, поверхневий натяг шорсткої і гладкої поверхонь пов'язані між собою співвідношеннями:

$$\sigma_{\text{тг}}^{\text{ш}} = K \cdot \sigma_{\text{тг}}; \quad \sigma_{\text{тж}}^{\text{ш}} = K \cdot \sigma_{\text{тж}}, \quad (3)$$

де: $\sigma_{\text{тг}}^{\text{ш}}, \sigma_{\text{тж}}^{\text{ш}}$ – поверхневий натяг твердого тіла для шорсткої поверхні.

Рівняння Юнга для каплі на шорсткій поверхні в стані рівноваги має вигляд:

$$\cos \theta^{\text{ш}} = \frac{\sigma_{\text{тг}}^{\text{ш}} - \sigma_{\text{тж}}^{\text{ш}}}{\sigma_{\text{жг}}} = \frac{K\sigma_{\text{тг}} - K\sigma_{\text{тж}}}{\sigma_{\text{жг}}} = K \frac{\sigma_{\text{тг}} - \sigma_{\text{тж}}}{\sigma_{\text{жг}}} = K \cos \theta_0, \quad (4)$$

де θ – краєві кути на гладкій і шорсткій поверхнях.

Якщо краєвий кут змочування менший 90° , тобто поверхня змочується, то при збільшенні шорсткості, змочування повинно ще більше покращуватись, оскільки збільшення $\cos \theta$ в K раз, збільшує його значення, тобто зменшує значення θ^{III} аж до повного змочування. І навпаки, при поганому змочуванні поверхні, коли значення θ більше 90° і $\cos \theta$ має від'ємне значення, збільшення шорсткості призводить відповідно до збільшення в K раз від'ємного значення $\cos \theta$, і відповідно краєвого кута змочування. Таким чином, погане змочування при збільшенні шорсткості поверхні буде погіршуватися.

