



Міністерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

**Кафедра деревооброблювальних технологій та
системотехніки лісового комплексу**

ТЕХНОЛОГІЯ МЕБЛЕВИХ ВИРОБІВ

Частина 2

**Методичні вказівки
до самостійного вивчення 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 МЕБЛЕВИХ ВИРОБІВ

Частина 2

Методичні вказівки
до самостійного вивчення дисципліни
«Технологія меблевих виробів»
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

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,

О. А. Шептур, канд. техн. наук, доцент, ст. викладач кафедри деревооброблювальних технологій та системотехніки лісового комплексу Державного біотехнологічного університету.

Т38 Технологія меблевих виробів. Частина 2: методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни «Технологія меблевих виробів» 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. – 20 с.

Наведено класифікація виробів з деревини, вимоги до них, основні конструктивні елементи виробів, правила їх конструювання, властивості матеріалів, що застосовуються, і оцінка виробів на технологічність. Подані теоретичні основи раціонального конструювання виробів та їх оптимізації.

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

1. СКЛЕЮВАННЯ Й ОБЛИЦЬОВУВАННЯ	5
1.1. Виготовлення деталей з подрібненої деревини	5
1.2. Облицювання	6
1.3. Контроль якості склеювання	17
Рекомендована література.....	19

1. СКЛЕЮВАННЯ І ОБЛИЦЬОВУВАННЯ

1.1 Виготовлення деталей з подрібненої деревини

З подрібненої деревини виготовляють сидіння і спинки стільців, ніжки різних виробів, кришки столів, тарні коробки, корпуси шухляд тощо. Сировину для цього отримують у процесі механічної обробки деревини у вигляді стружки, тирси й кусків (відрізків). Така сировина є відходами деревообробних виробництв. Таким чином, використання відходів як основної сировини у виробництві деталей з подрібненої деревини дає можливість раціональніше використовувати дефіцитну нині деревину й практично організувати безвідходне виробництво. Вироби можна виготовляти з використанням зв'язуючого, а також без нього. При виготовленні виробів без зв'язуючого необхідний досить високий тиск. Цей та інші фактори зумовлюють тривалість технологічного процесу і значні капітальні витрати. В процесі виготовлення виробів їх одночасно можна облицьовувати.

Технологічний процес виготовлення виробів складається з підготовки сировини, виготовлення деревоклейової маси, формування прес-маси у формах, пресування виробів і технологічна витримка. Підготовка сировини полягає в подрібненні її до отримання фракцій потрібних розмірів, просівання для видалення пилу при висушенні до вологості 3-5%. Подрібнюють переважно кускові відходи від торцювання і обрізки чистових заготовок і куски струганого й луценого шпону. Такі відходи подрібнюються двома способами: 1) отримують тріску на рубальних машинах і потім подрібнюють її на стружкових верстатах; 2) на стружкових верстатах отримують стружку, яку подрібнюють у дробарках. Куски шпону подрібнюють у молоткових дробарках. Подрібнену деревину просівають на ситах 1×1 мм для видалення пилу. Якщо необхідно використати різні фракції, стружку просівають на ексцентрикових або вібраційних грохотах. При виготовленні виробів простої форми номінальний розмір фракцій повинен бути шириною 3...5 мм, довжиною 10...20 мм і товщиною до 0,2 мм. Суху стружку зберігають у бункерах з об'ємним або ваговим дозатором.

Щоб приготувати деревинно-клейову масу, стружку з зв'язуючи змішують у змішувачах у відповідній пропорції. Для цього відважують відповідну кількість стружки й клею. Клей краще розпилювати. Кількість стружки

$$G_{cmp} = \frac{\gamma V (100 + W_q)}{10(100 + W_{вир})(100 + P)1000} \quad (1)$$

де γ - задана густина виробу, г/см³; V - об'єм виробу, см³; W_q, W_{вир} - вологість відповідно подрібненої деревини та виробу, %; P - відношення кількості зв'язуючого до маси абсолютно сухої деревини (за сухим залишком), %.

Кількість зв'язуючого

$$G_{зв} = \frac{100G_{сmp} P}{(100 + W_q) K} \quad (2)$$

де K - кількість сухої речовини у зв'язуючому.

Кількість зв'язуючого в деревинно-клейовій масі для виготовлення виробів з облицьованою (облагородженою) поверхнею повинно бути: для кришок столів - 6-8%, для шухляд та інших коробок - 10—12%, для різних деталей меблів - 8-10% (за сухим залишком від абсолютно сухої деревини). Готова прес-маса зберігається в контейнерах. Термін її зберігання повинен бути в два рази коротшим від клеєздатності клею.

Прес-маса формується за температури прес-форми не вищій за 40...60°C. Поверхню прес-форми покривають олеїною кислотою з метою попередження прилипання поверхонь виробу. Часто для отримання облагороджених поверхонь виробу на поверхню прес-форми наносять суміш деревної стружки вологістю 12-20% із зв'язуючим без затверджуваня. Вироби формують при тиску 2...20 МПа і температурі 120...160°C. Термін витримування в пресі залежить від товщини стінок деталей. Застосовується однопозиційний і двопозиційний способи формування. За однопозиційного способу прес-маса завантажується в одну прес-форму і формується в ній до повного отримання виробу. За двопозиційного способу прес-маса завантажується в холодну прес-форму, де отримують брикети, а потім брикет кінцево формується в готовий виріб у гарячій прес-формі.

