



Міністерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Факультет лісового господарства, деревооброблювальних
технологій та землевпорядкування**

**Кафедра деревооброблювальних технологій та
системотехніки лісового комплексу**

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАХИСНО-ДЕКОРАТИВНИХ ПОКРИТТІВ

**ОПОРЯДЖУВАЛЬНЕ УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ
ДЕТАЛЕЙ МЕБЛЕВИХ ВИРОБІВ.**

Частина 1

Методичні вказівки

**для виконання практичних робіт з дисципліни
для студентів першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти денної (заочної) форм навчання спеціальності
187 Деревообробні та меблеві технології**

**Харків
2024**

Міністерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства,
деревооброблювальних технологій та землевпорядкування

Кафедра деревооброблювальних технологій та
системотехніки лісового комплексу

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАХИСНО-ДЕКОРАТИВНИХ ПОКРИТТІВ
ОПОРЯДЖУВАЛЬНЕ УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ
ДЕТАЛЕЙ МЕБЛЕВИХ ВИРОБІВ
Частина 1.

Методичні вказівки
виконання практичних робіт з дисципліни
«Технологія захисно-декоративних покриттів»
для студентів першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти денної (заочної) форми навчання спеціальності
187 Деревообробні та меблеві технології

Затверджено
рішенням Вченої ради факультету
лісового господарства,
деревообробних технологій та
землевпорядкування
Протокол № 8 від 03 травня 2024р.

Харків
2024

УДК 684.4

T38

Схвалено
на засіданні кафедри деревооброблювальних технологій та
системотехніки лісового комплексу.
Протокол № 11 від 16 квітня 2024 р.

Рецензенти:

О. Б. Калюжний, канд. техн. наук, доцент кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка Державного біотехнологічного університету,

С. А. Шевченко, докт. техн. наук, доцент кафедри деревооброблювальних технологій та системотехніки лісового комплексу Державного біотехнологічного університету.

T38 Технологія захисно-декоративних покриттів. Опоряджувальне устаткування для виготовлення деталей меблевих виробів. Частина 1: методичні вказівки виконання практичних робіт з дисципліни «Технологія захисно-декоративних покриттів» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної (заочної) форм навчання спеціальності 187 Деревообробні та меблеві технології / Державний біотехнологічний ун-т; уклад.: Ю. О. Градиський, М. О. Сосєдко. – Харків : ДБТУ, 2024. – 34 с.

В методичних вказівках наведено визначення основних понять, необхідні роз'яснення, розрахунки техніко-економічних параметрів опоряджувального устаткування, їх конструкція й експлуатація. Методичні вказівки адресовані студентам спеціальностей 187 Деревообробні та меблеві технології, а також фахівцям лісопромислового комплексу.

УДК 684.4

Відповідальний за випуск: В.І. Д'яконов, к-т техн. наук, доцент

© Ю. О. Градиський, М. О. Сосєдко, 2024
© ДБТУ, 2024

ЗМІСТ

ПРАКТИЧНА РОБОТА 1. Загальна класифікація і напрями розвитку опоряджувального устаткування	5
ПРАКТИЧНА РОБОТА 2. Вальцеві верстати для нанесення опоряджувальних матеріалів	13
ПРАКТИЧНА РОБОТА 3. Розпилювальні установки	22
Контрольні запитання	32
Рекомендована література	32

ПРАКТИЧНА РОБОТА 1.

Загальна класифікація і напрями розвитку опоряджувального устаткування

1.1. З історії розвитку опоряджувальних матеріалів та устаткування

Опоряджувальним називають устаткування, призначене для покриття поверхонь виробів з деревини опоряджувальними матеріалами (грунтовками, фарбами, лаками тощо), а також для облагородження цих покриттів.

Покриття деревини опоряджувальними матеріалами здійснюють з метою покращення її зовнішнього вигляду, а також з метою захисту деревини від дії навколишнього середовища. Вода, волога, кисень призводять до розвитку грибкових та інших захворювань і гниття деревини.

Історичні пам'ятки свідчать про високий рівень опорядження деревини у стародавніх народів. У пірамідах Стародавнього Єгипту збереглися вироби, що належать до третього тисячоліття перед народженням Христа, які прикрашені різьбою та інкрустацією і покриті фарбами. У Китаї використовували лаки, а у Індії шелак.

Але всі роботи з опорядження виконували вручну. Тисячі років процес нанесення опоряджувальних матеріалів був ручним і опоряджувальні матеріали наносили за допомогою пензлів, шпателів і тощо.

У XV-XVI ст., після відкриття способу одержання винного спирту, у Європі з'явилися спиртові лаки, а у 1730 р. один з французьких братів Мартен одержав патент на спосіб полірування деревини, відомий під назвою столярного полірування. Пам'ятки XI ст. свідчать про високий рівень опорядження деревини у Київській Русі. Широкий розголос мав „хохломський” спосіб опорядження, що використовувався у XVII ст.

Однак до XX ст. техніка опорядження розвивалась повільно, а опоряджувальні матеріали були винятково природного походження. Техніка нанесення і облагородження лакофарбових покриттів залишалась ручною значно довше, ніж оброблення деревини різанням. І тільки на початку минулого століття зроблено перші спроби механізувати шліфування лакових покриттів і нанесення політури. Після Першої світової війни для опорядження деревини почали використовувати нітроцелюлозні лаки та емалі. Замість традиційного тампона і пензля набуло розповсюдження пневматичне розпилювання нітроцелюлозних лаків.

Особливого розвитку набуло опоряджувальне устаткування після Другої світової війни. Розвиток хімічної промисловості дає нові лаки: поліефірні, алкідно-карбамідо-формальдегідні. Розвиток виробництва стружкових і деревинноволокнистих плит дає змогу якісно змінити технологію опорядження і перейти від опорядження зібраних виробів до опорядження деталей. З середини 50-х років минулого століття з'являються принципово нові верстати для

нанесення лакофарбових покриттів - лаконаливні машини. Спочатку - в Швейцарії, потім в Австрії, Швеції та інших країнах. У Львівському лісотехнічному інституті виконали низку науково-дослідних робіт проф. Б.В. Прокопович і доцент А.Б. Піонтковський, що дало змогу значно покращити якість нанесення покриття і створити систему автоматичного керування. Лаконаливні машини здійснили буквально революцію у техніці нанесення лаків на плоскі поверхні деталей. Порівняно з пневматичним розпилюванням лаконаливні машини дали змогу у кілька разів підвищити продуктивність і значно зменшити втрату лаків.

У 60-ті роки минулого століття лаконаливні машини стали основним устаткуванням для опорядження меблів. У цей час поширюються вальцеві верстати, а також нанесення лаків розпилюванням у полі високої напруги. Для облагороджування лакових плівок були спеціально розроблені стрічково-шліфувальні та полірувальні верстати.

Науково-технічна революція в усіх галузях особливо впливає на розвиток техніки опорядження, з'являються напівавтоматичні й автоматичні лінії опорядження, яке з цілком ручного стає механізованим і автоматизованим. Кількість робітників, зайнятих на операціях опорядження, зменшується у 2...3 рази.

Можна відповідально констатувати, що розвиток опоряджувального устаткування - це результат науково-технічної революції в усіх галузях народного господарства. Роками становлення цього устаткування вважають 60-ті роки ХХ ст.

1.2. Загальна схема технологічного процесу опорядження виробів з деревини

Технологія опорядження визначається багатьма факторами: конструкцією виробу; опоряджувальним матеріалом, якістю опорядження і тощо.

У першому, спрощеному, варіанті опорядження виконується у такій послідовності (рис. 1):

- підготовки поверхонь до опорядження;
- перше нанесення покриття;
- сушіння покриття;
- проміжне шліфування опоряджувальної плівки;
- друге нанесення покриття;
- сушіння покриття;
- полірування покриття.

Залежно від вимог, які ставлять до якості опорядження операції нанесення покриття, сушіння і шліфування повторюють n разів.

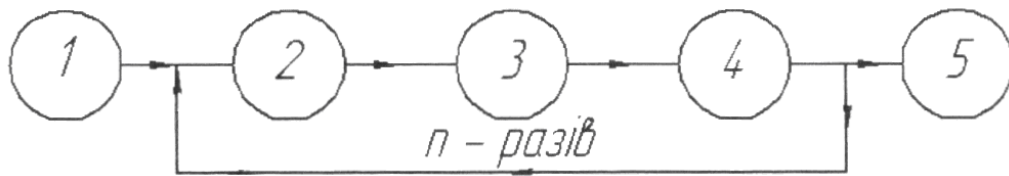


Рисунок 1 – Загальна схема технологічного процесу опорядження виробів з деревини: 1 - підготовки поверхонь до опорядження; 2 - нанесення першого покриття; 3 - сушіння покриття; 4 - проміжне шліфування; 5 - полірування покриття

Підготовка поверхні до опорядження. Для всіх видів опорядження поверхня деревини має бути добре підготовлена. Спочатку здійснюють столярне, а потім опоряджувальне підготування поверхонь. Основна мета столярного підготування під прозоре опорядження - вирівняти поверхню, знявши хвилі, які виникли як результат фрезування на дереворізальних верстатах. Столярне підготування полягає у висвердлюванні та залатуванні сучків та інших дефектів вставками на клею, остаточне вирівнювання поверхонь та їхнє зачищення. До столярного підготування ставлять високі вимоги, бо навіть незначна хвилястість від фрезування на дереворізальних верстатах (довжина хвилі 2 мм і висота гребеня 0,01 мм) після опорядження фарбами стає дуже помітною, що псує зовнішній вигляд опорядженої поверхні і виробу загалом. Вставки та інші залатування використовують тільки для непрозорого опорядження деревини.

