



Проф. С.В. Гайда¹, д-р техн. наук – НЛТУ України

АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ В УКРАЇНІ ТА ЄВРОПІ

Обґрунтовано значимість деревообробної галузі лісопромислового комплексу України з позиції циркулярної економіки, так як ця модель економіки акцентує реалізацію своїх принципів на зменшенні залишків та відходів, повторному комплексному використанні деревинних ресурсів в цілому. Проаналізовано показники плитної продукції за семирічний період (2018-2024 рр.) із середніми показниками виробництва для таких матеріалів: деревинностружкові плити (2267,00 тис. м³), орієнтовано-стружкові плити з деревини (152,14 тис. м³), деревинноволокнисті плити MDF середньої щільності (242,14 тис. м³), фанера (210,00 тис. м³) та шпон (220,14 тис. м³). Детально проаналізовано динаміку виробництва деревинностружкових плит в Україні за період з 2018 по 2024 рр. з індексами зростання та спадання: 2018/2019 – 88,90 %; 2019/2020 – 97,01 %; 2020/2021 – 133,80 %; 2021/2022 – 59,65 %; 2022/2023 – 113,60 %; 2023/2024 – 108,60 %. Проаналізовано показники плитної продукції за трирічний період (2021-2024 рр.) для країн ЄС із середніми показниками виробництва для таких матеріалів: деревинностружкові плити (31,55 млн. м³), орієнтовано-стружкові плити з деревини (6,83 млн. м³), деревинноволокнисті плити MDF середньої щільності (12,08 млн. м³), фанера (2,81 млн. м³). Запропоновано шляхи забезпечення сировиною деревообробну галузь в контексті циркулярної економіки, що полягають, в першу чергу, у використанні відходів деревини, як основної ідеї циркулярної економіки щодо перетворення відходів та залишків на ресурс для створення деревинних плитних матеріалів, таких як ДСП, MDF та OSB, що безперечно економить природні ресурси. Побудовано лінії тренду та отримано коефіцієнти детермінації, що характеризують стан, динаміку та перспективи виробництва деревинних конструкційних плитних матеріалів в Україні: при високих R² (0,8–0,95), виробництво деревинних плит демонструє чітку тенденцію (зростання або спад) без різких відхилень, що свідчить про відносну стабільність галузі та прогнозованість; при низьких R² (0,2–0,5), отримуємо сигнали про нестабільність: можливо, ринок дуже чутливий до коливань цін на сировину, курсу валют чи політичних ризиків. Таким чином, на основі отриманих R² можливо чітко зрозуміти, наскільки надійною є аналізована тренд-модель, і спланувати подальші аналітичні та управлінські дії.

Ключові слова: матеріали, вироби з деревини, деревинностружкові плити, деревинноволокнисті плити, MDF-плити, орієнтовано-стружкові плити, фанера, шпон, динаміка показників, циркулярна економіка, Industry 5.0.

Вступ. У сучасних умовах зростаючого попиту на деревину та деревинні матеріали поряд із загостренням екологічних викликів концепція циркулярної економіки [1, 2, 3, 23, 44, 46, 48, 49, 59, 62, 63] набуває особливої ваги для деревообробної та меблевої галузей. В Україні й Європі виробництво пиломатеріалів, ДСП [12, 13, 35, 50, 80], OSB, MDF та готових меблевих виробів традиційно пов'язане з інтенсивним споживанням лісових ресурсів [29, 32, 36, 39, 41, 47, 52, 54, 64, 83, 87] і формуванням значних обсягів відходів. Перехід до замкнутих циклів, що передбачають повторне використання деревинних відходів, рециклінг та перероблення упаковки та вживаної деревини [9, 10, 11, 13, 21, 25, 33, 39, 43, 51, 63], здатен не лише зменшити навантаження на лісові екосистеми, а й оптимізувати виробничі витрати й підвищити конкурентоспроможність підприємств.

¹ Гайда Сергій Володимирович – академік Лісівничої академії наук України, доктор технічних наук, професор кафедри технологій меблів і виробів з деревини. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: 032-258-31-75, +38-067-791-25-22. E-mail: serhiy.hayda@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7468-5661> ResearcherID: ABB-1636-2021 Scopus/authorID=57221587964

Мета дослідження – системний аналіз тенденцій обсягів виробництва конструкційних деревинних матеріалів і меблевої продукції в Україні в порівнянні з європейськими ринками за останні п'ять років, а також оцінити стан, обґрунтувати проблеми та розробити шляхи розвитку деревообробної галузі в контексті циркулярної економіки, аналізуючи динаміку показників виробництва щитових конструкційних матеріалів для меблевого виробництва.

