

УДК 684.4.041

*Роман Гора, Павло Ігнатенко***МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВИРОБІВ З ДЕРЕВИНИ***Роман Гора, Павел Игнатенко***МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ***Roman Gora, Pavlo Ihnatenko***MATERIALS FOR WOOD PRODUCTS**

*Характеристика будь-якого виробу з деревини визначається затратами на його проектування та виготовлення. Зокрема, експлуатаційна довговічність та надійність, відповідність функціональним вимогам і вартість виробів залежать від ступеня раціональності їх конструювання. Ці показники визначаються й обґрунтуванням оптимальності вибору конструкційного матеріалу.*

*Роботу присвячено огляду різновидів деревних матеріалів та їх класифікації. Дано характеристику властивостей матеріалів. Розглянуто структуру деревних матеріалів, методи їх отримання та сферу застосування.*

**Ключові слова:** *деревина, матеріал, пиломатеріали, шпон, фанера, меблі.*

*Бібл.: 4.*

*Характеристика любого изделия из древесины определяется затратами на его проектирование и изготовление. В частности, эксплуатационная долговечность и надежность, соответствие функциональным требованиям и стоимость изделий зависит от степени рациональности их конструирования. Эти показатели определяются и обоснованием оптимальности выбора конструкционного материала.*

*Работа посвящена обзору разновидностей древесных материалов и их классификации. Дана характеристика свойств материалов. Рассмотрена структура древесных материалов, методы их получения и сфера применения.*

**Ключевые слова:** *древесина, материал, пиломатериалы, шпон, фанера, мебель.*

*Библ.: 4.*

*Characteristic of all wooden products is determined by the cost of its design and manufacture. Particularly, the service life and durability, compliance with the functional requirements and the cost of products depend on the level of their construction rationality. These indicators are defined including optimal structural material arguments.*

*The work is a survey of species of wood-based materials and their classification, characteristics properties of materials. Also is shown a structure of wood materials, methods for their preparation and field of application.*

**Key words:** *wood, material, lumber, veneer, plywood, furniture.*

*Bibl.: 4.*

**Постановка проблеми.** Характеристика будь-якого виробу з деревини визначається затратами на його проектування та виготовлення. Зокрема, експлуатаційна довговічність та надійність, відповідність функціональним вимогам і вартість виробів залежать від ступеня раціональності їх конструювання. Ці показники визначаються й обґрунтуванням оптимальності вибору конструкційного матеріалу.

**Мета статті.** Провести огляд деревних матеріалів для виготовлення меблів та інших виробів з деревини. Розглянути переваги і недоліки деревних матеріалів і сферу їх застосування.

**Виклад основного матеріалу.** Деревина, як конструкційний матеріал, має багато позитивних властивостей. Це досить міцний і легкий матеріал. Деревина добре працює при вібраційних навантаженнях. Твердість деревини відносно висока, що дає можливість легко обробляти її на верстатах і надавати практично будь-яку форму. Пластичність деревини і її здатність до зміни властивостей у процесі термо- і вологообробки дозволяють обробляти цей матеріал методами гнуття, лущення, пресування.

Деревина володіє також властивістю, зворотною пластичності – пружністю, тобто вертається до первісної форми й розмірів після припинення дії зовнішньої сили. Вона міцно втримує металеві й інші кріплення, добре склеюється.

За сприятливих умов деревина може експлуатуватися протягом багатьох десятків, а те й сотень років. Вона має високі декоративні якості, при цьому їх можна цілеспрямовано міняти різними способами: зміною напрямку розрізу, пресуванням, фарбуванням, обробкою різними лакофарбовими матеріалами.

Поряд з позитивними властивостями деревина має і певні недоліки, які необхідно враховувати у разі її застосування.

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Важливий вплив на фізико-механічні властивості деревини робить її волокниста будова, що обумовлює анізотропність деревини [1]. Необхідно враховувати й здатність деревини поглинати вологу, тобто гігроскопічність.