Поверхню деревини твердих листяних порід, особливо у завилькуватих місцях, циклюють. Поверхню деревини м'яких і хвойних порід за жодних умов не циклюють, тому що від циклювання вона стає ще більше шорсткою.

Остаточне вирівнювання поверхонь під час столярного підготування здійснюється шліфувальними шкурками різних номерів (під нітролаки й емалі № 8...12, під олійні фарби № 12...32). На поверхні під прозоре опорядження, особливо світле, не має залишатись брудних плям, шорсткості, хвилястості, подряпин від шкурки, вм'ятин, виривів та інших дефектів.

Мета опоряджувального підготування до непрозорого опорядження полягає в тому, щоб остаточно вирівняти і вигладити поверхню, ущільнити її, забезпечити міцне зчеплення (адгезію) деревини з лакофарбовою плівкою.

Підготування поверхонь до непрозорого опорядження складається з таких операцій: знесмолювання, ґрунтування, шпаклювання.

Підготування поверхонь до прозорого опорядження охоплює такі операції: знесмолювання, відбілювання плямистої поверхні, видалення ворсу, порозаповнення, ґрунтування.

Нанесення лакофарбових матеріалів на підготовлену поверхню деревини здійснюють вручну пензлями або механізовано - розпиленням, наливом, зануренням, накочуванням на вальцьових верстатах.

Розпиленням можна наносити всі види лакофарбових матеріалів на будь-які поверхні: горизонтальні, вертикальні, профільні. Продуктивність праці, порівняно з ручним способом, підвищується у 5...6 разів. Розпилення здійснюють різними способами: стисненим повітрям, механічним способом, електростатичним, електромеханічним.

Нанесення лаку наливом на щитові деталі - найпоширеніший спосіб завдяки високій продуктивності й економічності. Наливом можна наносити лак на площини, краї, профілі.

Спосіб занурення деталей в опоряджувальний матеріал дуже поширений для опорядження брусків, циліндричних, конічних і фігурних деталей.

Висушування лакофарбових покриттів. У технологічному процесі опорядження операція сушіння найчастіше повторюється і є найтривалішою (на висушування іноді витрачається до 95 % всього часу, витраченого на опорядження). Висушування лакофарбових покриттів здійснюють такими способами: конвекційним, терморадіаційним, фотохімічним та способом акумулювання тепла на поверхні деревини.

Сушарки для лакових покриттів - це металеві камери тунельного типу, обшиті теплоізоляційним матеріалом. У середині розміщені калорифери і вентилятори для подання свіжого повітря і відкачування забрудненого парами розчинника. Для інтенсифікації сушіння створюють штучну циркуляцію повітря в камері. Переміщення деталей чи виробів у сушарках здійснюється за допомогою конвеєрів спеціальних конструкцій.

За **конвекційного способу** висушування (випаровування розчинників) відбувається інтенсивне висихання верхніх шарів, що зумовлює утворення на поверхні покриття плівки, яка гальмує вихід парів з нижніх шарів. З прискоренням процесу висушування в покритті утворюються бульбашки з парів розчинника. Поверхня покриття покривається кратерами і потребує додаткового шліфування. Для усунення цього дефекту висушування ведуть ступеневим режимом. В сушарках прохідного типу виділяють окремі зони. У першій зоні температура 20...25°C, у другій зоні 25...30°C, у третій - 30...40°C, у четвертій - 20°C. Сушарки стають довгими і займають багато місця (рис. 2).

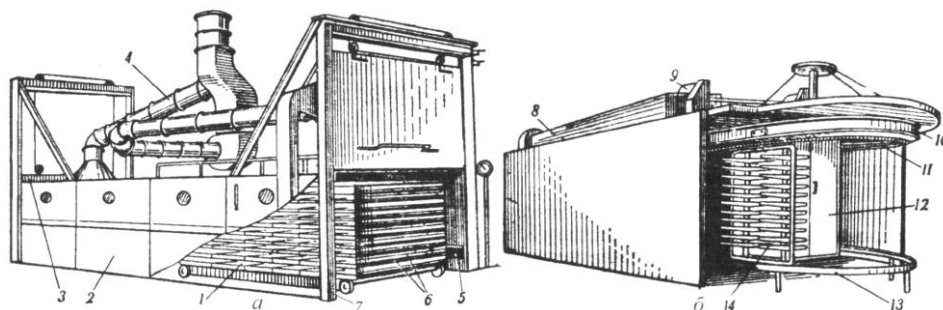


Рисунок 2 – Конвекційні сушарки: *а* - періодичної дії; *б* - безперервної дії;
1 - візок й етажерка з деталями; *2* - тунель камери; *3* - підйомні двері;

- 4 - вентиляційний пристрій; 5 - канал подавання теплого повітря; 6 - деталі;
 7 — корпус; 8 — витяжна вентиляція; 9 - верхній витяжний вентилятор;
 10 - верхня напрямна рейка; 11 - повідний ланцюг; 12 - агрегатна; 13 -
 нижній напрямний швелер; 14 — люлька

Терморадіаційний спосіб висушування полягає в опроміненні опоряджувальної поверхні інфрачервоними променями. Вони проникають крізь лаковий шар і на деяку глибину в деревину, де віддають теплову енергію, нагріваючи поверхню деревини. Нагріта поверхня деревини віддає тепло лаковому шару, внаслідок чого відбувається процес висихання плівки знизу в кілька разів швидше, ніж під час конвекційного способу, а покриття стає рівним і гладеньким без бульбашок. Недолік цього способу - великі витрати електроенергії, і, відповідно, - вартість сушіння.

Фотохімічний спосіб висушування полягає в тому, що поліефірні покриття тверднуть внаслідок полімеризації під дією ультрафіолетових променів за наявності сенсibilізатора (речовина, яка прискорює полімеризацію поліефірних матеріалів). Сенсibilізаторами є різні хімічні сполуки (для гарячого - хлорантрахінон, для холодного - бензоїн). Перевага цього способу в тому, що поліефірне покриття швидко твердне (за 0,5...5 хв). Нанесений шар спочатку полімеризується повільно, щоб на поверхню вплив парафін. Тому спочатку покриття опромінують ультрафіолетовими випромінювачами низького тиску (люмінесцентні лампи), а потім випромінювачами високого тиску (ртутно-кварцові лампи). За таким принципом працює фотохімічна сушарка СФХ-2М, яка складається з металевого каркасу з пластинчастим конвеєром і зі світильників (рис. 3).

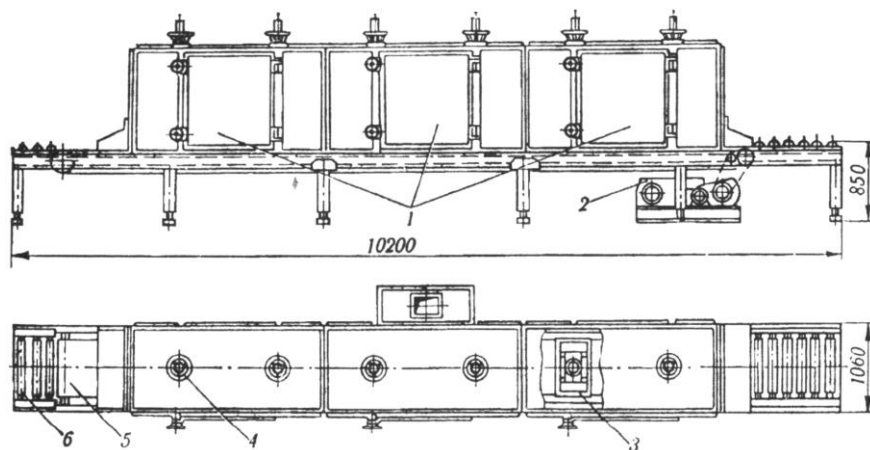


Рисунок 3 – Фотохімічна сушарка СФХ-2М: 1 - секції камери; 2 — привод конвеєра; 3 — механізм переміщення світильників; 4 — світильники; 5 — конвеєр; 6 — неприводні ролики

Ефективний спосіб фотохімічного затвердіння поліефірних

парафіноутримуючих лаків розроблено у Львівському лісотехнічному інституті (нині Національний лісотехнічний університет України). Суть його полягає в тому, що ультрафіолетові промені від люмінесцентних ламп спрямовуються на лакове покриття, в яке замість загальноприйнятого прискорювача введено спеціальний фотосенсибілізатор - метиловий або ізобутиловий ефір бензоїну. Робочий розчин фотозатверджувального парафіноутримувального поліефірного лаку складається з напівфабрикатної основи, фотоініціатора, тривідсоткового розчину парафіну. Цей розчин у темному приміщенні за нормальної температури зберігає свою дієвість не менше як 10 діб. Полімеризація лакового покриття відбувається в спеціальних камерах тунельного типу.

Ефективним є спосіб висушування поліефірних покриттів прискореними електронами. Суть цього способу полягає в тому, що затвердіння лаку відбувається за допомогою потоку прискорених електронів, які опромінюють покриття і сприяють утворенню в ньому вільних радикалів, які викликають сополімеризацію поліефірної смоли з мономером. Для висушування покриття використовують спеціальні установки - прискорювачі електронів. За цього способу тривалість затвердіння покриття скорочується до декількох секунд. Недоліком цього способу є його небезпечність, з огляду на загрозу опромінення персоналу. Тому установки потребують окремого ізольованого приміщення і захисту за допомогою свинцевого екрана.

Опорядження меблів матувальними лаками набуває дедалі більшого застосування. Воно відповідає сучасним естетичним і санітарно-гігієнічним вимогам, значно зменшує витрати лакофарбових матеріалів. Матові покриття утворюються за рахунок воскових речовин або дрібнозернистих наповнювачів, які є в лаках (стеарат цинку) і вводяться кількістю 5...10 % від кількості плівкоутворювальних речовин, що розчиняються в ароматичних вуглеводах під час нагрівання, і випадають з розчину під час охолодження.