1.2. Облицювання

Облицювання являє собою наклеювання на поверхні брускових і щитових заготовок тонкого шару матеріалу з натурального або синтетичного шпону, декоративного паперово-шаруватого пластика або різного роду плівок, штучної або натуральної шкіри тощо. При цьому брускові заготовки можуть бути виготовлені з малоцінної масивної або клеєної деревини, а щитові – з деревинностружкової і волокнистої плити, фанери тощо. В разі облицювання поверхні заготовок облагороджуються, а міцність клеєних конструкцій підвищується. Облицювання може бути одно- або двошаровим. Двошарове облицювання застосовується тоді, коли на поверхні облицьовуваної заготовки є вади (хвилі, пористість тощо), які проявляються на поверхні при одношаровому облицюванні. В цьому випадку для першого облицювання (підшару) використовуються товстіші шари з дешевших матеріалів, які здатні закрити неоднорідність поверхні основи. Для цього використовують лушений шпон, папір та ін.

При облицюванні заготовок отримують клеєні конструкції, яким властива відповідна міцність, формостійкість, наявність внутрішніх напружень. Щитові

заготовки можна облицьовувати з одного або з двох боків. При однобічному облицьованні проявляється неврівноваженість внутрішніх напружень, які можуть спричинити жолоблення. В клейовому шарі виникають розтягуючі напруження, які в поверхневому шарі заготовки викликають напруження стиску. Це призведе до жолоблення заготовки з боку облицьовання у вигляді увігнутості. Незрівноваженість особливо проявляються в тонких щитових заготовках. Щоб уникнути жолоблення, необхідно облицьовувати заготовки з двох боків. У випадку, коли одна із пластей заготовки у виробі не виходить на лицьовий бік, або її зовсім не видно, при облицьованні на цей бік використовують компенсуючий шар з дешевшого матеріалу, зокрема з лущеного шпону або паперу. Облицьовувати можна гарячим або холодним способом склеювання. При холодному склеюванні температура клейового шару в процесі тверднення відповідає кімнатним умовам. Гаряче склеювання проводиться при підвищених температурах, в результаті чого швидкість тверднення клею зростає.

Технологічний процес облицьовання виконується в такій послідовності: підготовка основи, підготовка облицьовок, нанесення клею на основу і формування пакетів, запресовка і втримування пакетів під тиском до схоплення клею, технологічне витримування; облицьовання крайок заготовок. Підготовка основи до облицьовання залежить від її виду. Якщо основа являє собою прямолінійні бруски з масивної деревини, то їх підготовка полягає в механічній обробці по пласті і крайці до отримання поверхонь заданої шорсткості і потрібних розмірів. Якщо на поверхні брускової заготовки є вади у вигляді сучків, накопичення смоли та ін., то їх висвердлюють і отвори заправляють пробками (затичками) на клею. При цьому напрям волокон у пробки повинен збігатися з волокнами основи. Тільки в такому випадку можна уникнути проявлення пробки на лицьовій поверхні наклеєної на заготовку облицьовання. Торцьові й напівторцьові поверхні брусків перед облицьованням добре промазуються клеєм, щоб уникнути "голодного" склеювання.

Криволінійні й профільні деталі облицьовуються після фрезерування. Формування шипів, провусин, гнізд проводиться після облицьовання. Рамки й коробки облицьовуються після їх складання й повторної механічної обробки, тобто в зібраному вигляді. В деяких випадках облицьовуються бруски рамок і коробок до їх складання. Підготовка основи у вигляді щитових заготовок полягає в калібруванні ДСтП. Після калібрування різновтовщинність заготовки не повинна перевищувати більш як $\pm 0,2$ мм. При облицьованні струганим шпоном шорсткість облицьовуваної поверхні повинна бути $R_{\text{max}} = 200$ мкм, при облицьованні плівками - менш ніж 60 мкм. Вологість основи перед облицьованням повинна бути на 1-2% менша за рівноважну.

Підготовка облицьовання складається з поперечного і поздовжнього розкроювання шпону на ділянки і його ребросклеювання. Вологість натурального шпону повинна бути $8 \pm 0,5\%$.

Розкроювання шпону. У столярно-меблевому виробництві широко використовується струганий і лущений шпон. Шпон на підприємства надходить у пачках або кнолях. Струганий шпон використовується для виготовлення

облицьовок, луцений - для облицьовок і виготовлення клеєних елементів, фанери.

