

УДК 674.8

АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕРЕВИННОГО КОМПОНЕНТУ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Лакида Ю.П., аспірант

Науковий керівник – доктор технічних наук Пінчевська О.О.
(НУБіП України)

Виконано детальний аналітичний огляд деревинних композиційних матеріалів, що застосовуються у виробництві меблів, проаналізовані характеристики деревинного компонента композиційних матеріалів.

Деревинні композиційні матеріали, деревинні волокна, монодерев, роздавлення тонкомірної деревини.

Ощадливе ставлення до ресурсів у лісовій галузі вимагає використання тонкомірної сировини (в першу чергу швидко відновлюваних порід дерев), утилізація якої на сьогодні є важливою проблемою. Ця проблема набуває у наш час гострого соціального характеру, що пов'язано в першу чергу із забрудненням довкілля та обмеженістю традиційних природних ресурсів. В той час, як сировина низької якості може ефективно застосовуватися у виробництві плитних матеріалів, лісоматеріали малих діаметрів, в тому числі відходи лісопиляння та від рубок догляду, досі не знайшли достойного застосування. Використання не тільки стовбура дерева, а й гілок сприятиме зменшенню втрат деревини.

Один з найефективніших шляхів використання низькосортної деревини – виготовлення з неї наповнювача у виробництві композиційних матеріалів.

Серед таких матеріалів плити деревинностружкові (ДСП) і деревинноволокнисті (ДВП і МДФ), OSB, матеріали "Ultraspen", "Structureframe" та монодерев.

Деревинностружкові плити чи не найпоширеніший матеріал для виробництва корпусних меблів, оформлення інтер'єрів. Широко застосовуються ДСП і в будівництві. Їх виготовляють пресуванням деревинно-клеювої композиції. Деревинний компонент – стружка виготовлена з різних видів з деревини: неділової, відходів лісопиляння, деревообробки, фанерного виробництва, технологічної тріски з відходів лісозаготівлі.

В якості зв'язуючих речовин в Україні під час гарячого пресування плит переважно використовуються карбамідоформальдегідні смоли.

Виробництво ДСП зародилося в Німеччині та Швейцарії - країнах, які ошадливо відносяться до власних лісових ресурсів і тому найбільше зацікавлених в максимальному використанні деревних відходів. Нерідко використовують навіть недеревні волокна - соломку, тростину, кострицю льону тощо. Деревинностружкові плити є доволі міцними, вони легко обробляються, добре "тримають" цвяхи та шурупи, що скріплюють конструкцію. Важливим фактором є низька вартість, тому це найпоширеніший матеріал для меблів економ-класу [1].

Деревинноволокнисті плити (ДВП)- листовий матеріал, що виробляється в процесі гарячого пресування маси з деревних волокон, зв'язуючого та інших речовин. Для надання спеціальних властивостей додають гідрофобізатори, (парафін, церезин), антисептики тощо. Сировиною для виробництва ДВП є відходи лісопиляння та деревообробки, технологічна тріска тощо. Розпарену тріску подрібнюють на волокна, висушують, змішують зі зв'язуючим, формують килим і пресують. Пресування може бути вологе або сухе.

Промислове виробництво ДВП вперше було налагоджене в США в 1922 році. А в 1931 році почалося впровадження нової технології виробництва, устаткування для якого постачала фірма "Дефібратор". Ця технологія не зазнала кардинальних змін і до сьогодні. Загальний об'єм виробництва ДВП (твердих, напівтвердих, м'яких) становить, без врахування МДФ, близько 20 млн м³ в рік, причому є тенденція до зменшення виробництва. В меблевій промисловості переважно використовують тверді ДВП завтовшки 3,2-5 мм зі щільністю 800-1000 кг/м³ для виготовлення конструкційних елементів меблів, задніх стінок та полиць шаф і тумб, нижніх полиць у диванів, висувних ящиків, спинок ліжок, перегородок, гнукотесених деталей із зовнішніми шарами зі струганого шпону цінних порід. На практиці тверді ДВП ще називають "оргаліт" (тобто "органічний камінь"). М'які ДВП щільністю 100-400 кг/м³, які виготовляються шляхом сушіння килима без гарячого пресування, характеризуються високою пористістю, малою теплопровідністю. Низька міцність обмежує їх область застосування. М'які ДВП використовують у будівництві в якості теплоізоляційного матеріалу [1].

Останнім часом меблева промисловість все більше починає використовувати прогресивні конструкційні плитні та личкувальні матеріали,

зокрема, деревинноволокнисті плити середньої щільності — МДФ (Medium Density Fiberboard). Індустріальним методом перша плита МДФ була виготовлена в 1965 році в США. В Європі перші плити МДФ з'явилися у 70-х роках. Їх виробництво почала східнонімецька фірма "Бествуд". На сьогодні у Європі працюють понад 50 підприємств із виробництва плит МДФ, які виготовляють більше 38% від світового виробництва [2].

