

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КРИВОЛІНІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ МЕБЛЕВИХ ВИРОБІВ

Проаналізовано технології виготовлення криволінійних елементів з деревини, шпону, деревного композиту Rescoflex, MDF та ДВП (деревинно-волокнистих плит). Встановлено переваги і вади кожного з матеріалів. З'ясовано, що криволінійні елементи, виготовлені на основі деревинно-волокнистих плит, мають всі необхідні фізико-механічні показники, окрім того, собівартість їхнього виготовлення є істотно меншою. Наведено приклади меблевих виробів, що містять криволінійні елементи, виготовлені з деревинно-волокнистих плит.

Криволінійні деталі дедалі частіше використовують дизайнери для проектування різноманітних меблів. Криві лінії повніше відображають сприйняття людиною навколишнього середовища, та й з технологічного погляду, застосування гнуто-клеєних деталей значно спрощує конструкцію меблевих виробів.

Традиційно наявність криволінійних елементів у меблевих виробках та виробках з деревини надавала їм кращого художнього вигляду, робила їх ергономічними. Якщо взяти до уваги, що у виробництві криволінійних деталей постійно зростає ефективність, то стає зрозумілою цікавість виробників меблів до цієї технології. Сьогодні дизайнери також пропонують оригінальні ідеї з використанням криволінійних елементів, які характеризуються сучасними технологіями та матеріалами. За різними кваліфікаційними ознаками, матеріали, які придатні для виготовлення криволінійних елементів, можна представити таким чином (рис. 1).

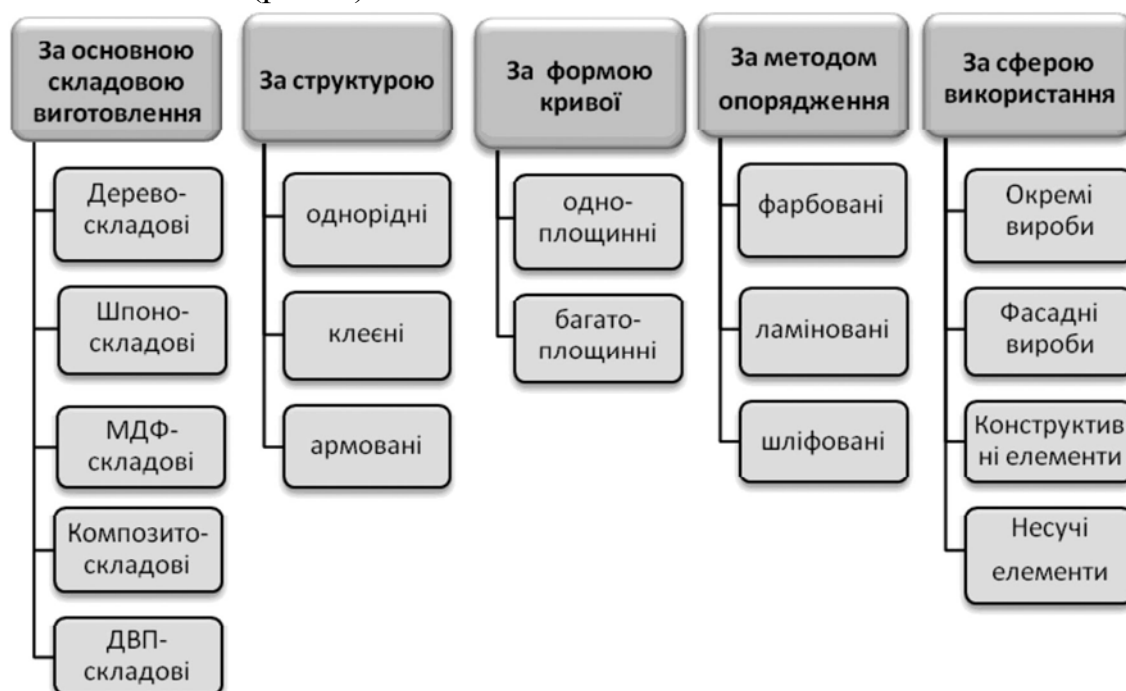


Рис. 1. Перелік матеріалів, придатних для виготовлення криволінійних елементів

¹ Наук. керівник: проф. В.М. Максимів, д-р техн. наук – НЛТУ України, м. Львів

Проаналізуємо виробництво криволінійних елементів із цільної деревини, шпону, деревного композиту Rescoflex, MDF та ДВП. Криволінійні деталі на основі натуральної деревини традиційно виготовляють трьома способами: випилюванням криволінійних заготовок на стрічко-пилкових верстаках; наданням прямолінійним брускам вигнутої форми шляхом згинання їх на шаблонах; гнуттям шпону з одночасним склеюванням. Технологічний процес випилювання криволінійних деталей досить простий і не потребує спеціального обладнання. Проте під час випилювання частина волокон перерізується, що значно ослаблює міцність деталей, а також погіршує процеси оброблення й опорядження, особливо на торцях.