Технологічний процес підготовки облицьовань складається з сортування пачок, розмічання, поперечного розкроювання на мірні відрізки й поздовжнє розкроювання на ділянки, ребросклеювання і проклеювання торців. Пачки струганого шпону розсортовують залежно від призначення облицьовань. Сортування дозволяє підібрати пачки шпону за якістю, текстурою й породою для виготовлення облицьовань на фасадні, лицьові і неліцьові поверхні елементів виробу. Безумовно, що на фасадні поверхні виробів добирають шпон кращих сортів і гарної текстури. При виготовленні клеєних елементів з луценого шпону пачки сортують для виготовлення лицьованих облицьовань і середінок клеєних елементів. Після сортування часто застосовується розмітка, за якої робітник розмічає пачку шпону, наносячи на ній крейдою лінії, де потрібно зробити різи. Застосування сортування і розмічання дозволяє раціональніше дібрати шпон для різних облицьовань, зменшити його витрати. Для розмічання використовують шаблони і лінійки.

Поперечно шпон розкроюють на паперорізальних машинах БРП-4М, 2БР-136 і гільотинних ножицях НГ18 і НГ30. Для поперечного розкроювання пачки шпону на мірні відрізки краще застосовувати паперорізальні машини. Вони, порівняно з гільотинними ножицями, мають меншу довжину ножа, що забезпечує менші габарити верстата і повніше використання довжини ріжучого інструменту. На рис. 1, а показана організація робочого місця при роботі на паперорізальній машині. Основний робітник бере пачку шпону, кладе на стіл верстата, встановлює її так, щоб зробити перший різ (вирівнювання торця).

Після виконання різку помічник верстатника забирає відхід і подає його в дробарку, а основний робітник переміщає пачку шпону по столу верстата до наступної мітки крейдою і робить другий різ і т.ін.

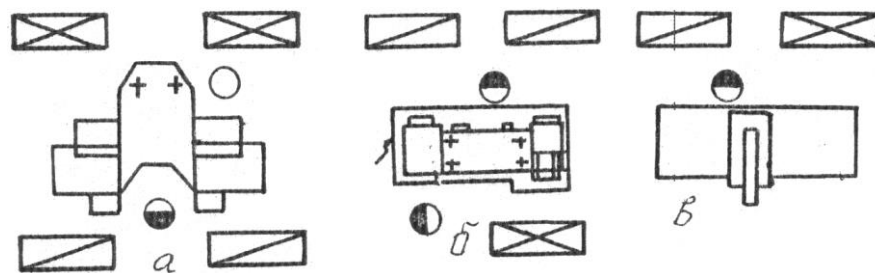


Рисунок 1 - Організація робочих місць біля верстатів: а - паперорізальної машини, б - гільотинних ножиць; в – ребросклеюючого

При поздовжньому розкроюванні довжина окрайки відрізка шпону значна, тому для її вирівнювання, як правило, використовують гільотинні ножиці НГ18, НГ30 імпортного виробництва. При поздовжньому розкроюванні (рис. 1, б) робітник бере відрізок пачки шпону, кладе її на стіл верстата так, щоб вирівняти одну окрайку, а потім - протилежну. При розкроюванні шпону

відхилення від прямолінійності крайок не повинно бути більшим за 0,33/1000, відхилення від перпендикулярності не більшим за 0,2/1000, шорсткість $R_{\max} \leq 100$ мкм. Вирівняні на верстаті крайки ділянок повинні бути прямолінійні. Не допускаються зазори між вирівняними крайками ділянок, а також вириви та сколи.

Продуктивність верстатів для поперечного й поздовжнього розкроювання шпону:

у кількості відрізків (ділянок)

$$P_{зм} = \frac{T K_q m 60}{n t_{ц}} \quad (3)$$

у кількості облицювань

$$P_{зм} = \frac{T K_q m 60}{n t_{ц} a} \quad (4)$$

де T - час зміни, хв; K_q - коефіцієнт використання робочого дня, $K_q = 0,9$; - кількість листів шпону в пачці (кнолі); m - кількість різів на один відрізок; $t_{ц}$ - час циклу, с; a - кількість ділянок в облицювань.

Через відсутність гільотинних ножиць і паперорізальної машини поперечне розкроювання шпону проводять на стрічкопилкових верстатах ЛС80-4, ЛС80-01, а також круглопилкових Ц6. При розкроюванні на цих верстатах різі отримують нерівні, тому крайки шпону необхідно фугувати. Для цього використовують крайкофугувальні й фрезерні верстати.

Облицювання з ділянок формують на ребросклеюючих верстатах РС-9 клейовою ниткою марок КН54-34, КН54-56, КН54-68 методом зигзагу (рис. 1, в) або вручну за допомогою гумованої стрічки. Продуктивність ребросклеюючого верстата в кількості облицювань

$$P_{зм} = \frac{T u K_q K_M}{l(z-1)} \quad (5)$$

де T - час зміни, хв.; u - швидкість подачі, м/хв; K_q - коефіцієнт використання робочого часу, $K_q = 0,95$; K_M - коефіцієнт використання машинного часу, $K_M = 0,90$; l - довжина ділянки шпону; z - кількість ділянок шпону на одне облицювання.