Завдання дослідження: Виявити основні тренди росту чи спаду виробництва деревинних матеріалів і меблевих виробів в Україні та ключових країнах Європи. Оцінити ступінь інтеграції циркулярних моделей у виробничі ланцюги деревообробних і меблевих підприємств. Визначити бар'єри й драйвери переходу до замкнутих систем ресурсокористування. Сформулювати рекомендації для оптимізації виробничих процесів із урахуванням європейського досвіду та національних особливостей, що сприятимуть стійкому розвитку галузі. Такий підхід дозволить отримати цілісне уявлення про стан і перспективи деревообробної та меблевої галузей у контексті переходу до циркулярної економіки.

Актуальність. У контексті глобального переходу до циркулярної економіки [1, 2, 3, 23, 44, 46, 48, 49, 59, 62, 63] деревообробна та меблева галузі відіграють ключову роль у збереженні лісових ресурсів та зменшенні обсягів відходів. В Україні ця тема набуває особливої ваги через потребу у відновленні критичної інфраструктури та одночасному виконанні зобов'язань «Зеленого курсу» ЄС. Зростання попиту на деревинні матеріали для реконструкції та будівництва прискорює виснаження лісових екосистем і породжує велику кількість технологічних відходів (тирси, обрізки, відходи лакофарбових покриттів). Водночас європейські країни демонструють успішні практики рециклінгу деревинних відходів, ремануфактурингу меблів та застосування біокомпозитів із вторинної сировини. Аналіз цих трендів є необхідним для формування національної стратегії сталого розвитку деревообробного сектору та зниження його екологічного сліду. Циркулярна економіка є надзвичайно актуальною в контексті забезпечення деревообробної галузі деревинною сировиною в Україні, що проявляється у зменшенні витрат деревини через більш ефективне використання ресурсів; переробленні та повторному використанні деревини через впровадження заходів із заготівлі вживаної деревини; зниження витрат виробництва та підвищення конкурентоспроможності через нижчу собівартість вторинної деревинної сировини. Це не лише забезпечить сталий розвиток галузі, але й сприятиме збереженню природних ресурсів та підвищенню екологічної свідомості населення. Актуальність функціонування деревообробної галузі в рамках циркулярної економіки оцінюється оптимізацією використання ресурсів; зниженням виробничих витрат для підприємств; стимулюванням розвитку нових технологій та процесів, які дозволяють більш ефективно використовувати ресурси.

Проблемність. Незважаючи на загальну визнаність важливості циркулярних підходів, українська деревообробна та меблева промисловість стикається з низкою критичних перешкод: Відсутні узгоджені показники обсягу збору та переробки деревинних відходів, що унеможливорює точну оцінку потенціалу вторинної сировини й ефективності існуючих практик. Багато підприємств працюють на застарілому обладнанні без модулів для сортування й підготовки відходів до рециклінгу, що призводить до значних втрат матеріалу та підвищених витрат. Нечітка

законодавча база щодо стандартів переробки деревини та відсутність стимулів для впровадження «зелених» технологій стримують інвестиції в модернізацію. Недостатня обізнаність виробників та споживачів про переваги та моделі замкнутого циклу, а також низька купівельна спроможність у сегменті екоорієнтованої меблі, створюють слабкий внутрішній ринок для продукції з вторинної сировини. Для подолання цих проблем деревообробній галузі необхідно впроваджувати інноваційні технології [30, 38, 55, 61, 65, 66, 70, 79, 86, 89], покращувати управління ресурсами, підвищувати кваліфікацію кадрів та працювати над стійким розвитком. Крім того, подолання цих проблем потребує комплексного дослідження динаміки виробництва та практик циркулярного ресурсокористування в Україні й порівняння їх із європейським досвідом, аби визначити пріоритетні напрями розвитку та розробити дієві рекомендації.