Облагороджування лакофарбових покриттів здійснюється з метою усунення всіх нерівностей на поверхні плівки. Проте звичайним поліруванням можна усунути тільки шорсткість (нерівності з малим кроком), але хвилястість (нерівності з великим кроком) після полірування стає ще більше помітною. Тому перед поліруванням спочатку варто вирівняти поверхню шліфуванням, а потім полірувати покриття до дзеркального блиску спеціальними пастами або рідинами.

Існують такі різновиди опорядження виробів з деревини: непрозоре, прозоре, імітаційне та спеціальне.

Непрозоре опорядження здійснюють пігментованими фарбами по деревині малоцінних і хвойних порід. Захисна плівка непрозора і повністю закриває текстуру і колір деревини.

Прозоре опорядження здійснюють прозорими лаками, синтетичними плівками, політурами, восковими мастилами на деревині цінних і твердих листяних порід.

Імітаційне опорядження характеризується поліпшенням декоративних властивостей звичайних порід деревини. Імітацію здійснюють нанесенням барвників, наклеюванням текстурного паперу, плівок та декоративних пластиків на деталі з малоцінних порід деревини.

До **спеціального опорядження** (декоративне оздоблення) належать металізація, позолота, бронзування, декор (набірний, орнаментальний, тематичний, рельєфний), а також накладки і вставки. Спеціальні види опорядження використовують для художніх меблів.

1.3. Класифікація опоряджувального устаткування за технологічним призначенням

Найпоширенішою в літературі є класифікація опоряджувального устаткування за технологічним призначенням. За цією класифікацією обладнання поділяють на п'ять груп.

1. **Обладнання для підготовки поверхонь:**
 - 1.1 — для відбілювання;
 - 1.2 - для шпатлювання;
 - 1.3 - для імітації;
 - 1.4 - для ґрунтування;
 - 1.5 - для порозаповнення.
2. **Обладнання для нанесення лаків і фарб:**
 - 2.1 - для нанесення нітроцелюлозних лаків;
 - 2.2 - для нанесення поліефірних лаків та емалей;
 - 2.3 - для нанесення матових лаків;
 - 2.4 - для нанесення кислотних лаків;
 - 2.5 - для нанесення олійних фарб.
3. **Обладнання для сушіння покриттів за двома ознаками:**

а - за конструкцією сушарок:

 - 3.1 - сушарки тупикового типу;
 - 3.2 - сушарки прохідного конвеєрного типу;

б - за способом сушіння:

 - 3.3 - конвективні сушарки;
 - 3.4 - сушарки з використанням інфрачервоних променів;
 - 3.5 - сушарки з ультрафіолетовими лампами;
 - 3.6 - сушарки з використанням прискорених електронів (радіаційно-хімічний спосіб).
4. **Обладнання для проміжного шліфування поверхонь (віброшліфувальні та стрічко-шліфувальні верстати).**
5. **Обладнання для облагороджування поверхонь:**
 - 5.1 - полірувальні верстати;
 - 5.2 - глянсувальні верстати.

1.4. Класифікація опоряджувального устаткування за конструктивними особливостями і способом нанесення опоряджувальних матеріалів

Аналіз устаткування, що використовується на різних стадіях технологічного процесу, показує, що одні і ті ж машини використовують для нанесення шпаклівок, ґрунтовок, фарб, лаків тощо. Тому для механіків очевидно треба мати таку класифікацію, яка б і об'єднувала машини за конструктивними особливостями. Це зручно в ремонті, технічному обслуговуванні та комплектуванні парку запасних частин.

За цією ознакою опоряджувальне обладнання можна розділити на вісім груп.

1. Вальцеві верстати для нанесення опоряджувальних матеріалів накочуванням.
2. Розпилювальні установки:
 - пневморозпилювальні установки;
 - механічні розпилювальні установки;
 - електророзпилювальні установки.
3. Наливні машини
4. Обливні установки.
5. Занурювальні установки.
6. Протягувальні установки (екструзійні).
7. Полірувальні верстати.
8. Глянсувальні верстати.

1.5. Класифікація опоряджувального устаткування за ступенем механізації й автоматизації

За останні роки здійснено значні напрацювання в галузі автоматизації процесів опорядження виробів з деревини. Тому за цією ознакою устаткування для опорядження можна класифікувати:

1. Устаткування для ручного нанесення опоряджувальних матеріалів.
2. Механізовані верстати для виконання операцій опорядження.
3. Поточні механічні лінії.
4. Напівавтоматичні лінії опорядження, де всі операції виконуються в автоматичному режимі, тільки окремі операції ще виконують вручну.
5. Автоматичні лінії, де всі операції виконують в автоматичному режимі. Оператор автоматичної лінії стежить за роботою обладнання і втручається тільки у разі порушень у роботі автоматичної лінії.

Не варто забувати про велику кількість допоміжних і транспортних операцій, притаманну технології опорядження (завантаження, розвантаження, переорієнтація тощо). Тому питанням механізації і автоматизації належить

особливе місце. Тут є ще великі резерви підвищення продуктивності і якості продукції.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 2.

Вальцеві верстати для нанесення опоряджувальних матеріалів

2.1. Сфери використання вальцевих верстатів, їх переваги та недоліки

Вальцеві верстати використовують для нанесення клеїв, ґрунтовок і фарб. Вони не придатні для нанесення прозорих лаків, особливо поліефірних. Єдино, де використовують вальцеві верстати - це для нанесення карбамідоалкідних лаків на паркетні дошки.

Перевагою вальцевих верстатів є висока продуктивність, можливість наносити в'язкі матеріали, простота конструкції та безпечність процесу.

Недоліками вальцевих верстатів є:

1. Високі вимоги до точності столярного підготовки поверхонь.
2. Гуму, якою покривають наносні вальці, швидко роз'їдають сучасні лаки і фарби.
3. Під час нанесення опоряджувальних матеріалів на поверхню (пласть) щитів вони затікають на крайку.
4. Важко наносити товсте покриття.

Усе це зумовило обмежене використання вальцевих верстатів. Можливо, що з удосконаленням технології виготовлення опоряджувальних матеріалів запропонують такі лаки і фарби, що для їх нанесення можна буде використовувати вальцеві верстати.

2.2. Принципові схеми вальцевих верстатів для шпаклювання і ґрунтування

Для нанесення шпаклівки використовують вальцево-ракельні верстати (рис. 4). Деталь 1 подається вальцем 4, що одночасно наносить шпаклівку, і нижніми подавальними вальцями 12. Шпаклівка подається в проміжок між шпаклювальним вальцем 4 і дозувальним вальцем 3. Поверхня дозувального вальця хромована. Для очищення дозувального вальця над ним встановлено ракель 2. Шпаклівка втискається у заглибину поверхні деревини гладким хромованим вальцем 6, що обертається проти напрямку подавання деталі. Поверхню цього вальця очищають від шпаклівки ракелем 5. Гофристість шпаклівки, що утворюється на поверхні деталі, остаточно усувається розрівнювальним еластичним ракелем 7, який встановлено до поверхні деталі під кутом, що регулюється в межах 40...75°. Кут розвороту ракеля 7 щодо напрямку подавання деталі регулюється в межах 95...100°. Ракель 11 очищає

ракель 7 від надлишку шпаклівки 8, що поступово набирається в зоні леза. Рапель 11 очищається автоматично натисканням на нього поперечної крайки деталі 1. Надлишок шпаклівки збирається у висувному піддоні 9. Після нанесення шпаклівку сушать за температури 40...45°C протягом однієї години в конвекційних сушарках. У терморадіаційних сушарках термін сушіння зменшується до 1,5...3 хв.

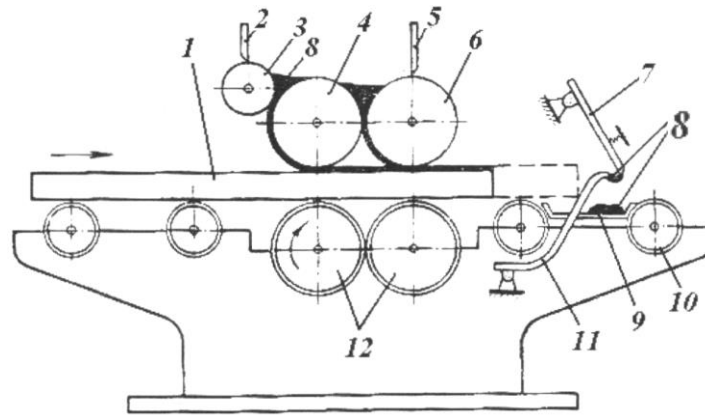


Рисунок 4 – Принципова схема верстата ШПЩ для шпаклювання: 1 - деталь;
2, 5, 7, 11 - ракелі; 3 - дозувальний валець; 4 - валець для нанесення шпаклівки;
6 - хромований втиральний валець; 8 - шпаклівка; 9 - піддон; 10 - неприводні підтримувальні вальці; 12 - нижні подавальні вальці

Грунтування на вальцевих верстатах також високопродуктивне та економічне. Принципову схему верстата для грунтування щитових деталей показано на рис. 5. Деталь 4 роликів конвеєром 5 подається між подавальним 6 і грунтувальним 2 вальцями. Дозувальним вальцем 1 регулюється кількість грунтовки, що необхідна для нанесення на деталь. Надлишок грунтовки знімають ракелем 3.

Нанесення грунтовок можна здійснювати за допомогою відомих верстатів для нанесення клею КВ-9, КВ-14, КВ-18.