При виготовленні облицювань використовують різні схеми наборів (рис. 2). Залежно від схеми набору розкроювання шпону на ділянки повинно бути відповідним. Наприклад, при формуванні облицювань "в ялинку" листи пачки шпону розсортовують поштучно, розвертають їх один відносно одного на 180° і

розрізають за розмірами ділянок під кутом 45°. Далі вирівнюють крайки (прифуговують) і формують облицювання. При цьому дві суміжні попарні ділянки шпону складують так, щоб вони одна до одної з'єднувались обрізаними під кутом 45° крайками. Ребросклеювання ділянок в облицювання виконують вручну за допомогою гумованої стрічки.

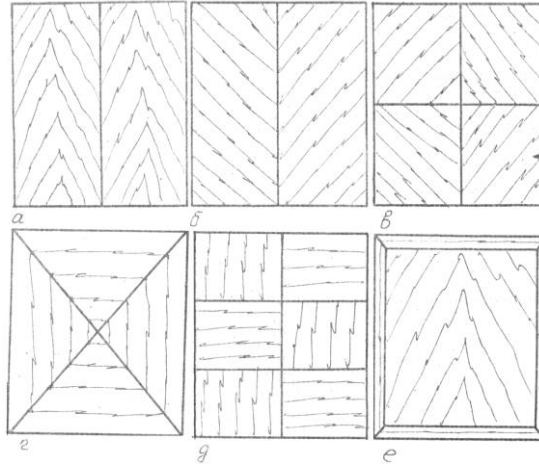


Рисунок 2 - Схеми формування облицювань зі струганого шпону: а - у рiст; б - в "ялинку; в - у крейцфугу; г - в конверт; д - у шашку; е - з фрезом

Ребросклеювання клейовою ниткою проводять а боку облицювань, що обернений до основи, гумованою стрічкою - з лицьового боку.

Ребросклеювання гумованою стрічкою має недолік, що виявляється в необхідності зняття стрічки шліфуванням після облицювання. Для того, щоб гумовану стрічку наклеювати на неліцьовий бік облицювання, вона повинна бути перфорована. Перфоровані гумовані стрічки застосовують при виготовленні маловідповідальних деталей. При ребросклеюванні не допускається розходження або накладання фуг, зміщення текстури відслоювання й зморшки гумованої стрічки.

Щоб запобігти утворенню тріщин і сколів по краях торців облицювань; приклеюють їх клейовою ниткою або гумованою стрічкою. Торці облицювань проклеюють клейовою ниткою на верстатах ПТШ-1. Облицювання з луценого шпону можуть мати різні вади (сучки, вириви тощо). Ці вади вирубуються і на їх місце ставляться латки. Для цього використовуються верстати ПШ-2. Продуктивність верстатів для приклеювання торців облицювань і ремонту облицювань

для проклеювання торців

$$P_{зм} = \frac{T u K_q K_M}{l n} \quad (6)$$

для ремонту облицювань

$$P_{зм} = \frac{T K_q 60}{t_{ц} n_n} \quad (7)$$

де $T_{зм}$ - час зміни, хв; u - швидкість подачі, м/хв; K_q - коефіцієнт використання робочого часу, $K_q = 0,9$; K_M - коефіцієнт використання машинного часу, $K_M = 0,73-0,8$ (ТПШ-1); l - довжина одного проклеювання, м; n - кількість проклеювань, шт.; $t_{ц}$ - час циклу на ремонт одного дефектного місця, с; n_n - кількість ремонтних місць на облицюванні.

Готові облицювання складають пачками на стелажі в сухому і опалювальному приміщенні. На кожній пачці повинна бути бірка із зазначенням породи, розміру і вологості.

Розкроювання рулонних матеріалів. Розкроювання рулонних матеріалів на мірні відрізки по довжині проводять на спеціальних ротаційних або гільотинних різальних пристроях (рис. 3).

Ротаційний різальний пристрій (рис. 3, а) має вал 1, на якому закріплено ніж 2. Швидкість подачі матеріалу 3 і частота обертання вала з ножем визначають довжину відрізків, які отримують. Готові відрізки матеріалу укладаються в стос 4 піддувом повітря з сопел 5.

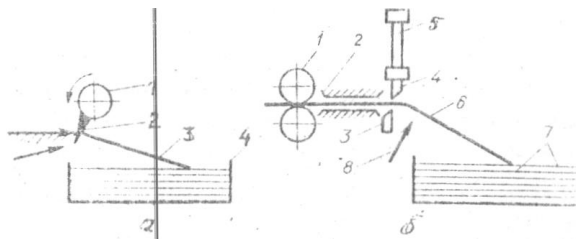


Рисунок 3- Схеми пристроїв для розкроювання рулонних листових матеріалів

Гільотинний різальний пристрій (рис. 3, б) має подаючі валики 1, фіксує пристрій 2, ніж 4 з пневмоприводом 5 і лінійки 3. У цьому пристрої подаючі валики 1 зв'язані з механізмом вимірювання довжини потрібного відрізка. В момент роботи рухомого ножа листовий матеріал 6 фіксується пристроєм 2. Як і в ротаційному пристрої, готові відрізки піддувом 8 укладаються в стос 7.