До недоліків деревини варто також віднести її біологічну нестійкість у вологому стані, горючість, наявність природних пороків, коливання фізико-механічних властивостей залежно від віку деревини, умов вирощання дерев, дії високих або низьких температур, різних хімічних факторів тощо.

Для виготовлення виробів використовується натуральна деревина у вигляді пиломпродукції, шпону струганого й лущеного.

Пиломатеріали поділяють на пиломатеріали листяних порід і хвойних порід. Пиломатеріали листяних порід виготовляють із деревини твердих і м'яких порід: дуба, бука, ясена, клена, граба, в'яза, ільма, берези, вільхи, осики, липи, тополі й ін. Пиломатеріали листяних порід поділяють на обрізні, односторонні обрізні і необрізні.

За розмірами поперечного перерізу пиломатеріали поділяють на дошки і бруски. За якістю деревини пиломатеріали бувають трьох сортів (1, 2, 3-й) і повинні відповідати нормам обмеження пороків за сортами [2].

Пиломатеріали хвойних порід виготовляють із деревини сосни, ялини, ялиці, модрина й ін. Їх ділять на дошки, бруски й бруси; на обрізні й необрізні.

За якістю деревини й обробки дошки і бруски поділяють на п'ять сортів (відбірний, 1, 2, 3, 4-й), а бруси – на чотири сорти (1, 2, 3, 4-й). Пиломатеріали 1, 2, 3-го сортів використовуються для виробництва різних виробів деревообробки, включаючи меблі, елементи несучих конструкцій в будівництві, деталі вікон і дверей, стругані деталі, деталі дерев'яних будинків і ін.

Шпон поділяють на струганий та лущений. Шпон струганий використовується як облицювальний матеріал для деталей і складальних одиниць, виготовлених з малоцінних порід деревини, деревиностружкових плит і фанери, які використовуються у процесі виготовлення меблів, оброблення різних приміщень тощо. Облицювання створює більш гарну структурну або декоративну поверхню, підвищує міцність і формостійкість деталей, захищає плити від зовнішніх впливів і перешкоджає виділенню з них вільного формальдегіду.

Для виготовлення струганого шпону використовують деревину листяних і хвойних порід.

Шпон лущений використовують для виготовлення клеєної шаруватої деревини, деревних пластиків, гнотоклеєних деталей, для облицювання деревиностружкових плит й ін. Текстура шпону лущеного, за рідкісним винятком, має невисокі декоративні властивості, тому як облицювальний матеріал цей вид шпону застосовується для внутрішніх, невидимих поверхонь виробів.

Для виробництва плетених виробів, особливо дачних меблів і меблів для відпочинку, різних кошиків, ваз, сувенірних і декоративних предметів використовують деревину вербових порід, у першу чергу чагарникових. Використовують 4-річну вербу осінньозимової заготівлі у вигляді прутів діаметром у кінцевому зрізі 10 мм і ціпків діаметром 11–40 мм. Для плетіння вживають однолітні прутья із зелено-жовтою або жовтою корою, на ціпки йдуть 4-літні прутья із зелено-коричневою корою.

Деревні матеріали отримують шляхом попереднього ділення деревини і наступного її склеювання. Залежно від вихідного матеріалу розрізняють масивні клеєні матеріали (із пиломатеріалів), шаруваті (зі шпону), комбіновані (сполучення пиломатеріалів і шпону), клеєні (зі стружки і волокон) [3].

Широке застосування мають масивні одношарові щити, які складаються з окремих ділянок, з'єднаних між собою по крайці, як правило, на гладку фугу за допомогою клею.

Міцність з'єднання на гладку фугу не поступається міцності цільної деревини при сколюванні вздовж волокон. Але такі щити можуть коробитись і розтріскуватись при зміні вологості.

Масивні щити рекомендується використовувати для виготовлення основних щитових деталей корпусних меблів, для кришок столів, стінок коробок і ін.