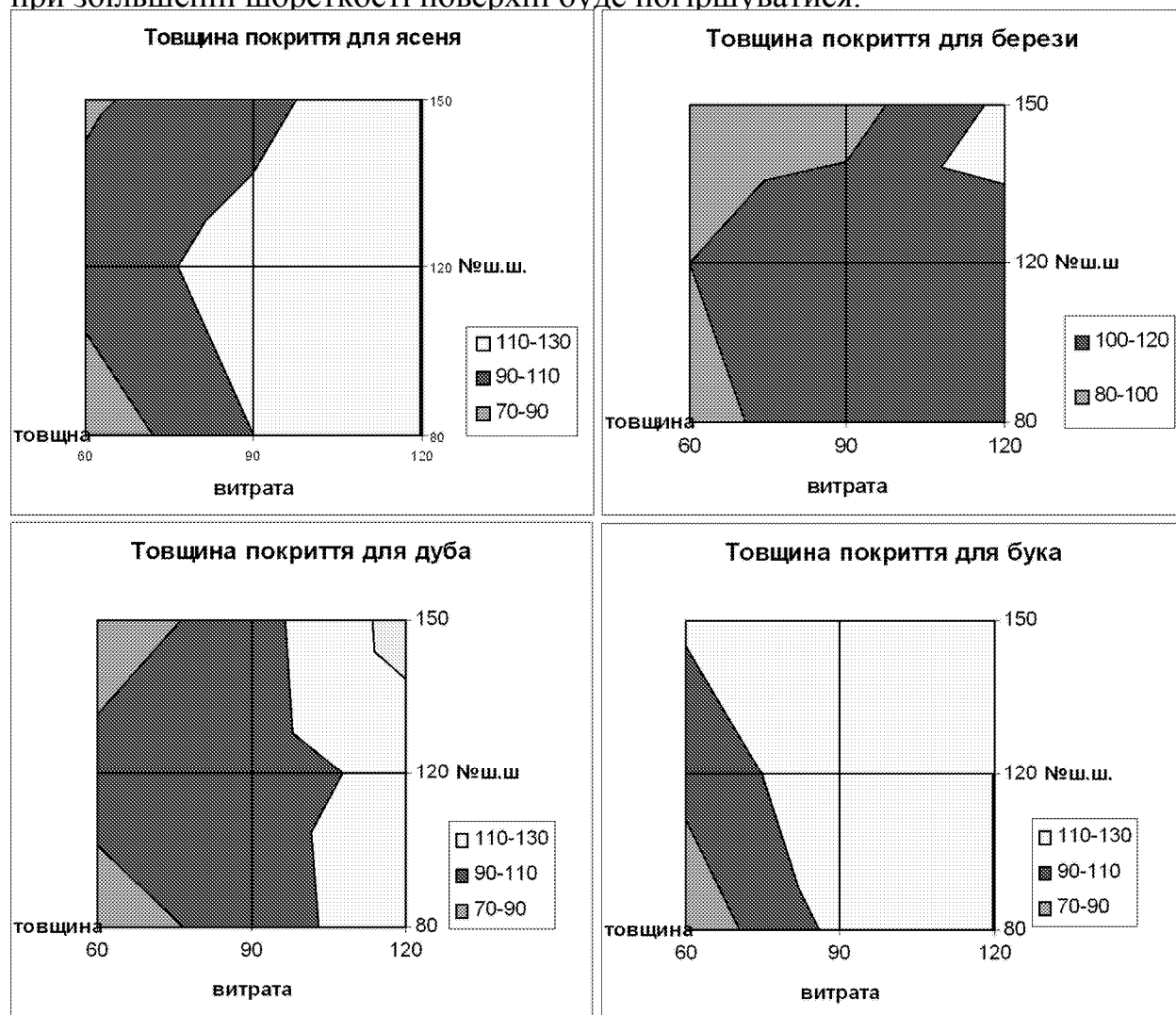


Рис. Зміни товщин лакофарбових покриттів від порід деревини

Отже, деревина, будучи капілярно-пористим тілом, з одного боку, сприяє виникненню необхідного адгезійного зв'язку, а з іншого – призводить до великої перевитрати дорогих опоряджувальних матеріалів, що понижує економічну ефективність технології опорядження. Тому деревину перед створенням лакофарбового покриття попередньо грунтують. Проведення такого заходу сприяє уникненню його просочування і водночас створює необхідні адгезійні зв'язки.

Вагомий вплив на товщину покриття здійснює капілярна проникність деревини для рідин. У процесі одностороннього проникнення настає певне насичення її пор і просочення через товщу деревини, проте, у випадку з грунтовками дуже мале.

Проникність деревини значною мірою залежить від хімічного складу опоряджувального матеріалу, а саме – розміру молекул. Проникність опоряджувальних матеріалів на водній основі вища порівняно з алкідними, через малі розміри молекул речовин, що входять до їх складу.

Капілярна проникність вища у заболонних і дуже мала у ядрових породах, особливо в ядра. У поперечному напрямку до волокон проникність у багато разів менша, ніж вздовж волокон. Тому при нанесенні опоряджувальних матеріалів на тангентальні та радіальні поверхні вони поглинаються лише поверхневим шаром. За відсутності сильної капілярної провідності, яка значною мірою залежить від діаметра судин, відкриті на торцях площини клітини здатні поглинати значну кількість опоряджувальних матеріалів. Нерівномірність поглинання особливо помітна в берези, бука, липи.

Внаслідок проведених досліджень залежності товщини покриття ґрунтовки від якості підготовки деревинної підкладки, витрати матеріалу, породи деревини встановлено:

- із збільшенням витрати опоряджувального матеріалу товщина покриття зростає;
- із збільшенням шорсткості товщина покриття зменшується, через те, що більше опоряджувального матеріалу затрачається на заповнення нерівностей;
- товщина покриття є меншою при нанесенні на деревинну підкладку, з більшою проникністю;
- товщина покриття водорозчинної ґрунтовки менша порівняно з товщиною покриття алкідної ґрунтовки, за рахунок будови її макромолекул.

Із викладеного вище, а також на основі проведених теоретичних і експериментальних досліджень можна зробити висновки, що вибір витрати опоряджувального матеріалу залежить від товщини покриття, яке потрібно створити, будови та якості оброблення деревинної підкладки та хімічного складу ґрунтовки.



УДК 658.52.011:674.05

Доц. С.В. Гайда, канд. техн. наук – УкрДЛТУ

ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ МЕБЛЕВОГО ВИРОБНИЦТВА

Висвітлюються класифікація та можливості програмного забезпечення для оптимального інтегрування меблевого виробництва, яке б сприяло підвищенню гнучкості та мобільності технологічних потоків.

Doc. S.V. Gayda – USUFWT

The integrated know-hows of furniture production

The classification and capabilities of the software for optimal integrating of furniture production is induced, which one refines flexibility that mobility of technological flows.

Мріючи скорочувати терміни виконання замовлень (конструювання меблів за програмою), деревооброблювальники шукають засоби скорочування виробничих циклів. Гнучкість у сучасному виробництві, як правило, досягаються там, де всі робітники мають достатню підготовку, щоб швидко та якісно виконувати різноманітні і часто змінні завдання, з одного боку, та наявністю програмного забезпечення для оптимального інтегрування виробництва на основі програмних пакетів та штрих-кодів, з іншого боку.