Стоси листового матеріалу подаються на підступні місця. У випадку, коли розмір відрізків листового матеріалу не відповідає розміру облицювань, відрізки піддаються поздовжньому і поперечному розкроюванню на гільотинних ножицях НГ18 і НГ30. Дрібні куски, які отримують при цьому, переробляють на ділянки і формують з них облицювання потрібних розмірів ребросклеюванням

на верстатах РС9. Такі облицювання використовують, як правило для облицювання другорядних і нефасадних поверхонь деталей.

Нанесення клею на основу і формування пакетів. Клей на основу наносять уручну щіткою або на клейових вальцях з дозуючим пристроєм. Витрати клею залежать від застосовуваних матеріалів: при облицюванні пластей струганим шпоном - 130...140 г/м², синтетичними плівками – 80...100 г/м². Пакети формують і запресовують з використанням багатоповерхових П713А, П714А і одноповерхових пресів. На базі багатоповерхових пресів створені напівавтоматичні лінії ПЛФМІ. Виробництво таких ліній припинено, але вони ще застосовуються на підприємствах. На базі одноповерхових пресів створені лінії облицювання щитових заготовок МФП-2, АКДА 4938-1, АКДА 4940-1.

При облицюванні щитів у багатоповерхових пресах струганим шпоном питомий тиск пресування становить 0,8...1,0 МПа, при облицюванні плівкою - 0,4...0,5 МПа, температура плит 110...140°С, час витримання - 2...4 хв. При облицюванні в одноповерхових пресах питомий тиск становить, МПа: струганим шпоном 5...0,8, плівкою 0,4...0,5; час витримання під тиском для смоли КФ-Ж(М), не менше: для шпону товщиною 0,6...0,8 мм - 60 с, для шпону товщиною 1,1...1,5 - 90 с; для плівки 40 с; для смоли КФ-БЖ час витримання скорочується вдвічі.

При облицюванні в одноповерхових пресах завантаження пакетів у прес і розвантаження преса проводиться автоматично (рис. 4). Після облицювання в гарячих пресах облицювані заготовки повинні бути складені в щільні стоси до повного охолодження. Цей час триває приблизно 24 год. При використанні багатоповерхових пресів склеювальні пакети ставляться між верхнім і нижнім піддонами. Проміжки завантажуються пакетами разом з піддонами.

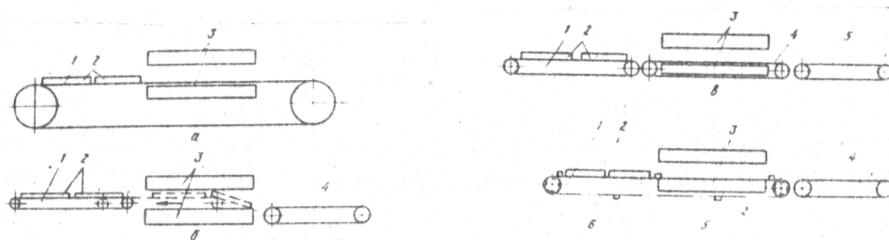


Рисунок 4 - Схеми завантажуючих пристроїв одноповерхових пресів:

а - сталею стрічкою: 1 - стальна стрічка; 2 - пакети; 3 - плити преса; б - з завантаженням кареткою: 1 — каретка; 2 - пакети; 3 - плити преса;

4 - розвантажувальний конвеєр; в - з завантажувальним конвеєром з термостійкою стрічки: 1 - конвеєр; 2 - пакети; 3 - плити преса; 4 - термостійка стрічка;

5 - розвантажувальний конвеєр; г - з ланцюговим завантажувально-розвантажувальним конвеєром: 1 - стіл формування пакетів; 2 - пакети; 3 - плити преса; 4 - приймальний конвеєр; 5 - упор; 6 - ланцюг

При облицьовуванні холодним способом на основу наносять клей холодного твердіння. Запресовують в одноповерховому пресі з великим проміжком. Підготовлену з кількох десятків пакетів стопку заготовок по рольгангу подають у прес і запресовують до потрібної величини. Запресовану стопку стягують стяжками, після чого знімають тиск і викачують по рольгангу з преса для витримання до повного затверднення клею. Холодний спосіб облицьовування застосовують при облицьованні щитових заготовок декоративним паперово-шаруватим пластиком. При цьому використовують полівінілацетатні емульсії, смоляні й комбіновані клеї.

Необхідний тиск плит преса на склеювані щитові заготовки

$$P = q FCK, \quad (8)$$

де q - потрібний питомий тиск при запресовці, МПа; FCK – площа склеюваних заготовок в одному проміжку преса, см².

Знаючи яким повинен бути загальний тиск преса, можна визначити необхідний для цього гідравлічний тиск у циліндрі преса (за манометром):

$$q_{zm} = \frac{P}{F_{zm}} K \quad (9)$$

де K - коефіцієнт, що враховує вагу рухомих плит преса і тертя, $K = 1,1$; F_{zm} - загальна робоча площа поршнів преса, см²

$$F_{zm} = \frac{\pi d^2}{4} n \quad (10)$$

де d - діаметр поршня, см; n - кількість циліндрів преса.