Технологічний процес гнуття криволінійних деталей можна поділити на такі стадії: механічне оброблення, гідротермічне оброблення, гнуття і сушіння. Механічне оброблення деревини перед гнуттям здійснюється аналогічно виготовленню інших меблевих заготовок, вона розпочинається з розкрою. При цьому варто врахувати, що в заготовках для гнуття не допускаються перерізання волокон, косошарість, а також сучки.

Гідротермічне оброблення деревини здійснюється для того, щоб надати деревині пластичності. Це дає змогу без руйнування змінити форму деталі під дією зовнішніх сил і зберегти її після припинення дії цих сил. Найкращою пластичністю досягає деревина внаслідок нагрівання її до температури 70...80 °С, за вологості близької до точки насичення волокна (25-30 %). Це пояснюється тим, що частина речовин, які входять до складу клітин, переходить у колоїдний стан, завдяки чому підвищується здатність деревини до деформування. Технологічний процес гнуття доволі складний і потребує спеціального устаткування. Проте під час гнуття не тільки зберігається, а й підвищується міцність деталей.

Гнуття деревини з одночасним склеюванням (холодне гнуття) можливе без термічного оброблення деревини за малої товщини деталей. Це пояснюється тим, що кожен тонкий шар до моменту схоплення клею гнутиметься незалежно від сусідніх. При цьому клей сприятиме ковзанню між шарами. Гнучкість деревини збільшується і внаслідок зволоження тонкого шару деревини клейовим розчином.

У разі холодного гнуття тонких шарів деревини вигнутий склеєний блок необхідно витримати до моменту схоплення клейових швів, які після висихання зберігатимуть ту форму, яка надана блоку при гнутті. Технологічний процес гнуття деревини з одночасним склеюванням полягає в тому, що на площини заготовок із масивної деревини або шпону, підготовлених до гнуття, наносять клейовий розчин і формують блоки, які закладають у шаблон і запресовують. Тривалість витримки в пресах залежить від виду клею і режимів склеювання. Після витримки в пресах склеєні бруски або блоки знімають з шаблонів і спрямовують у проміжний склад для охолодження і зняття напружень.

Однак, з проблемою попиту на масивну деревину та, зокрема такі деревинні матеріали, як шпон, постає потреба у пошуку альтернативних матеріалів, які б могли використовуватись для виготовлення криволінійних елементів. Людство щорічно використовує понад 3,5 млрд т деревини. За прогнозами міжнародної природоохоронної організації FAO, лісистість планети ско-

ротиться до 0,47 га на людину в 2015 р. порівняно з 1,17 га у 1960 р. Особливо це актуально для країн, які не мають достатніх запасів деревини, до яких належить і Україна з лісистістю 15,6 %. В Україні, порівняно зі середніми показниками інших країн Європи, – один з найнижчих рівнів лісозабезпечення: 0,18 га лісу на одного мешканця.

Швидкість глобального вирубування лісів і його вплив на навколишнє середовище, нестача деревинних ресурсів змушує використовувати матеріали які виготовляють з відходів лісопиляння та деревооброблення (опилок, тріски, кускових відходів тощо). Серед них – нові еластичні композиційні матеріали, пазована MDF та деревинно-волокнисті плити (ДВП).