Плити МДФ — це конструкційний та один з найперспективніших матеріалів для меблевої промисловості. Ці плити мають однорідну дрібнодисперсну структуру та однакові фізико-механічні властивості у всіх напрямках, що зумовлює їх високі показники. Наприклад, плити товщиною 18 мм мають такі фізико-механічні показники: щільність — 700...750 кг/м³; межа міцності при згині — 40 МПа; межа міцності при розтягу перпендикулярно пласті — 0,8 МПа; модуль пружності — 3500 МПа. Стабільність розмірів плит МДФ по площині є набагато вищою в порівнянні з деревиною. При зміні концентрації вологи на 1% ці коливання складають лише 0,04% (для деревини — 0,4% у тангентальному напрямку і до 0,2% у радіальному). Зміни по товщині при наведених змінах вологості у плитах становлять лише 0,35% від їх товщини [2].

МДФ виробляється сухим способом, деревина спочатку подрібнюється на тріску, яку миють і подають на спеціальні металічні диски, що дають можливість, не руйнуючи волокна, розщеплювати її. Під час цих операцій сировина очищується від чужорідних матеріалів, що надалі гарантує високу оброблюваність плити, скорочуючи зношування металевого інструменту. Після розщеплення волокна висушують, потім додають зв'язуюче із термотверднучих матеріалів (на фенольній і карбамідній основах) та ще раз висушують. Потім волокна рівномірно розподіляють, формуючи однорідний килим, який попередньо пресують, щоб видалити повітря. Пресують пресом каландрового типу довжиною 43 м при високій температурі. Висока температура та пресування активують зв'язуюче, яке склеює волокна. Далі плита МДФ поступово охолоджується, шліфується та калібрується.

Плити МДФ називають ще «ною деревиною», але маючи близькі до останньої характеристики, плита позбавлена багатьох недоліків, властивих деревині, таких як неоднорідність, низька щільність, нестабільність розмірів, наявність гнилі, сучків тощо. Висока стабільність плит МДФ та однорідність по всій площині зумовлює їх легке оброблення як по площині, так і по крайках. Їх можна легко фрезерувати, обробляти на токарних верстатах, розрізати, склеювати та пресувати. Ідеально відшліфована поверхня плит МДФ дає змогу їх личкувати, ламінувати, опоряджувати або фарбувати. Працюючи з плитами МДФ, вдається скоротити ряд операцій з обробки, що дає можливість зменшити виробничі витрати й отримати виріб вищої якості. Основний напрям використання плит МДФ у меблевій промисловості — це фасади корпусних та кухонних виробів із деревини з рельєфною обробкою.

Матеріал "Ultraspen", створений американською компанією "Weyerhaeuser" для виробництва щитових офісних виробів з деревини та будівельних

конструкцій, використовується у сучасному домобудуванні. Цінність матеріалу "Ultraspen" полягає в тому, що є можливість виготовлення виробів довжиною понад 1,5 м [4].

Основна особливість технології виготовлення щитів "Ultraspen" – використання спеціального обладнання для переробки колод у деревинні частинки визначеної довжини та товщини. Розміри деревинних частинок можна змінювати в залежності від кінцевої області застосування плити "Ultraspen". Волокна покривають рідкою смолою високої якості, що забезпечує рівномірність склеювання, а потім орієнтують. Це надає матеріалу максимальну міцність та стабільність.

Використання Ultraspen забезпечує підвищення жорсткості втричі, порівняно зі щитом із деревостружкової плити та задовольняє вимогам міцності, які ставлять стандарти американської Федерації виробників дерев'яних будинків. Тому щит із Ultraspen може витримувати значне навантаження при подовженій проїмі між опорами без необхідності зміцнення його металом, як цього вимагає щит із деревинностружкової плити [4].

Перспективним плитним матеріалом є також плити OSB "структурно-орієнтована дошка" (Oriented Strand Board). Їх почали виготовляти в США у 1980 році для заміни більш дорогого матеріалу — фанери. Плити OSB являють собою три-, чотири- або п'ятишарові деревні плити розміром 2440x7320 / 2440x4880 мм (американський стандарт), 2500x5000 / 2500x7500 мм (європейський стандарт) або 2745x7320 / 3600x7320 мм (японський стандарт). Стандартні товщини OSB, мм: 6,0; 9,5; 11,0; 12,0; 15,0 та 18,0 [3].

У цих плитах кожний прошарок орієнтований в одному напрямку та має строго визначений великий (у порівнянні з ДСП) за шириною і довжиною розмір стружки. Завдяки своєрідній орієнтації та товщині кожного з прошарків є можливість створення кінцевого продукту з властивостями, яких важко досягти в інших композиційних матеріалах.

Вони морозо- та водостійкі, добре склеюються з деревиною, полімерними матеріалами та металами, обробляються звичайними видами деревообробного інструменту, придатні для різного виду фарбувань. Щільність OSB-плит становить 550...750 кг/м³, міцність при статичному згині у поздовжньому напрямку — 40МПа, а у поперечному - 20 МПа. Економія витрат у виробництві плит OSB досягається головним чином за рахунок вартості сировини. Вихідним матеріалом для плит OSB служать майже всі види порід деревини різноманітної якості та діаметра [3].