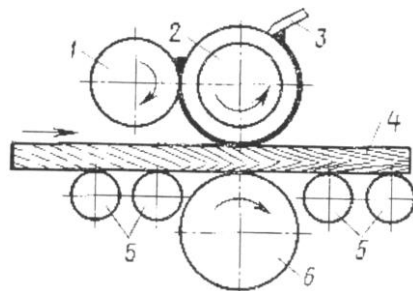


Рисунок 5 – Принципова схема верстата для грунтування щитових

деталей:

1 - дозувальний валець; 2 - ґрунтувальний валець; 3 - ракель; 4 - деталь;
5 - роликовий конвеєр; 6 - подавальний валець

2.3. Принципова схема верстата для фарбування щитів

Нанесення анілінових барвників на поверхню деталей найкраще здійснювати вальцевими верстатами (рис. 6). Ці верстати мають високу продуктивність і хорошу якість фарбування поверхонь. Закладений в них принцип фарбування накатом (друкуванням) майже виключає втрату барвника і дає змогу покращити санітарно-гігієнічні умови на робочому місці.

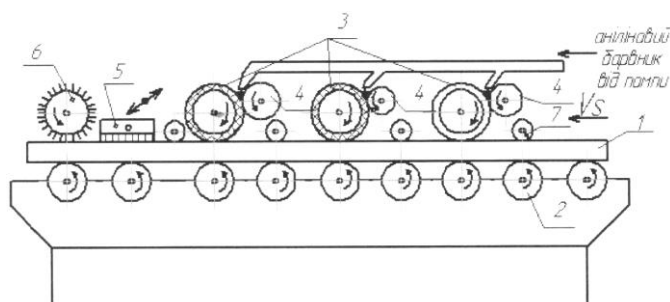


Рисунок 6 – Принципова схема вальцевого верстата для фарбування деталей:

1 - деталі; 2 - роликовий конвеєр; 3 - фарбувальний барабан; 4 - валець-дозатор;
5 - вібратор; 6 - щітка; 7 - притискні ролики

Принцип роботи верстата полягає в тому, що деталь 1, яка підлягає фарбуванню, пропускають під фарбувальними вальцями 3, покритими пористим пружним матеріалом (поролоном). На шляху переміщення деталі встановлюють 3...4 фарбувальних вальців, що забезпечує хорошу якість нанесення фарби навіть на щити, що мають певне жолоблення пластів. Аніліновий барвник за допомогою помпи подають трубами до фарбувальних 3 і дозувальних вальців 4. Подавання деталей здійснюється роликовим конвеєром 2. Після фарбувальних вальців встановлено вібратор, у вигляді щітки, яка здійснює поперечні коливання амплітудою до 20 мм і частотою коливань до 150 кол/хв. Вібратор регулюється за висотою, забезпечуючи рівномірне розтирання барвника. На виході з верстата встановлено щітковий барабан, що обертається проти подавання і остаточно усуває сліди від фарбувальних вальців і вібратора. Такі верстати мають швидкість подавання від 6 до 18 м/хв [29].

2.4. Принципова схема друкарської машини

Друкарські машини використовують для імітації текстури деревини цінних порід на поверхні деревини, що не мають чітко вираженого рисунка (береза, вільха, тополя), а також на поверхні деревинноволокнистих плит, фанери тощо. Існує два основних види верстатної імітації: нанесення рисунку безпосередньо на поверхню деталі і приклеюванням на поверхню деталей плівок або паперу з нанесеною на їх поверхню текстурою деревини цінних порід.

Один з найпоширеніших методів імітації є метод поліграфічного друку. Основним робочим елементом верстата для поліграфічного друку є формний барабан з вигравіруваним на його поверхні рисунком цінної породи деревини (дуба, ясена, волоського горіха, палісандра тощо). Рисунок вигравіруваний фотохімічним способом. Фарба подається на формний барабан спеціальним вальцем 4 (рис. 7) з ванночки 9 для фарби певного кольору. Є друкарські машини з двома і трьома формними барабанами. У першому випадку використовують два кольори фарби, а у другому три фарби, що дає змогу практично отримати будь-який за кольором рисунок.

Деталь 1 вкладається на подавальні вальці і підходить до обмежувального вальця 3, який автоматично піднімається для пропуску деталі в момент початку друку синхронно з рухом вальця 6. Валець 4 наносить фарбу з ванночки 9 на текстурний барабан 5, який обертається проти годинникової стрілки і потрапляє під ракель 7, який знімає фарбу з поверхні барабана, залишаючи її тільки у заглибинах барабана. Далі поверхня текстурного барабана контактує з друкарським вальцем, покритим фарбостійкою гумою. Цей валець вибирає фарбу з заглибин текстурного барабана і переносить її на поверхню деталі. Після друкування валець 11 змочує поверхню вальця 6 розчинником фарби і вона зчищається з вальця ракелем 8. Аналогічно наноситься другий колір. Трибарабанна машина відрізняється наявністю третього текстурного барабана і третьої друкарської головки. Перша секція друкує контурний рисунок, друга секція друкує півконтурний рисунок, а третя секція зафарбовує весь контур.

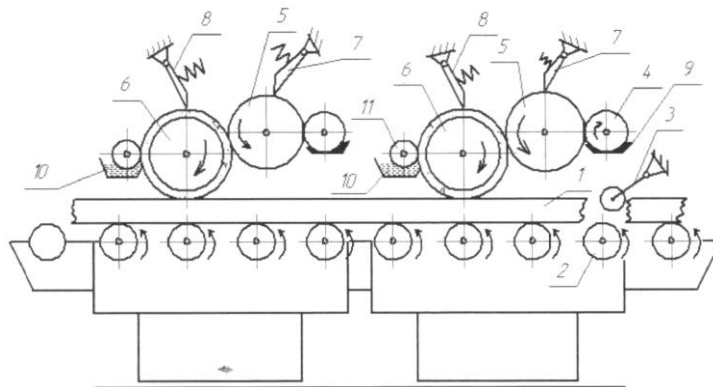


Рисунок 7 – Принципова схема друкарської машини для імітації текстури деревини на поверхні деталей: 1 - деталь; 2 - подавальні вальці; 3 - обмежувальний валець; 4 - валець, що наносить фарбу; 5 - текстурний барабан; 6

- валець для друку;
- 7, 8 - ракелі; 9 - ванночка для фарби; 10 - ванночка для розчинника;
- 11 - миючий валець

Другий спосіб імітації текстури деревини здійснюють, зазвичай, приклеюванням до щитів текстурного паперу або плівки. Для друкування текстурного паперу використовують спеціальні машини (рис. 8). У такій машині рулон *1* паперу (плівки) закручується між центрами і затискається конусами. Піднімання рулону і осьове переміщення здійснюється від гідропривода. Фотоелектричний пристрій контролює положення крайки паперового полотна і керує роботою гідроциліндра.

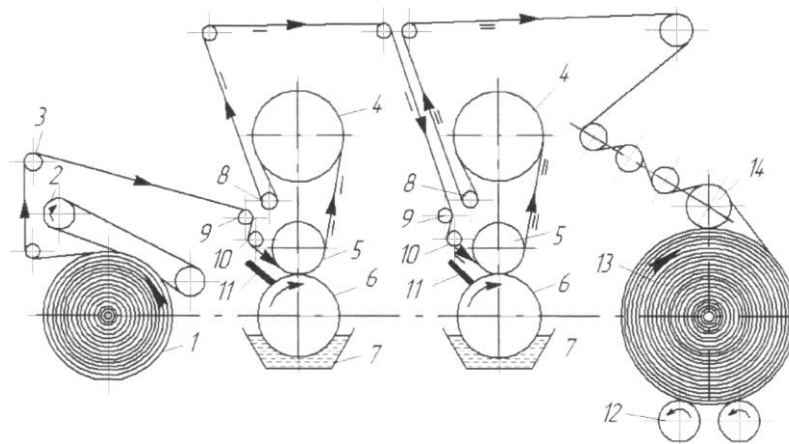


Рисунок 8 – Принципова схема машини для друкування текстурного паперу:

- 1 — рулон паперу; 2 - приводний пас; 3 - система напрямних валиків; 4 - сушильні барабани; 5 - прес-циліндри; 6 - формні циліндри; 7 - корита з фарбою;
- 8 - циліндри для охолодження паперу; 9 - натяжні ролики; 10 - розрівнювальні ролики; 11 - ракелі; 12 - тамбурні вали; 13 - рулон текстурного паперу; 14 - паперопровідний валець

Паперова стрічка натягується за допомогою приводного паса 2, який притискається до поверхні рулону за рахунок різниці швидкостей паса і паперу. Через систему напрямних валиків 3 папір подається в першу друкарську секцію. Попередньо папір натягують роликом 9 і розрівнюють роликом 10.

Друкарські апарати секцій складаються з формних циліндрів 6, пресциліндрів 5 і сушильних барабанів 4.

Формний циліндр, на який наносять фарбу, встановлений на опорах кочення і приводиться в обертовий рух через зубчасті передачі. Пресциліндри встановлені в рухомих каретках і приводе не мають. Піднімання і опускання кареток забезпечує, відповідне, вмикання і вимкання механізму натискання, а також під час демонтажу формного циліндра, для заміни форм. Для

охолодження гумового покриття через порожнину друкарських циліндрів пропускають воду. Фарбу на формний циліндр наносять, занурюючи його в корито 7 з фарбою. З пробільних місць формного циліндра фарба зчищається ракелем 11.

Сушіння паперу після друкування в кожній секції здійснюється контактним способом за допомогою сушильного барабана 4 і конвекційним способом продування повітря між полотном і кожухом. Сушильні барабани нагріваються трубчастими електронагрівачами.