Найбільш формостійкими є переклеєні щити трьох- і п'ятишарові, які отримані за допомогою склеювання одношарових масивних щитів із взаємно перпендикулярним розташуванням волокон деревини [4]. Їх розміри менше, ніж у інших щитів, підлягають змінам; вони менше коробляться і не мають усадки. Ці властивості дуже важливі при конструюванні столярно-меблевих виробів високої якості, в яких щити є формотворчими і несучими навантаження елементами.

Широке застосування знаходить фанера – шарувата деревина, склеєна із трьох або більше листів лущеного шпону. Фанеру виготовляють загального призначення із зовнішніми шарами з шпону листяних і хвойних порід.

Облицьовану струганим шпоном фанеру застосовують у виробництві меблів, у будівництві для облицьовування панелей, перегородок, вбудованих меблів і т. ін. Фанеру, виготовлену з лущеного шпону, у виробництві меблів використовують для влаштування задніх стінок, дна і бічних стінок ящиків, полиць, заглушок рамок.

Фанеру виготовляють шліфованою і нешліфованою, підвищеної водостійкості та водостійкою, класів емісії формальдегіду E1 та E2.

Фанера декоративна – це фанера, облицьована плівковими покриттями у сполученні з декоративним папером або без нього. Вона може бути облицьована з однієї або двох сторін, за зовнішнім виглядом – глянцева або матова. За якістю поверхні її поділяють на перший і другий сорти. Застосовують для виготовлення меблів, у будівництві для облицьовування панелей, перегородок тощо.

Фанера бакелізована склеюється клеями на основі фенол-формальдегідних смол і призначена для конструкцій, що експлуатуються в умовах підвищеної вологості (тропічний клімат) або у відкритих атмосферних умовах.

Столярні плити являють собою щити, склеєні з рейок деревини хвойних, м'яких листяних порід і берези, це легкий і міцний матеріал. Зовнішні поверхні можуть також бути облицьовані з одного або з двох боків лущеним або струганим шпоном із берези, осики, сосни, модрина, ясеня, дуба.

Столярні плити випускають нешліфованими й шліфованими з одного або двох боків. Їх застосовують для виготовлення щитових деталей меблів, стінових панелей і т. ін.

Пустотілі щити при невеликій вазі мають значну міцність, стабільність форми, низьку теплопровідність і слабку звукопровідність. Застосування пустотілих елементів чи щитових елементів з різними видами заповнення дозволяє збільшити товщину щитових деталей в конструкції меблів до 50 мм [4]. Недолік пустотілих щитів – менша в порівнянні зі столярними плитами жорсткість у площині, перпендикулярній площині щита.

Пустотілі щити являють собою рамку, яка виготовлена з брусків масиву деревини, а також із деревиностружкових плит чи плит МДФ, з лицевими шарами з клеєної фанери чи твердої деревиноволокнистої плити. Для збільшення жорсткості пустотілого щита між його лицевими шарами укладають заповнювач різного виду.

Суттєвим недоліком пустотілих щитових деталей, особливо з паперовим сотовим заповненням, є неможливість закручування шурупів чи встановлення фурнітури в дові-

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

льні точки на пласті деталі, оскільки невелика товщина облицювання не забезпечує необхідну міцність утримування кріпильних елементів.

Деревиноволокнисті плити одержують із деревини хвойних і листяних порід, а також із тростини й лляної костриці з додаванням спеціальних составів і зв'язувальних речовин.

Залежно від щільності й міцності на вигин деревиноволокнисті плити бувають м'які, напівтверді, тверді і надтверді. Вони можуть бути облицьовані з однієї або двох сторін листовими або плівковими матеріалами, а також пофарбовані. За технічними властивостями вони бувають біо-, вогне-, вологостійкими й звукопоглинальними. Випускають плити нешліфованими і шліфованими, гладкими з однієї або двох сторін (сухий спосіб виробництва).