Змінна продуктивність склеювання і облицьовання заготовок, шт.:

$$П_{zm} = \frac{T K_q n m}{t_{\psi}} \quad (11)$$

де T - час зміни, хв; K_q - коефіцієнт використання робочого дня, $K_q = 0,9...0,94$; n - число проміжків преса; m - число заготовок, які запресовуються в одному проміжку; t_{ψ} - загальний час одного циклу пресування, хв. Час одного циклу пресування

$$t_{\psi} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \quad (12)$$

де t_1 – час завантаження пакетів у прес, хв; t_2 - час підняття плит преса й дача тиску, хв; t_3 - час витримки пакетів під тиском, хв; t_4 – час зняття тиску в пресі і розмикання плит, хв; t_5 - час розвантаження преса, хв.

Облицювання кашируванням. Каширування являє собою один з спеціальних способів облицювання щитових заготовок тонкими еластичними плівками накатуванням їх валковим пресом до поверхонь, на які попередньо нанесений клей. Плівками при цьому служать полімерні на основі хлориду матеріали, синтетична шкіра, а також папір, просочений. Використовують плівки текстуровані під цінні породи дерева й однотонні з облагородженою поверхнею або без неї, а також з порами. Товщина плівок повинна бути 0,15...0,4 мм, щоб при повинні нерівності, які зустрічаються на облицюваних поверхнях. Для каширування використовують клеї, що забезпечують достатню міцність приклеювання при короткочасному контакті облицювання з клеєм. Міцність приклеювання повинна бути такою, щоб забезпечити транспортування заготовок після облицювання й укладання їх у щільні стопи без пошкоджень. Такими властивостями володіють клеї-розплави, а також клеї, на основі карбамідних смол, полівінілацетату і еластомірів.

Каширування може бути холодне, тепле й гаряче. При холодному кашируванні термообробку облицюваних поверхонь не проводять. При теплому котируванні клейовий шар нагрівається за рахунок акумульованої в заготовці теплоти. Гарячий спосіб каширування, крім акумульованої теплоти, передбачає використання додаткової теплоти, яка передається від нагрітих до 200°C валків до клею в процесі прокатування. Деякі установки для каширування передбачають роздільне нанесення клею й затверджування, зокрема клею на основу й затверджування на облицювання. Це значно прискорює процес твердіння клею і дає можливість проводити каширування з більшою швидкістю подачі.

У технологічний процес каширування входять операції: очищення поверхонь від пилу, нанесення клею і його термообробка (за теплою й гарячого способів), формування пакета й прикатування облицювання до основи, укладання облицюваних заготовок у стопи і їх технологічне витримання. На рис. 5 показано принципову схему лінії для каширування. Каширувальні установки за конструкцією можуть передбачати каширування повноформатних плит і щитових заготовок.

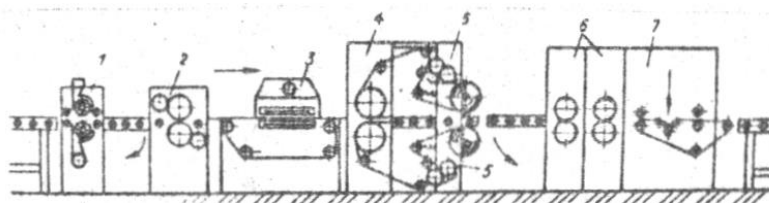


Рисунок 5 - Принципова схема лінії облицювання каширування прикатуванням: 1 - щітковий верстат; 2 - нанесення клею; 3 - камера нагрівання смоли; 4 - облицювальний пристрій; 5 - нанесення затверджування; 6 - прикатувальні вали; 7 - відрізний пристрій

Технологічні режими каширування

Нагрівання поверхні щита, °С	40...50
Витрати клею, г/м ² :	
ПВА-дисперсії	80...120
мочевиноформальдегідного	40...80
клеї, що містять розчинник	140...180
Температура підсушування клейового шару, за зонами:	
у першій	35...45
у другій	80...90
Температура прокачувальних валиків, °С	180...200
Тиск прокатувальних валиків, кН/м	30...50
Швидкість подачі, м/хв	До 50

Деякі каширувальні установки передбачають облицювання пластей і крайок щитових заготовок.

Обливання крайок щитових заготовок. Прямолінійні крайки облицюються на обладнанні прохідного типу. На лініях МФК-2 і МФК-3 поєднана форматна обробка щитів у розмір і облицюванням крайок струганим шпоном або рулонним крайковим матеріалом. У склад цих ліній входять живильник, верстат для обробки поздовжніх крайок, пристрій для нанесення клею-розлаву, облицювання й зняття зв'язів, шліфувальний пристрій, поворотний пристрій і аналогічних верстатів для обробки, облицювання й шліфування поперечних крайок. Схему лінії показано на рис. 42. Для облицювання прямолінійних крайок щитових заготовок застосовуються верстати МОК-3 і МОК-4, на яких можна облицювати попередньо оброблені крайки щитів і знімати зв'язи. В індивідуальному виробництві крайки щитів облицюються у ваймах з електроконтактним клейового шва.