Після сушіння паперове полотно подається на циліндри 8, які охолоджуються водою. Потім папір потрапляє на другу друкарську секцію, де процес друкування і сушіння аналогічний. Між друкарськими секціями є реєстровий валик, який слугує для сушіння відбитків першої і другої секцій. Реєстровий валик приводиться в рух від окремого електродвигуна.

Після друкування другого відбитку папір через систему роликів спрямовується у вузол намотування в рулон 13. Вузол намотування складається з двох нижніх тамбурних валів 12 і верхнього паперопровідного вальця 14. На друкарських машинах такого типу швидкість подавання доходить до 150 м/хв, ширина друку 1300...1900 мм. Для друкування використовують спеціальні поліграфічні фарби.

2.5. Принципова схема термопрокатного верстата

Якщо на поверхню деталей наносять як ґрунтовку карбомідні смоли, то таку ґрунтовку треба сушити. Сушіння можна проводити в багатопріміжкових пресах з глянцевиими листами, або використовувати термопрокатні верстати, розроблені УкрНДІМОД (Український науково-дослідний інститут механічної обробки деревини, м. Київ) авторське свідоцтво № 423627 (Бюлетень № 14, 1974 р.).

Призначення термопрокатного верстата - створити гладке необоротне ґрунтувальне покриття на поверхні деревини. Після нанесення смоли на поверхню деталі клейовими вальцями, покриття смоли підсушують на полицях, а потім пропускають через термопрокатний верстат (рис. 9). Верстат має три подавальні вальці і три притискних ролики, що нагріваються до температури 200°C. Нагрівання вальців і роликів здійснюють за допомогою трубчастих електронагрівачів, встановлених всередині. Оскільки вальці і ролики гарячі, то їх підшипники охолоджуються стисненим повітрям. Поверхня вальців і роликів покрита хромовим покриттям і полірована.

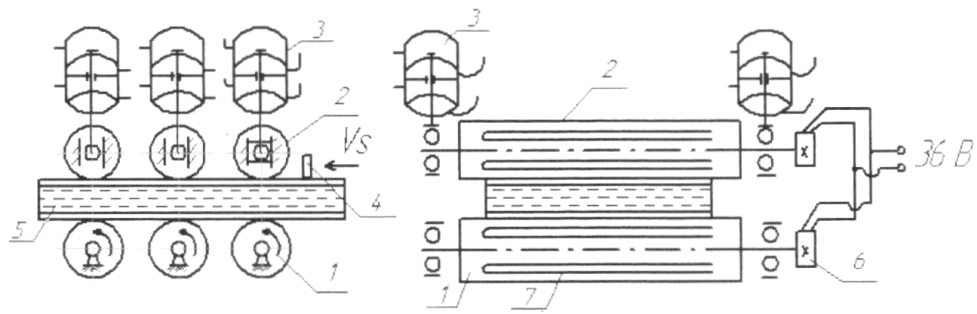


Рисунок 9 – Принципова схема термопрокатного верстата: 1 - нижні приводні вальці; 2 - верхні неприводні притискні ролики; 3 - пневмомембранні камери; 4 - регулятор відстані між щитами; 5 - деталі; 6 - колектори для подавання електричного струму до тенів; 7 - трубчастоелектричні нагрівачі

Деталь з підсушеним покриттям подається між подавальні вальці 1 і притискні ролики 2, її поверхня ущільнюється, а покриття полімеризується. Притискання здійснюється за допомогою стисненого повітря тиском до 0,25 МПа. Пневмомембранні камери встановлені з двох боків на кожному притискному ролику. Верхня частина верстата з притискними роликами регулюється на товщину деталі за допомогою гвинтів. Питомий тиск роликів на деталь знаходиться в межах від 1 до 3 МПа. Для подавання деталей з розривом слугує регулятор 4. Це забезпечує нагрівання роликів і вальців до заданої режимом температури, бо після проходження деталі тепло віддається і температура спадає.

Нагрівання деревини до температури 200°C призводить до плавлення лігніну і поверхня стає гладкою без ворсу, що значно зменшує витрату лаку в подальшому опорядженні деталі.

2.6. Технічні характеристики вальцевих верстатів для нанесення опоряджувальних матеріалів

Для порівняння і виявлення технічних можливостей вальцевих верстатів у табл. 1-5 наведено короткі технічні характеристики цих верстатів.

Таблиця 1 Технічна характеристика верстата ШПЦ для шпаклювання деталей

Назва параметрів	Величина
1. Розміри деталі, яку можна обробити, мм:	
довжина	400...1800
ширина	200...900
товщина	6...50
2. Швидкість подавання деталей (регулюється безступенево), м/хв	4,4...20

3. Колова швидкість вальця, що наносить шпаклівку, м/хв	4,4...20
4. Колова швидкість втирального вальця, м/хв	1,1...5
5. Встановлена потужність, кВт	3
6. Габаритні розміри, мм	
довжина	1460
ширина	1410
товщина	1306
7. Маса, кг	1100
8. Питома металоміткість, кг/мм ширини	1,22
9. Питома енергоміткість, кВт/м ширини	3,33

Таблиця 2 Технічні характеристики клейово-вальцевих верстатів

Назва параметра	KB9	KB14	KB18	KB28
1	2	3	4	5
1. Розміри деталі, що пропускається:				
через верстат, мм	350	500	500	500
довжина, не менше	800	1250	1700	2550
ширина, не більше	0,3...6	0,3...6	0,3...6	0,3...6
товщина	0	0	0	0
2. Швидкість подавання, м/хв	15; 30	15; 30	15; 30	15; 30
3. Потужність привода, кВт	2,2	2,2	2,2	2,2
4. Потужність привода помпи для подавання ґрунтівки, кВт	1,1	1,1	1,1	1,1
5. Габарити верстата, мм:				
довжина	1750	2250	2650	3650
ширина	620	620	620	740
висота	1200	1200	1200	1235
6. Маса, кг	1300	1450	1650	2500
7. Питома металоміткість, кг/мм	1,625	1,16	0,971	0,98
8. Питома енергоміткість, кВт/м	4,125	2,64	1,94	1,294

Таблиця 3. Технічна характеристика верстата для фарбування щитів КЦ-1

Назва параметра	Величина
1. Розміри деталі, яку можна обробити, мм:	
довжина	400...1800
ширина	150...800
товщина	4...40
2. Кількість фарбувальних вальців, шт	3
3. Кількість віброщіток, шт	1

4. Амплітуда віброцітки, мм	20
5. Кількість коливань віброцітки за хвилину	150
6. Швидкість подавання (регулюється безступенево), м/хв	6...18
7. Встановлена потужність, кВт	2,1
8. Об'єм бака для барвника, л	25
9. Продуктивність помпи, л/хв	6
10. Габаритні розміри верстата, мм: довжина	2400
ширина	1300
висота	1400
11. Маса, кг	1800
12. Питома металомісткість, кг/мм	2,25
13. Питома енергомісткість, кВт/м	2,63

Таблиця 4 Технічна характеристика машини для друкування текстури деревини МПТ

Назва параметра	Величина
1. Розміри деталі, яку можна обробити, мм:	
довжина	400...2000
ширина	220...900
товщина	4...50
2. Кількість друкарських барабанів, шт	2
3. Швидкість подавання, м/хв	4,6
4. Встановлена потужність, кВт	16
5. Габарити верстата, мм: довжина	7085
ширина	2000
висота	1300
6. Маса, кг	4230
7. Питома металомісткість, кг/мм	4,7
8. Питома енергомісткість, кВт/м	17,78

Таблиця 5 Технічна характеристика термопрокатного верстата за проектом УкрНДІМОД

Назва параметра	Величина
1. Розміри деталі, яку можна обробити, мм:	
довжина	600
ширина	150...800
товщина	5...40

2. Кількість прокатних вальців, шт	6
3. Швидкість подавання, м/хв	1,5...15
4. Питомий тиск, Па	$9,8 \times 10^4 \dots 294 \times 10^4$
5. Нагрівання прокатних вальців	електричне
6. Температура нагрівання, С	20...200
7. Потужність загальна, кВт	16,8
8. Габарити верстата, мм:	
довжина	2300
ширина	1424
висота	1498
6. Маса, кг	2000
7. Питома металомісткість, кг/мм ширини	11,11
8. Питома енергомісткість, кВт/м ширини	93,33

З наведених технічних характеристик бачимо, що розміри деталей, які обробляються на цих верстатах - це меблеві щити довжиною 600...1800 мм, шириною 150...900 мм і товщиною 4...60 мм. Встановлена потужність - від 1 до 4 кВт. За винятком термопрокатного верстата, де потужність 16,8 кВт за рахунок того, що вальці нагріваються тенами. Швидкість подавання на цих верстатах регулюють безступенево у межах 1,5...30 м/хв.

Найменша металомісткість у шпаклювального верстата, а найбільша енергомісткість у термопрокатного верстата 93,33 кВт на метр ширини. Найменша енергомісткість клейових вальців.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 3. Розпилювальні установки.

3.1. Конструкція розпилювачів ручної та автоматичної дії

Відомо декілька способів нанесення рідких лакофарбових матеріалів на поверхню деталей. З них пневматичне розпилювання має найширше використання. Воно полягає в нанесенні на поверхню деталі лакофарбового матеріалу у вигляді тонких дисперсій (аерозолів), які отримують під час виходу струменя стисненого повітря з сопла спеціального пристрою - розпилювача. Частинки аерозолу (краплі діаметром 10...50 мкм), що впали на поверхню деталі, під тиском молекулярних сил зчеплення зливаються, утворюючи, рівний монолітний шар покриття.