Матеріал "Structureframe" створений американською компанією Weyerhaeuser. Це конструкційний меблевий каркас, що відповідає вимогам за всіма необхідними параметрами: за розмірами, вологістю та міцністю. Розглядається як альтернатива використанню масивних заготовок з деревини листяних та шпилькових порід.

За технологією спочатку здійснюється обкорування колод. Потім група ножів спеціальної конструкції перетворює колоду у волокна шпоновидного матеріалу певного розміру та ширини. Міцність "Structureframe" досягається за

рахунок орієнтування волокон за напрямком текстури. На кожне волокно наноситься густа фенолформальдегідна смола. Потім волокна вкладають паралельно одне до одного. При цьому ширші та довші волокна розташовують на обох пластах щита, що забезпечує йому максимальну міцність, жорсткість та стабільність. Волокна середнього розміру використовуються для формування середнього прошарку. Економія виробничих засобів досягається за рахунок повного використання відходів масивної деревини та зниження витрат часу на виготовлення каркасів. Економічний ефект розробки досягається за рахунок скорочення виробничого циклу та використання маломірної сировини – колод діаметром від 100 до 275 мм [4].

Наприкінці минуло століття в Українському науково-дослідному інституті механічної обробки деревини (УкрНДІМОД) досліджувався новий матеріал конструкційного призначення — монодерев, а в 2000 році науковцями ЗАО «ВНДІДерев» (Росія) був опублікований патент на подібний матеріал [5].

Сировиною для монодереву служить тонкомірна деревина м'яких листяних (осики, вільхи, тополі) та шпилькових порід від рубок догляду за лісом та лісосічні відходи — верхівки дерев, гілки тощо.

Підготовка сировини для його виготовлення полягає у сортуванні тонкомірної деревини за породами та діаметром у визначених межах, розкрої на заготовки певної довжини і видаленні ділянок з вадами. Потім заготовки розвальцьовують у тонкі волокнисті гнучкі плетива деревних волокон, неповністю розділених по довжині та з'єднаних поперечними зв'язками. Деревні волокна при роздавлюванні зберігають цілісність на противагу волокнам стружок, які одержують різанням. Волокна зорієнтовані в одному напрямку, що обумовлює анізотропію матеріалу і збереження природної міцності деревної речовини.

Сушіння плетив здійснюється у сушарках. Для цього можуть використовуватися різні камери й установки, наприклад, прохідного тунельного типу із сопловим або ежекторним продуванням сушильного агента через плетиво. Наступні операції – нанесення зв'язуючого (наприклад, синтетичного клею), формування пакетів та їх пресування.

Встановлено, що фізико-механічні показники монодерев у 5...7 разів вищі аналогічних показників деревинноволокнистих і деревинностружкових плит та наближаються до показників натуральної деревини твердих порід. Новий матеріал може бути повноцінним заміником натуральної деревини твердих листяних і шпилькових порід у виготовленні деталей, які традиційно виготовляються з деревини: столярних конструкцій, брусів для будівництва, плоских і профільних плитних та брускових виробів. Енергетичні витрати на виготовлення 1 м³ монодерев приблизно у два рази менші порівняно з ДСП.

Отже розроблення технології виготовлення монодереву є актуальною, оскільки найбільший вплив на механічні властивості плитних деревних матеріалів має довжина волокон деревного компоненту і пошукові розробки, що проводились у УкрНДІМОД, це підтвердили. Крім того, технології, що залишають цілісними волокна природної довжини ще не набули широкого

розповсюдження.

Список літератури

1. Що таке ДСП і ДВП? Плюси та мінуси... [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://www.lak-jak.com.ua/new/11/>
2. МДФ – відомий будівельний матеріал [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://budrem.org.ua/pylomaterialy-ta-lisomaterialy/mdf-vidminnyj-budivelnij-material.html>
3. Анненков. В.Ф. Повноцінний замітник натуральної деревини./ Ю.М. Грошев. Повноцінний замітник натуральної деревини., Світ меблів та паперу. – 1998. – №1. – С.10 – 15
4. Спеціальні матеріали – альтернатива натуральній деревині [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://www.derevo.info/content/detail/407/content/>
5. Патент № 2164870 РФ, МПК В32В21/04, В27N3/02 (1999.01). Прессованный древесный материал и способ его получения / Пучков Б.В., Шалашов А.П., Белопухова В.Г., Кротова С.А., Довгополая М.В., Бажанов Е.А., Маслов В.А.; Патентообладатель ЗАО Научно-исследовательский институт "ВНИИДРЕВ". – заяв. 19.01.1999; публ. –20.10.2000.

Abstract

ANALYSIS OF CHARACTERISTICS OF WOODY COMPONENT OF COMPOSITION MATERIALS

Lakyda Yu. P.

The detailed analytical review of wood composite materials used in manufacturing furniture is provided, characteristics of woody components of wood composite materials are analyzed.

Аннотация

АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ДРЕВЕСНОГО КОМПОНЕНТА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Лакида Ю.П.

Выполнен подробный аналитический обзор древесных композиционных материалов, которые применяются в производстве мебели, проанализированы характеристики древесного компонента композиционных материалов