Продуктивність обладнання прохідного типу для облицювання прямолінійних крайок щитів, шт./зм.:

$$P_{зм} = \frac{T u K K_q K_M}{(l + 0,2)n} \quad (13)$$

де T - час зміни, хв.; u – швидкість подачі, м/хв; K - коефіцієнт ковзання заготовок, $K = 0,9...0,95$; K_q , K_M - коефіцієнт використання відповідно робочого

й машинного часу, $Kq = 0,93$, $K_M = 0,95$; l - довжина заготовки, м; n - кількість облицюваних боків у заготовці (для верстатів типу МОК).

Облицювання криволінійних поверхонь. Для облицювання криволінійних поверхонь застосовують спеціальне обладнання для запресувань склеюваних заготовок. Криволінійні заготовки запресовують у контршаблоні з еластичними прокладками (рис. 6), у гумових мішках і пристроях з еластичною діафрагмою, під дією вакууму тощо. На рис. 6 показано пристрої для облицювання профільних поверхонь заготовок у контр шаблоні (а) і мембранному пресі (б). Для прискорення процесу склеювання при облицюванні криволінійних поверхонь заготовок використовують електричне нагрівання струмом промислової або високої частоти, інфрачервоне випромінювання та ін. Схему пристрою з нагріванням клейового шару струмом промислової частоти показано на рис. 6, а.

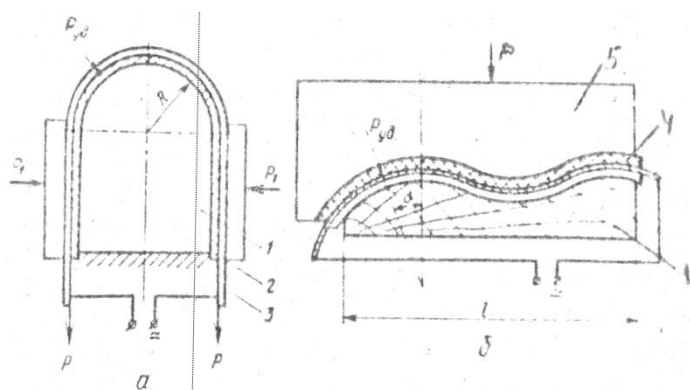


Рисунок 6 - Схеми пристроїв для облицювання криволінійних поверхонь: а - гнучкою стрічкою; б - контршаблоном: 1 - облицювана деталь; 2 - шпон; 3 - гнучка стрічка; 4 - компенсуюча прокладка; 5 - контр шаблон.

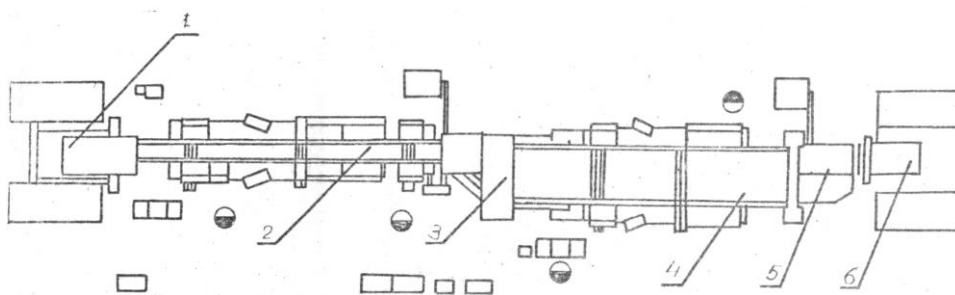


Рисунок 7 - Схема лінії для форматної обробки й облицювання крайок щитів: 1 - вакуумний накопичувач; 2 - верстат комбінований для форматного обрізання й облицювання поздовжніх крайок; 3, 5 - поворотний пристрій; 4 - верстат комбінований для форматного обрізання й облицювання поперечних крайок; 6 - укладальник вакуумний

При облицюванні профільних поверхонь у контршаблоні питоме нормальне зусилля в будь-якій точці

$$P_{num} = \frac{P}{la} \cos \alpha \quad (14)$$

де P - зусилля притискання контршаблону, МПа; l – проекція довжини облицьовуваної ділянки на площину, перпендикулярну до напрямку прикладання зусилля, м; a – ширина дільниці, м; α – кут між напрямом дії зусилля P і нормаллю в точці, де визначається $P_{пит}$.

При постійних P , l , а числове значення P_{num} залежить від кута α . При $\alpha = 0^\circ$ P_{num} має максимальне числове значення: при $\alpha = 90^\circ$ $P_{num} = 0$. Через це контршаблоном для облицювання криволінійних поверхонь мають практичне застосування лише при куті α , не більшому за 60° . Неточність контршаблону профілю облицьовуваної заготовки також впливає на нерівномірність тиску при запресуванні. Цей недолік дещо компенсується застосуванням еластичної прокладки. При застосуванні пневмокамер зусилля притискання облицювання облицьовальної поверхні відповідає тиску повітря в пневмокамері.