Пневматичні розпилювачі за способом їхнього використання поділяють на дві групи - ручної та автоматичної дії. Залежно від місця, де опоряджувальний матеріал змішується з повітрям, їх поділяють на розпилювачі внутрішнього і зовнішнього змішування. У розпилювачах внутрішнього змішування лак або

фарба змішується з повітрям в камері перед розпилювальним соплом, куди під тиском подаються і фарба, і повітря (рис. 10, а). Суміш після виходу з сопла розпилюється і наноситься на поверхню під дією стисненого повітря. Такі розпилювачі використовують, зазвичай, з щілинними насадками. Ступінь розпилення (дисперсність) у таких розпилювачів менший, ніж у розпилювачів зовнішнього змішування. Але вони дають змогу нанести товстіші покриття.

У розпилювачах зовнішнього змішування лакофарбові матеріали розсіюються по-іншому. У них стиснене повітря, підведене до сопла, з великою швидкістю подається у кільцевий отвір між матеріальним і повітряним соплами. Струмінь затягує навколишнє повітря і створює розрідження перед матеріальним соплом (рис. 10, б). Фарба або лак, потрапляючи в розріджений простір, втягується в зону великої швидкості повітря, де розсіюється на дуже маленькі частинки і переноситься стисненим повітрям на поверхню, що опоряджується. Якість розпилювання за зовнішнього змішування висока, але у цьому разі збільшується туманоутворення і, як наслідок, втрати лакофарбових матеріалів.

Метод пневматичного розпилювання універсальний. Він дає змогу наносити лакофарбові матеріали на будь-яку поверхню. Процес опорядження піддається механізації і автоматизації, але має низку недоліків:

- втрати лакофарбових матеріалів на туманоутворення становлять іноді до 40 % ;
- висока вартість обладнання, що використовується (кабіни, лакопідігрівні бачки, лаконагнітальні бачки, роботи);
- можна використовувати тільки низьков'язкі матеріали, для цього треба їх розріджувати спеціальними рідинами - розчинниками.

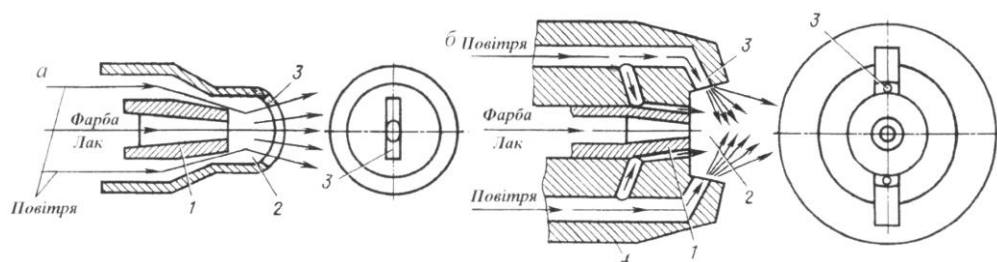


Рисунок 10 – Схема форсунок змішування повітря і лакофарбового матеріалу: а - внутрішнього змішування; 1 — матеріальне сопло; 2 — камера змішування; 3 — щілинний отвір; б - зовнішнього змішування; 1 — матеріальне сопло; 2 — зона змішування; 3 — круглий отвір; 4 — повітряне сопло

Розпилювач О-45 належать до розпилювачів внутрішнього змішування (рис. 11). Лакофарбовий матеріал у матеріальну камеру подається з лаконагнітального бачка через шланг і штуцер 12, або з стакана, що вкручується зверху корпусу 3 в штуцер 14. Стиснене повітря подається через штуцер 7 по

каналу 8 в ручці 9 розпилювача. У неробочому стані голка 4 і повітряний клапан 11 перекривають проходження повітря і лаку в сопло 13 через кільцеву камеру 2.

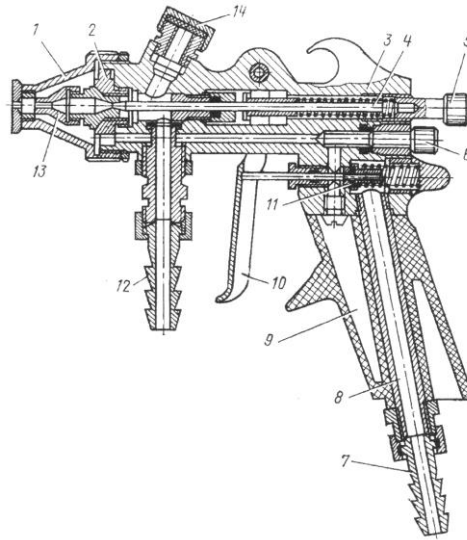


Рисунок 11 – Пневматичний розпилювач О-45 внутрішнього змішування:
 1 - головка; 2 - кільцева камера; 3 - корпус; 4 - голка; 5, 6 - регулятори; 7 -
 штуцер повітря; 8 - канал повітряний; 9 - ручка розпилювача; 10 - курок; 11 -
 повітряний клапан; 12 - штуцер лаку; 13 - сопло; 14 - штуцер для подавання лаку
 зі стаканчика

Після натискання курка (собачки) 10 спочатку відкривається повітряний клапан, а потім канал подавання лаку в сопло. Внаслідок цього всередині головки 1 змішуються лак і стиснене повітря, а потім суміш потрапляє в атмосферу і на деталь. Витрата лаку і стисненого повітря регулюється регуляторами 5 і 6. Форма факела змінюється за рахунок встановлення знімних головок-насадок, які мають різну форму перетину вихідних отворів.

Розпилювач зовнішнього змішування (рис. 12) має подібну конструкцію, але головка для виходу лаку має іншу будову. Лак або фарба подається з лаконагнітального бака через шланг, що з'єднується із штуцером 1 розпилювача, в матеріальну камеру 2, а звідти в матеріальне сопло 4. Отвір матеріального сопла в неробочому стані закритий голкою 8. Голка притискається до сопла пружиною 12. Стиснене повітря надходить через штуцер 17 і канали 18, всередині ручки 16 розпилювача, у повітряну камеру 14. У неробочому стані вихід з камери закритий клапаном 19, що знаходиться під тиском пружини 15. Після натискання пальцем на собачку 21 вона відводить стрижень 20 клапана. Одночасно з цим собачка захоплювачем 9 відводить голку 8. У цей час клапан 19 відкриває прохід стисненому повітрю в канал 10, а звідти через регулятор подавання повітря 11 - у кільцеву камеру 3. З кільцевої камери повітря потрапляє через систему проходів у кільцеве сопло 6 знімної головки 7 в атмосферу і на деталь.

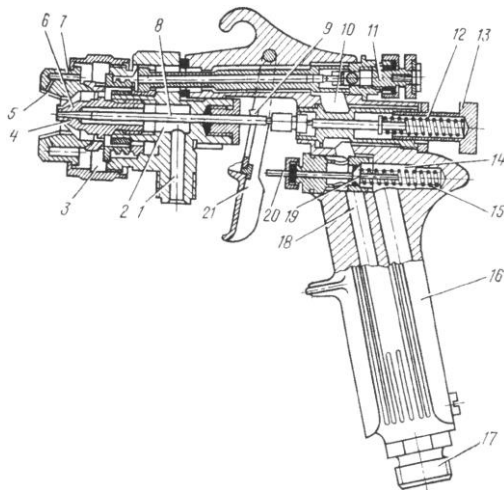


Рисунок 12 – Пневматичний розпилювач ЗИЛ зовнішнього змішування:

1 - штуцер для лаку; 2 - матеріальна камера; 3 - кільцева камера; 4 - матеріальне сопло; 5 - бокові канали; 6 - кільцеве сопло; 7 - знімна головка; 8 - голка; 9 - захоплювач; 10 - канал для повітря; 11 - регулятор подавання повітря; 12 - пружина; 13 - регулятор витрат лаку; 14 - повітряна камера; 15 - пружина; 16 - ручка; 17 - штуцер для повітря; 18 - канал; 19 - клапан; 20 - стрижень; 21 - собачка (курок)

У певному положенні знімної головки частина стисненого повітря може виходити через бокові канали 5 і, змішуючись з центральним струменем повітря, змінювати його форму. Цим забезпечується отримання плоского вертикального, плоского горизонтального і круглого факела. Витрата лаку встановлюють регулятором 13.

У конструкції розпилювача передбачено регулювання величини випередження подавання стисненого повітря відносно відкриття матеріального сопла, що не допускає викидання нерозпиленого лаку на початку роботи розпилювача. Такий розпилювач забезпечує високу продуктивність і якість нанесення покриття.

Розпилювачі автоматичної дії за принципом роботи аналогічні розпилювачам ручної дії. Відмінність полягає в тому, що подавання лаку і стисненого повітря здійснюється не за рахунок ручного натискання на курок розпилювача, а за рахунок натискання деталі або несучого органа на командний апарат - кінцевий вимикач, повітряний клапан тощо. Команду на початок роботи може подавати реле часу. Після отримання команди імпульс передається на виконавчий механізм - повітряний розподільник, який відкриває прохід стисненого повітря з мережі в розпилювач по каналу 8 (рис. 13). Після цього стиснене повітря спрямовується розподільним каналом в сопло, а частина його - в порожнину манжетного клапана 3, який працює як пневмоциліндр. У результаті цього клапан зміщується праворуч, а разом з ним голка 2. Відкривається прохід лаку з матеріальної камери, куди він подається шлангом

через штуцер і канал 7.