М'які плити застосовують у будівництві як матеріал для термо- і звукоізоляції стін, перегородок, міжповерхових перекриттів, стель тощо. Напівтверді плити використовують для обшивання стін і стель житлових і суспільних приміщень. Тверді й надтверді плити мокрою й сухою способами виробництва знаходять широке застосування у процесі виготовлення задніх стінок корпусних меблів, заглушок і основи меблевих виробів для сидіння й лежання, дна висувних ящиків, спинки ліжок; у будівництві – для облицювання стін, стель, перегородок; для внутрішнього облицювання салонів автобусів і т. ін. Їх також використовують у процесі виготовлення гнотоклеєних деталей із зовнішніми шарами із струганого шпону цінних порід.

У виробництві меблів широко застосовуються деревиноволокнисті плити середньої щільності, відомі як МДФ. Ці плити виготовляють із маси деревних волокон, що одержують розмелом тріски. Основним зв'язуючим елементом волокон є лігнін, який виділяється при нагріванні деревини. Екологічна чистота МДФ досягається завдяки тому, що зв'язуючою речовиною є природний, а не синтетичний матеріал.

Готові плити мають дрібнодисперсну рівномірну структуру по всьому перетину, легко піддаються механічній обробці. Їх можна легко пиляти, свердлити, фрезерувати й надавати їм різну форму, зберігаючи стабільність розміру. Однорідність і гладкість поверхні плити МДФ дозволяють її фарбувати, а також облицьовувати декоративними плівками й натуральними облицювальними матеріалами.

У меблевому виробництві плити МДФ, завдяки високій механічній міцності, застосовуються як фасади кухонних меблів. МДФ стійка до дії кухонного пару – фасади з МДФ не розбухають і не коробляться, зберігають форму при коливаннях температури, не деформуються.

На основі МДФ можна виготовляти рельєфні фасади. Матеріал дозволяє робити гарну фільонку, заокруглені кути. Плити МДФ застосовуються у процесі виготовлення корпусних меблів для вивиготовлення з'єднувальних елементів, полиць, бокових стінок ящиків.

Оскільки при виробництві МДФ не використовуються токсичні і шкідливі для здоров'я смоли, це дозволяє використовувати цей матеріал у виробництві дитячих меблів і меблів для медичних закладів.

Деревиностружкові плити виготовляються методом гарячого пресування деревних часток, змішаних зі сполучником. Їх широко застосовують у виробництві корпусних і м'яких меблів, стільниць, дитячих і кухонних меблів, офісних меблів, внутрішнього оздоблення приміщень, виготовлення перегородок, дверей, підвіконь, стелажів і інших виробів з деревини.

Головні переваги деревиностружкових плит – низька вартість і простота обробки. Наявність гідрофобізуючих, антисептичних й інших добавок обумовлює міцність і довговічність матеріалу.

За фізико-механічними показниками плити поділяються на марки П-А й П-Б, за якістю поверхні – зі звичайною й дрібноструктурною поверхнею, за ступенем обробки поверхні – на шліфовані й нешліфовані, за гідрофобними властивостями – зі звичайною й підвищеною водостійкістю. Деревиностружкові плити також випускаються облицьованими з однієї або двох боків.

Залежно від вмісту формальдегіду дозволяється випускати плити двох класів емісії: E1 (з вмістом формальдегіду до 10 мг на 100 г абсолютно сухої плити) і E2 (понад 10 і до 30 мг на 100 г абсолютно сухої плити) [3].

Деревиностружкові плити мають однакові й досить високі міцнісні показники по довжині й ширині, але мають невисоку міцність на розтягання перпендикулярно до пластів. Суттєвою перевагою деревиностружкових плит є низька ціна. Тому деревиностружкові плити є самим широко застосовуваним матеріалом для меблів економкласу. Для кухонь і ванн використовують деревиностружкові плити з підвищеною вологостійкістю. Деревиноволокнисті плити з класом емісії формальдегіду E2 заборонено використовувати у виробництві меблів для дітей.