1.3. Контроль якості склеювання

Якість склеювання й облицювання оцінюється за зовнішнім виглядом і показниками міцності. За зовнішнім виглядом облицьованих натуральним або синтетичним шпоном заготовок можна виявити такі дефекти облицювання: місцеве відставання шпону, пробиття клею, грубі нерівності на облицьованій поверхні, тріщини облицювання жолоблення заготовки, розходження або накладка фуг. Наведені дефекти облицювання проявляються внаслідок недотримання режимів склеювання. Так, місцеве відставання облицювання може виникнути внаслідок забруднення облицьовуваної поверхні і недопустимої різнотовщинності заготовки, заниженої витрати клею й застосування гарячих прокладок (у багатоповерхових пресах), низького тиску преса і довгий час його завантаження.

Пробиття клею можливе в результаті застосування клею низької в'язкості, перевищення його витрат, надмірним тиском пресування й значною пористістю облицювання. Щоб не допустити появи названих дефектів, необхідно дотримуватися параметрів технологічного режиму облицювання.

Грубі нерівності на облицьованій поверхні проявляються внаслідок неякісної підготовки поверхні основи під облицювання, попадання на цю поверхню сміття. Щоб уникнути можливої появи таких дефектів, поверхні щитів під облицювання повинні мати шорсткість не вищу за допустиму, а вм'ятини і виколи необхідно усунути шпатлюванням.

Тріщини натурального шпону після облицювання є результатом завищеної його вологості. Жолоблення може утворитися внаслідок неоднакової густини і несиметричного калібрування облицьованих заготовок, нерівномірного

їх остигання в стопі, різної температури плит преса і різної витрати клею на праву й ліву поверхні облицьовуваних заготовок. Розходження й накладання фуг шпону є результатом поганого ребросклеювання ділянок шпону в облицьовання. Таким чином, дефекти, які виявляються за зовнішнім виглядом облицьованих заготовок, є результатом порушення технологічного режиму склеювання. Їх можна уникнути при суворому дотриманні режимів склеювання.

Визначення якості склеювання за міцністю поділяється на три групи: експлуатаційні випробування виробів, статистичні і динамічні випробування окремих з'єднань, складальних одиниць на лабораторних установках і стендових пристроях, які повністю або частково відтворюють умови експлуатації виробів, а також лабораторні випробування клейових з'єднань на спеціальних зразках. Межа міцності повинна бути не меншою за 1 МПа.

Застосування стандартних зразків для вивчення якості склеювання має недоліки, тому що результати випробування належать тільки до конкретного зразка, який випробовується. Таким чином, висновки про міцність роблять з багатьма допущеннями. Цього недоліку позбавлені неруйнуючі методи контролю. Неруйнуючі методи контролю якості склеювання перспективніші і вони розробляються.

Важливим при склеюванні й облицьованні є дотримання належних умов, що забезпечують безпечну працю в процесі виробництва і надійну експлуатацію готових виробів. Для склеювання застосовують синтетичні клеї, які в своєму складі містять шкідливі речовини. Це такі, як фенол і формальдегід. При склеюванні тільки частіша вільного фенолу й формальдегіду виділяється в атмосферу. Особливо інтенсивне виділення проходить у процесі склеювання. Для дотримання безпечних умов праці в цехах використовують місцеву й загальну приточно-витяжну вентиляцію. Водночас застосування вентиляції вирішує питання однобічно, бо, видаючи з цеху шкідливі викиди, забруднюється атмосфера. Тому необхідно шукати нові методи, які дозволили б отримувати клеї з меншою кількістю шкідливих домішок. Для цього застосовуються кілька способів: додають до клею присадки, які зв'язують вільний фенол і формальдегід, обробляють клей ультразвуком тощо.

Для інтенсифікації процесу склеювання застосовують установки СВЧ, для роботи на яких необхідно мати спеціальний дозвіл. У зоні, де проходить склеювання, створюється високочастотне поле, яке шкідливо впливає на здоров'я людини. Установки для склеювання СВЧ повинні бути екрановані і заземлені, кускові пристрої повинні бути заблоковані з огорожуючими екранами.

Для роботи на дільницях склеювання й облицьовання синтетичними клеями необхідно мати дозвіл медичної комісії. Робочі місця й обладнання повніші триматися в чистоті, а робітники забезпечуються спецодягом. Токсичні й вогнебезпечні матеріали до робочих місць повинні подаватися в тарі, яка не б'ється, і в малій кількості. На робочих місцях повинні бути вивішені інструкції і плакати про безпечні методи 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 лісопильне 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. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: Навчальний посібник. - Львів: Український державний лісотехнічний університет, “Інтелект-Захід”, 2004. - 224 с.
7. М. Савенець. Технологія захисно-декоративних покриттів деревини і деревинних матеріалів. Навчальний посібник. Львів: РВВ УкрДЛТУ, 2006. – 146 с.

Навчальне видання

ТЕХНОЛОГІЯ МЕБЛЕВИХ ВИРОБІВ

Частина 2

Методичні вказівки
до самостійного вивчення дисципліни
«Технологія меблевих виробів»

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