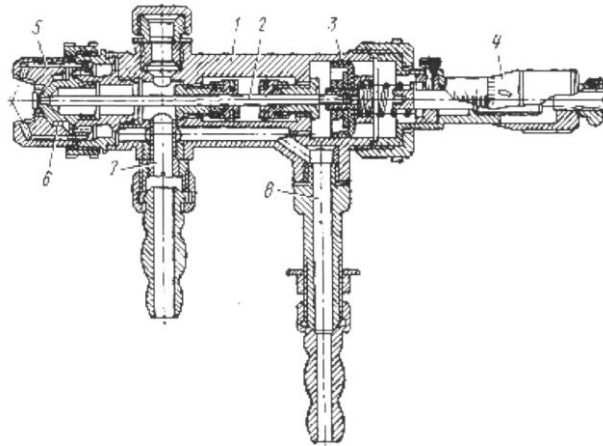


Рисунок 13 – Пневматичний розпилювач з автоматичним керуванням моделі КРВ-2: 1 - корпус; 2 - голка; 3 - клапан; 4 - регулятор витрати лаку; 5 - головка; 6 - кільцевий канал; 7 - канал подавання лаку; 8 - канал подавання повітря

Змішування лаку зі стисненим повітрям, вихід суміші в атмосферу і регулювання форми струменя здійснюється, як в описаному вище розпилювачі ЗИЛ. Після припинення подавання повітря виконавчим механізмом пружина повертає голку у вихідне положення і перекриває прохід лаку в сопло. Витрата лакофарбового матеріалу встановлюється регулятором 4, а стисненого повітря - дроселем, вбудованим у систему після повітряного розподільника.

3.2. Розпилювальні kabіни

Крім розпилювачів, у комплект обладнання розпилювальної установки входить розпилювальна kabіна. Розпилювальні kabіни призначені для збирання і відсмоктування летких елементів лакофарбових матеріалів, що утворюються під час розпилювання у вигляді туману. Вони мають задовольняти дві основні вимоги: 1) давати зручний доступ до опоряджуваного виробу; 2) забезпечувати повне видалення летких елементів до їх просочування в приміщення цеху та атмосферу.

За способом завантаження розпилювальні kabіни поділяють на тупикові, коли виріб завантажують і виймають через один і той же отвір, і прохідні, коли виріб завантажують через один, а вивантажують через другий отвір. Принцип роботи kabіни (рис. 14) полягає у такому. Виріб встановлюють на поворотний стіл 9, на якому за допомогою розпилювача 13 наносять покриття. Повітря, наповнене лакофарбовим туманом, витягується спочатку через решітку 8 у вигляді жалюзів. Потім через камеру з водяним фільтром 5 і двома завісами, очищається від пилу лакофарбових матеріалів і частково від розчинника. Далі повітря проходить через фільтр 4, який складається із набору металевих пластин, розміщених під кутом 45° до напрямку руху повітря. У фільтрі повітря

очищається від надлишку вологи, яка стікає у ванну 7, а потім повітря потрапляє у систему витяжної вентиляції, звідки вентилятором 3 викидається в атмосферу. У сучасних розпилювальних кабінах використовують електростатичні фільтри, які забезпечують 95...98 % очищення повітря. Все електрообладнання кабіни має бути вибухобезпечним, тому що іскра від вимикача може призвести до вибуху. Вентилятори виготовляють із сплавів кольорових металів (алюмінію, міді тощо).

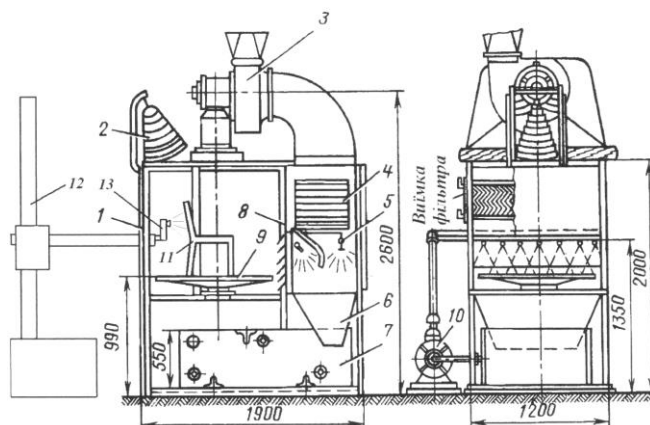


Рисунок 14 – Принципова схема розпилювальної кабіни: 1 - каркас; 2 - світильник; 3 - вентилятор; 4 - механічний фільтр; 5 - гідрофільтр; 6 - сепаратор; 7 - ванна з водою; 8 - решітка; 9 - поворотний стіл; 10 - помпа водяна; 11 - виріб, що опоряджується; 12 - оператор або робот; 13 — розпилювач

Технічна характеристика кабіни для нанесення лакофарбових матеріалів пневморозпилюванням на вироби середніх розмірів

Максимальний розмір виробу, мм	
довжина	1100
ширина	1100
висота	1800
Швидкість руху повітря в робочому отворі, м/с	1,15
Встановлена потужність, кВт	10,6
Витрата води, л/год	1500
Розміри робочого отвору, мм	2310×1300
Діаметр поворотного стола, мм	600
Кількість відсмоктуваного повітря, м ³ /год	12400
Кількість води для циркуляції, л/год	15000
Габарити, мм	
ширина	2900
довжина	3300
висота	4500
Маса, кг	2348

3.3. Лакопідігрівачі та лаконагнітальні баки

Для зменшення в'язкості лаку його підігрівають до температури 70...75°C. Підігрівач (рис. 15) - це два змійовики: внутрішній 4 - для лаку, зовнішній 3 - для повітря. Лак і повітря нагрівають водою. Вода нагрівається парою, що подається в колектор 8 і видаляється через патрубок 7. Температура підігрівання води контролюється термометром 6. Вода заливається через трубу 5, з'єднану з магістраллю. Подавання і вихід лаку та повітря показано стрілками. Злив води з бака здійснюється за допомогою крана 1.

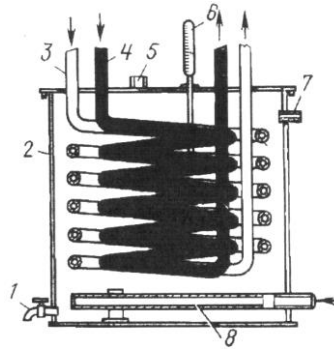


Рисунок 15 – Принципова схема лакопідігрівача: 1 - зливний кран; 2 - бак; 3 - труба для повітря; 4 - труба для лаку; 5 - заливна труба для води; 6 - термометр; 7 - патрубок для видалення пари; 8 - колектор для подавання пари

Лаконагнітальний бак (рис. 16) призначений для подавання лаку до розпилювачів під постійним тиском, це — бак 3 зі знімною кришкою 4, всередині якого встановлено бак 10 з лакофарбовим матеріалом. Кришка герметично притискається до баку відкидними гвинтами 9. У ній закріплено трубку 2, що занурюється в лак. На кришці встановлено редуктор 6, манометр 5, кран 7 для подавання повітря через редуктор і кран 8 для подавання лаку з бачка. Для розмішування лаку чи емалі є мішалка 1.

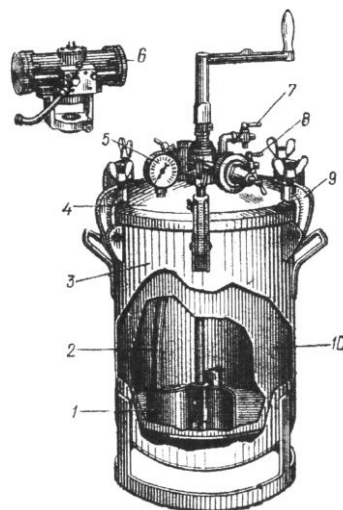


Рисунок 16 – Лаконагнітальний бак: 1 - мішалка; 2 - трубка для лаку; 3 - бак; 4 - кришка; 5 - манометр; 6 - редуктор; 7 - кран для повітря; 8 - кран для подавання лаку з бачка; 9 - гвинти; 10 - бачок для лаку

3.4. Принципова схема установки для нанесення лаків у полі високої напруги

Цей спосіб опорядження є одним із різновидів нанесення лаків методом розпилювання. Суть способу полягає в тому, що в системі електродів, одним з яких є виріб, що опоряджується, а другим - розпилювач лаку, підведенням від'ємного потенціалу на розпилювач і додатного - на виріб, створюється електричне поле високої напруги. У це поле подається лак, частинки якого, отримують від'ємний заряд, рухаються по силових лініях електричного поля і притягуються до виробу, що має додатний потенціал.

Застосування способу нанесення лаку в електричному полі дає змогу зменшити витрату лаку в середньому на 50 % порівняно з пневматичним розпилюванням. Необхідною умовою опорядження цим способом є електропровідність виробу. Вологість виробів має бути в межах 8...12 %. Для підвищення електропровідності виробів з деревини на їх поверхню попередньо наносять струмопровідну ґрунтовку (розчин 4...5 % алкомона в уайт-спириті з добавкою 5% бутадіону). Для лакування цим способом використовують сечовиноформальдегідні смоли, на основі яких розроблено лак МЧ-52. Використовують також поліефірні лаки ПЕ-251 "В".

Принципова схема установки для опорядження виробів у електричному полі високої напруги наведено на рис. 17.

Від високовольтного трансформатора 1 через випрямлячі (кенотрани) 3, опори та іншу електроапаратуру від'ємний заряд подається на розпилювач 10, на який із бачка з лаком 15 за допомогою помпи дозатора 14 подається лак. Одержавши від'ємний електричний заряд під час розпилення лак спрямовується на виріб 13, що має додатний заряд. Краплинки лаку притягуються до поверхні виробу і утворюють лакове покриття. Виріб 13 через підвіску 12 і конвеєр 11 одержує додатний електричний заряд.