Рис. 2. Новий композиційний еластичний матеріал Resoflex

Розвиток у галузі синтетичних і полімерних матеріалів, поза сумнівом, відкриває нові перспективи перед цією галуззю меблевого виробництва. Як приклад цього, поява нових композитних еластичних матеріалів, зокрема такого, як Resoflex (рис. 2). Resoflex – новий деревний композит, призначений для виробництва меблів та елементів інтер'єру. Цей композит подібний до фанери, але еластичніший, який легко піддається гнуттю. Виробником матеріалу є німецька фірма BSW. Resoflex завдячує своєю еластичністю таким складникам, як дерево, корок та латекс, що поєднуються в

один композит завдяки поліуретану. Випускається матеріал у вигляді плит та листів товщиною від 3 до 19 мм. Йому можна надавати довільну форму, використовуючи стандартні штампувальні преси. Resoflex поєднується практично з усіма іншими композитами. Завдяки цьому його зовнішній вигляд можна оздобити, використовуючи ламінат або натуральний шпон. Щільність нового композиту близько 440 кг/м^3 , цей матеріал легкий, що є його значною перевагою. Порівняно з плитами MDF та фанерою, Resoflex менше піддається дії вологи. Підтвердженням цього є випробування, під час котрого усі три матеріали було занурено у воду на 72 години. У той час, як об'єми MDF та фанери збільшилися на 20 %, розмір Resoflex змінився на 1 %. Ще одна перевага Resoflex – екологічність, емісія формальдегіду якого становить $0,005 \text{ мг/м}^3$. Однак, попри всі помітні переваги цього матеріалу, однією істотною вадою є його ціна, яка навряд чи задовольнить українського покупця.

Окрім появи нових матеріалів, які піддаються гнуттю, з'являються нові технології, що використовують MDF, як матеріал для отримання криволінійних форм. Як відомо, створення криволінійних поверхонь наявними методами – складний та трудомісткий процес. Для формування кривої в цьому випадку необхідно користуватися спеціальними шаблонами, що потребує багато часу, надмірних затрат, особливо якщо йдеться про виготовлення одиничних, або дрібносерійних виробів. Швейцарська фірма "Designtoproduction" розробила нову технологію створення форм довільних радіусів. Проект отримав назву ZipShape, головною метою якого було розробити технологію, придатну для довільних плитних матеріалів, яка б не потребувала жодних шаблонів. Задля цього на двох плитах – одна напроти одної – нарізають пази, так щоб проміжки при з'єднанні збігалися, утворюючи згин заданої форми

(рис. 3). Форма кривої задається вже при з'єднанні плит, та не потребує застосування додаткових пристроїв.

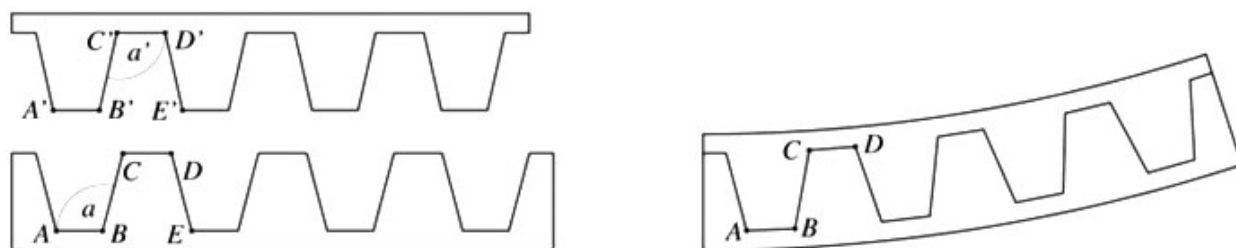


Рис. 3. Нарізання пазів на плитних матеріалах

Технологія призначена для виготовлення окремих криволінійних деталей та меблевого виробництва невеликих партій. Залежно від застосовуваного матеріалу, можна виконувати згини з радіусом до 100 мм. Максимально допустимий розмір деталей становить 1,2×4,6 м (5,5 м²).

Геометрична форма поодиноких пазів залежить від загальної форми потрібного згину. Розпланування деталі загалом автоматизовано і розбивається на чотири кроки:

- визначення форми згину, що здійснюють вручну.
- вибрана геометрична форма автоматично деталізується. При цьому можуть обиратися та варіюватися такі параметри: товщина матеріалу, ширина паза, висота паза, його нахил.
- деталізовані складові плити розгортаються так, щоб їх можна було виготовити на плоских поверхнях.
- з розгорнутих складових плит згідно з заданими геометричними формами автоматично генерується машинний код для фрези.

Ця технологія потребує високоточного обладнання, адже ріжучий інструмент рухається по п'яти координатних осях, що виконується завдяки цифровому обробленню інформації за допомогою комп'ютерної програми.