Різноманіття кольорів, відтінків і фактур, можливість імітації фактури натуральної деревини, стійкість до різноманітних механічних пошкоджень, стійкість до термічної дії – все це сприяє широкому використанню ламінованих деревиностружкових плит у виробництві меблів, особливо офісних.

При використанні деревиностружкових плит не допускається глибоке фрезерування і виготовлення різних фігурних деталей.

Орієнтовано-стружкові плити ОСП (OSB) – композитний матеріал на основі деревини. Характерною рисою ОСП є порівняно більша і довша стружка, з якої її виготовляють і стружка у шарах має орієнтацію. Як правило, стружка в зовнішніх шарах має поздовжню орієнтацію, а у внутрішніх – поперечну. Поверхня плит досить гладка, не дивлячись на використання крупної стружки.

ОСП за своїми фізико-механічними властивостями близька до фанери і в декілька разів переважає за властивостями деревиностружкові плити і МДФ завдяки орієнтованню стружки у шарах.

Орієнтовано-стружкові плити використовуються, в основному, в будівництві.

**Висновки.** Проведений огляд матеріалів для виробів з деревини дає чітке уявлення про деревні матеріали, їх структуру, характеристики і сферу застосування. Наведена інформація може бути корисною студентам при вивченні дисципліни «Конструювання виробів з деревини».

#### Список використаних джерел

1. Гончаров Н. А. Технология изделий из древесины : учебник для вузов / Н. А. Гончаров, В. Ю. Башинский, Б. М. Буглай. – 2-е изд., испр. и дополн. – М. : Лесн. пром-сть, 1990. – 528 с.
2. Дячун З. Й. Конструювання меблів: Корпусні вироби : навч. посіб. / З. Й. Дячун. – К. : Києво-Могилянська академія, 2007. – Ч. 1. – 378 с.
3. Барташевич А. А. Конструирование мебели : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Технология и дизайн мебели» / А. А. Барташевич, С. П. Трофимов. – Минск : Современная школа, 2006. – 336 с. : 32 ил.
4. Радчук Л. И. Основы конструирования изделий из древесины : учеб. пособие / Л. И. Радчук. – М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 200 с. : ил.

#### References

1. Goncharov, N.A., Bashinskii, V.Yu., Buglai B.M. (1990). *Tehnologiya izdelii iz drevesiny [Wooden products technology]*. (2<sup>th</sup> ed., rev. and enl.). Moscow: Lesnaia promyshlenost (in Russian).
2. Diachun, Z.Y. (2007). *Konstruiuvannia mebliv: Korpusni vyroby [Furniture design: casewoods]*. Kyiv: Kyievo-Mohylianska akademiia (in Ukrainian).

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

3. Bartashevich, A.A., Trofimov, S.P. (2006). *Konstruirovaniye mebeli [Furniture design]*. Minsk: Sovremennaya shkola (in Russian).
4. Radchuk, L.I. (2006). *Osnovy konstruirovaniia izdelii iz drevesiny [Designing principles of wooden products]*. Moscow: GOU VPO MGUL (in Russian).

**Гора Роман Миколайович** – викладач кафедри технологій машинобудування та деревообробки, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14027, Україна).

**Гора Роман Николаевич** – преподаватель кафедры технологий машиностроения и деревообработки, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14027, Украина)

**Gora Roman** – lecturer of Mechanical Engineering and Wood Technology Department, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14027 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** gora\_roman@ukr.net

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-9541-6735>

**Ігнатенко Павло Леонідович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технологій машинобудування та деревообробки, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14027, Україна).

**Игнатенко Павел Леонидович** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологий машиностроения и деревообработки, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14027, Украина).

**Ihnatenko Pavlo** – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Mechanical Engineering and Wood Technology Department, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14027 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** ignatenkop1@mail.ru

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0967-1631>

**ResearcherID:** G-6310-2014