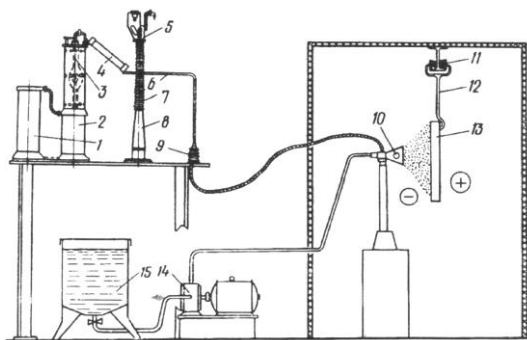


Рисунок 17 – Принципова схема установки для опорядження виробів у

електричному полі високої напруги: 1 - високовольтний трансформатор; 2 - трансформатор розжарювання кенотрона; 3 - кенотрон; 4 - обмежувальний опір; 5 - автоматичний розряджувач; 6 - шинопровід; 7 - ізолятор; 8 - стійка авторозрядника; 9 - прохідний ізолятор; 10 - розпилювач; 11 - підвісний конвєсер; 12 - підвіска; 13 - опоряджуваний виріб; 14 - помпа-дозатор; 15 - бак з лаком

Важливе значення під час опорядження в електричному полі високої напруги має конструкція форсунок (розпилювачів) для розпилення лаку. Використовують розпилювачі електромеханічні та електростатичні. Електромеханічні розпилювачі (рис. 18, а, б, в) виготовляють у вигляді чаш, грибоків, дисків. Вони призначені для нанесення лакофарбових матеріалів на вироби плоскої та решіткової форми.

Розпилювачі встановлюють на підставках з електроізоляційного матеріалу. Чашка, грибок або диск мають обертовий рух від електро- або пневмопривода. Привод дає змогу плавно змінювати кутову швидкість під час вибору оптимального режиму розпилювання. У середину розпилювача трубкою 3 подається лак. Під дією відцентрових сил він розкраплюється і розкидається краївками чаші, грибка чи диска. До розпилювача підводять високу напругу від'ємного знака величиною до 140 кВ. Щоб отримати коронний розряд крайки розпилювачів роблять загостреними. Для дискових розпилювачів встановлюють екран 4, заряджений від'ємним зарядом.

Електростатичні розпилювачі (рис. 18, г) менше поширені. Принцип їхньої роботи полягає в такому.

З бака лак помпою-дозатором подається через трубку 8 в канал 9, а з нього через трубку 5 і електроізолюваний шланг - назад у бак. Частина лаку проходить через канал 9 та щілину 7 і подається на крайку, виготовлену у вигляді загостреного ножа.

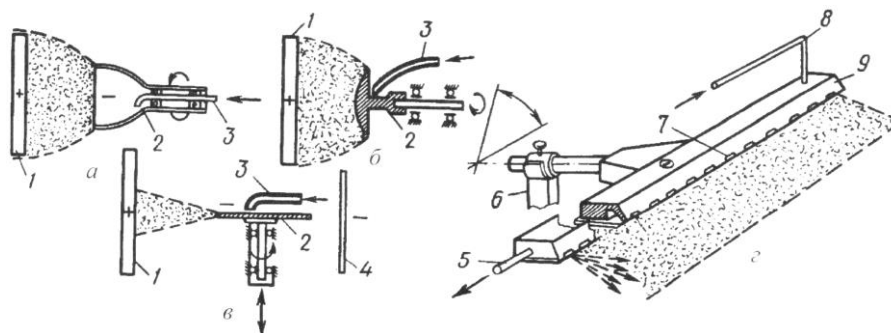


Рисунок 18 – Розпилювачі для нанесення лаку в полі високої напруги: а - чашковий; б - грибковий; в - дисковий; г - щілинний; 1 - виріб; 2 - розпилювач; 3 - трубка для подавання лаку; 4 - екран; 5 - трубка для зливу лаку;

6 - шарнір; 7 - щілина для розпилювання; 8 - трубка для подавання лаку; 9 - канал

До розпилювача підведено напругу від'ємного знака. Внаслідок цього лак отримує від'ємний заряд, розпилюється і летить на виріб, що має додатний заряд. Щілинні розпилювачі можна повертати на осі навколо шарніра 6, що необхідно під час зміни розмірів виробів.

Лакофарбовий матеріал в електричні розпилювачі подається спеціальними помпами-дозаторами. Дозування можна здійснювати за рахунок самовитікання і стисненого повітря, або шестерних і плунжерних помп. Продуктивність дозаторів повинна забезпечити регулювання подавання лаку в межах 10...300 г/хв.

Установку для опорядження стільців у полі високої напруги показано на рис. 19. Стільці, покриті струмопровідною ґрунтовкою, навішуються на спеціальні підвіски підвісного конвеєра 2 подають в розпилювальну кабінку 1, де за допомогою дискових розпилювачів покривають першим шаром лаку. Після цього конвеєр вносить вироби в конвекційну сушарку прохідного типу 3. Тут лак висихає і виріб знову подають у другу розпилювальну кабінку. Після другого покриття лак висушується в другій сушарці. Висушені стільці знімають з підвісок і складають на підступні місця 10. Швидкість підвісного конвеєра регулюється безступенево в межах 1,6...2,5 м/хв.

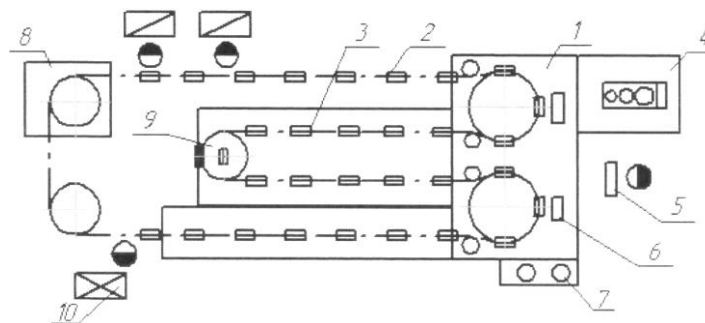


Рисунок 19 – Установа для покриття лаком у полі високої напруги: 1 - кабінка;

2 - конвеєр; 3 - сушарка з терморадіаційним нагріванням; 4 - високовольтний випрямляч двоівперіодний; 5 - пульт керування; 6 - лакорозпилювач з рухом догори-донизу; 7 - лакопідігрівач і лаконагнітальний бак; 8 - приводна станція конвеєра; 9 - натяжна станція; 10 - підступні місця для лакованих стільців

Контрольні запитання

1. Якими чинниками пояснюють необхідність проміжного шліфування опоряджувального покриття? 2. Назвіть верстати, які використовують для проміжного шліфування і остаточного вирівнювання опоряджувального покриття. 3. Нарисуйте принципову схему віброшліфувального верстата. Поясніть його роботу і обґрунтуйте необхідність дворазового шліфування опоряджувального покриття. 4. Як відбувається базування деталей під час шліфування на віброшліфувальному верстаті? Нарисуйте схему. Поясніть принцип базування. 5. Як регулюється зусилля притискання шліфшкурки до поверхні деталі на віброшліфувальному верстаті? 6. Яка величина амплітуди коливань і частота коливань праски віброшліфувального верстата? 7. Нарисуйте принципову схему стрічкошліфувального верстата для остаточного вирівнювання поверхні перед поліруванням. Поясніть принцип його роботи. 8. Як притискається шліфувальна стрічка до деталі у стрічкошліфувальному верстаті для вирівнювання опоряджувальної поверхні перед поліруванням? 9. Який спосіб притискання шліфувальної стрічки забезпечує шліфування деталей без заокруглення крайок на стрічко-шліфувальному верстаті для остаточного вирівнювання поверхні перед поліруванням? 10. Який механізм подавання використовують на стрічко-шліфувальному верстаті для остаточного вирівнювання поверхні перед поліруванням? 11. У чому полягає процес полірування лакофарбового покриття? Поясніть, як здійснюється полірування ручним способом? Які матеріали та інструменти використовують? 12. Чим принципово відрізняється ручний процес полірування від полірування на барабанних полірувальних верстатах? 13. Назвіть основні переваги барабанних полірувальних верстатів порівняно з іншими. 14. Нарисуйте схему полірувального диска. Поясніть його роботу під час полірування. 15. Нарисуйте принципову схему однобарабанного полірувального верстата позиційного типу. Поясніть принцип його роботи.

Рекомендована література

1. Кірик М.Д. Механічне оброблення деревини та деревних матеріалів. Підручник для вищих навчальних закладів. - Львів, КН, 2006. - 412 с.
2. Деревообробні верстати загального призначення: Підручник / В.В. Шостак, Я.І. Савчук, А.С. Григор'єв та ін.; За ред. В.В. Шостака. — К.: Знання, 2007. — 279 с.
3. Основи розрахунку та конструкції деревообробного обладнання: підручник / В.В. Шостак, Я.І. Савчук, Г.М. Ковальчук, Ю.І. Озимок, М.М. Савич; за ред. В.В. Шостака. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. - 392 с.
4. Сучасне лісосушильне та лісопилльне устаткування / О.О. Пінчевська,

З.С. Сірко, В.С. Коваль, Н.В. Марченко. - Харків: ПФ «Центрінформ», 2005. — 176 с.

5. Технологія виробів з деревини: Навч. посібник / І.М. Заяць. - К.: ІСДО, 1993. - 296 с.

6. М. Савенець. Технологія захисно-декоративних покриттів деревини і деревинних матеріалів. Навчальний посібник. Львів: РВВ УкрДЛТУ, 2006. – 146 с.

Навчальне видання

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАХИСНО-ДЕКОРАТИВНИХ ПОКРИТТІ
ОПОРЯДЖУВАЛЬНЕ УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ
МЕБЛЕВИХ ВИРОБІВ
Частина 1.

Методичні вказівки
для виконання практичних робіт з дисципліни
«Технологія захисно-декоративних покриттів»

Укладачі:
ГРАДИСЬКИЙ Юрій Олександрович
СОСЄДКО Марія Олександрівна

Формат 60x84 /16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.
Ум. друк. арк. _ .
Наклад __ пр.
Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44