Рис. 4. Виріб для вітальні "Флора", криволінійні елементи виготовлені із ДВП

Пошук матеріалів, придатних для отримання криволінійних елементів, розуміння основних технологічних вимог до виробів, та вибору технологій,

зумовлює нові експерименти в цій галузі. Особливо, коли криволінійні елементи та вироби на їхній основі виготовляються дрібними партіями або одиничними виробами, є доцільнішим використання деревинно-волокнистих плит, що економічно обґрунтовано, значно здешевлює кінцевий виріб, та не потребує додаткового високотехнологічного обладнання. У цьому напрямку ми розробили низку меблевих виробів (рис. 4-6), де криволінійні елементи виготовлені на основі ДВП.



Рис. 5. Виріб для вітальні "Андана", фасадні криволінійні елементи виготовлені із ДВП



Рис. 6. Диван "Капучіно" з криволінійними деталями виготовленими із ДВП

У разі традиційного гнуття із лущеного шпону, для зовнішніх шарів, зазвичай, використовують струганий шпон, якому надають захисного декоративного покриття. Цей метод можна застосовувати і для гнуття ДВП, щоб надати формі вигляду натуральної деревини. Крім того, зовнішнім шаром може бути еластичний декоративний пластик, або захисна декоративна лакофарбова композиція.

На рис. 4 представлено виріб, де криволінійний елемент виготовлений на основі деревинно-волокнистої плити. У цьому випадку він виконує роль несучого елемента, загальна довжина якого становить 3500 мм, за ширини 700 мм. Криволінійний елемент опоряджений чотирьохшаровою лакофарбовою композицією. Фізико-механічні властивості криволінійних елементів, виготовлених з ДВП, відкривають різноманітні сфери застосування: як окремі вироби, фасади корпусних меблів (рис. 5), елементів м'яких меблів (рис. 6) тощо.

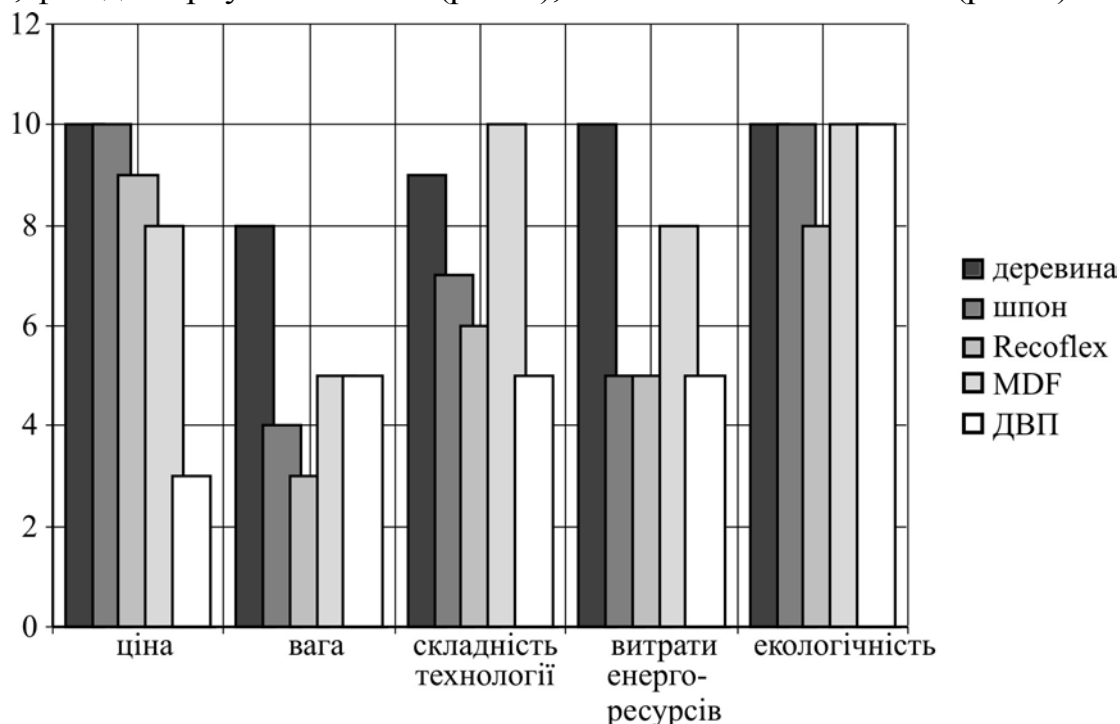


Рис. 7. Порівняння відносних показників матеріалів, що використовуються для виготовлення криволінійних елементів

Висновок. Криволінійні елементи, виготовлені на основі деревинно-волокнистих плит, практично не поступаються фізико-механічним показникам, виготовленим зі шпону або MDF, проте є значно дешевшими, та після опорядження не піддаються внутрішнім деформаціям. Їх застосування зумовлено не тільки з точки зору охорони довкілля, але й економічною доцільністю, оскільки готові вироби зможуть успішно конкурувати з аналогічними виробами, виготовленими зі шпону, та інших матеріалів, доступних на українському ринку.

Література

1. Кулебокин Г.И. Столярное дело / Г.И. Кулебокин. – М. : Изд-во "Стройиздат", 1987. – 144 с.
2. Кряпов М.В. Современное производство мебели / М.В. Кряпов, В.С. Гулин, А.В. Берилин. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1986. – 263 с.
3. **Справочник мебельщика.** Конструкции и функциональные размеры. Материалы. Технология производства. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1985. – 360 с.
4. Черпакина А.Н. Эстетика современной мебели / А.Н. Черпакина. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1988. – 224 с.
5. Шумег С.С. Спеціальна технологія меблевого виробництва / С.С. Шумег. – К. : Вид-во "Вища шк." Головне вид-во, 1981. – 242 с.
6. Шумег С.С. Технологія столярно-мебельного виробництва / С.С. Шумег. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1984. – 265 с.

7. Яковлева К.Г. Лесная скульптура / К.Г. Яковлева. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1988,– 210 с.

8. Матеріали Всеукраїнської галузевої газети "Деревообробник". [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.derevo.com.ua>.

Пылыпив И.З. Сравнительная характеристика материалов для изготовления криволинейных элементов мебельных изделий

Проанализированы технологии изготовления криволинейных элементов из древесины, шпон, древесного композита Recoflex, MDF и ДВП (древесинно-волоконистых плит). Установлены преимущества и изъяны каждого из материалов. Выяснено, что криволинейные элементы, изготовленные на основе древесно-волоконистых плит, имеют все необходимые физико-механические показатели, кроме того, себестоимость их изготовления является существенно меньше. Приведены примеры мебельных изделий, которые содержат криволинейные элементы, изготовленные из древесно-волоконистых плит.

Pylypiv I.Z. Comparative description of materials for making of curvilinear elements furniture products

Technologies of making of curvilinear elements are analysed from wood, lead, arbo-real composite of Recoflex, MDF and WF (wood-fibreboard). Advantages and defects are set each of materials. It is found out, that curvilinear elements are made on the basis of wood-fibreboard have all necessary physico-mechanical indexes, also besides the cost price of their manufacturing is essentially smaller. The examples of wares of furnitures are resulted that the made contain curvilinear elements from wood-fibreboard.

Keywords: wood, lead, Recoflex, MDF, wood-fibreboard, curvilinear element.

УДК 662.638; 620.97; 674.8; 338.45

Викл. Ю.В. Максимів – ІФІМ

Тернопільського національного економічного університету

НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ: АКЦЕНТ НА ТВЕРДОМУ БІОПАЛИВІ З ДЕРЕВНОЇ БІОМАСИ

Проаналізовано та обґрунтовано необхідність розвитку альтернативних джерел енергії, зокрема біоенергетики на основі деревної біомаси. Акцентовано увагу на перспективності виробництва твердого біопалива з деревинних відходів, які утворюються на підприємствах лісопромислового комплексу України.

Ключові слова: альтернативні джерела енергії, відновлювані джерела енергії, тверде біопаливо, деревинні відходи, паливні брикети, паливні гранули, підприємства лісопромислового комплексу.

Світова економіка значною мірою залежить від видобувних енергоресурсів, споживання яких постійно збільшується, через що перед країнами всього світу постала проблема гарантування енергетичної безпеки та зниження антропогенного впливу енергетики на довкілля. Багато фахівців вихід із зазначеної вище проблеми вбачають у використанні альтернативних джерел енергії (АДЕ), які мають важливе значення для сталого розвитку та здатні допомогти у забезпеченні добробуту майбутніх поколінь.

Всесвітній саміт ООН із стійкого розвитку, який відбувся у 2002 р. в Йоганнесбурзі, ще раз підтвердив: екологічно чиста альтернативна енергетика є головним питанням стабільного розвитку суспільства сьогодні та безпечного майбутнього завтра [1, с. 22]. Згідно зі законом України "Про альтернативні джерела енергії" [2], поняття "альтернативні джерела енергії" охоплює відновлювані джерела енергії (ВДЕ) і вторинні енергетичні ресурси.