Огляд основних наукових праць, які стосуються залучення додаткових деревинних ресурсів для виробництва конструкційних плитних матеріалів [6, 14, 16, 33, 34, 50, 68, 78, 81, 84, 92] у контексті циркулярної економіки:

- Деякі із робіт стосуються утилізації відходів деревини та вже діючих практик рециклінгу у виробництві ДСП і MDF, що засвідчує потенційні напрями підвищення циркулярності, зокрема використання відходів пакувальних матеріалів та вживаної деревини [9, 10, 11, 13, 21, 25, 33, 39, 43, 51, 63]. Останніми роками появляються наукові роботи, що присвячені вживаній деревині, як перспективному ресурсу для використання у виробництві конструкційних матеріалів із заданими властивостями [15, 16, 24, 28, 37, 58, 71, 72, 76, 77, 82, 85]/

- Більшість досліджень сконцентровані на додаванні відсотку вторинної деревини (зокрема відходів ДСП та ламелей) до фракцій для виготовлення нових плит, що дозволяє зменшити викиди парникових газів і економити первинні лісові ресурси. Для цього вже пропонуються розроблені прогресивні технології [10, 14, 18, 25, 74] з перероблення додаткових ресурсів на вироби з деревини : дерево-стружкові плити (ДСП), деревоволокнисті плити (MDF) або OSB.

- Оглядова стаття Hoffmann et al. [39] розглядає можливості залучення швидкоростучих видів дерев, залишків від лісозаготівлі, ушкодженої вогнем деревини та урбаністичних відходів (очищення парків, обрізки вулиць) як доповнення до звичайної сировини. Автори відзначають, що ці неконвенційні ресурси можуть забезпечити до 15 % необхідного обсягу деревини без додаткового тиску на лісові екосистеми, проте потребують адаптації технологічних процесів для попереднього очищення та сортування [10, 14, 18, 25, 74].

- У статтях про стан виробництва деревинних плит в Україні за 2021-2023 роки зафіксовано такі перепади: для ДСП 2021/2022 – 59,65 %; 2022/2023 – 113,60 %; для OSB 2021/2022 – 78,31 %; 2022/2023 – 115,38 %; для MDF 2021/2022 – 84,73 %; 2022/2023 – 113,30 % [2, 4, 5, 22, 23, 39, 50, 56, 57, 60, 80, 81, 91]. Зниження виробництва у 2022 р., можна пояснити тим, що водночас частка вторинної сировини у фракціях залишається на рівні лише 5–7 % через брак належної інфраструктури та нормативної підтримки.

- Крім того, дослідження в НЛТУ України показують, що лише 10 % зібраних в Україні відходів деревини використовуються повторно, тоді як 66 % відправляється на полігони або компостування, що свідчить про недоцільне втрачання цінних ресурсів [9, 10, 11, 13, 21, 25, 33, 39, 43, 51, 63].

• Незважаючи на значний потенціал, у літературі наголошують на низці перешкод: відсутність єдиних стандартів якості для ДСП [12, 13, 35, 50, 80] та столярних плит із вживаної деревини [20, 21, 24, 26, 31, 40, 43, 67, 52, 54, 64, 83, 87], для меблевих щитів із вживаної деревини [6, 17, 19, 27, 45, 75, 76, 77], нерозвиненість ланцюгів збирання й сортування відходів, а також економічно виправдані технології їх переробки. Подальші дослідження мають бути присвячені реалізації принципів циркулярної економіки в деревообробній галузі з метою сприяння економічного зростання, збереженню природних ресурсів та покращення екологічної ситуації [7, 8, 53, 54].

Результати аналізу динаміки показників виробництва плитних конструкційних матеріалів. У рамках циркулярної економіки, динаміка показників основних плитних конструкційних матеріалів важлива з огляду на забезпечення стійкості, ефективного використання ресурсів та мінімізацію відходів. Проаналізуємо динаміку обсягів випуску основної продукції деревообробної галузі, зокрема для таких матеріалів: ДСП – деревинностружкові плити (Particleboard, of wood); MDF – деревинноволокнисті плити середньої щільності (Medium density fibreboard); OSB – орієнтовано-стружкові плити з деревини (Oriented strand board (OSB), of wood); фанера та фанерні плити; шпон, завтовшки до 6 мм.

Споживання вітчизняної ДСП в меблевому секторі України за різними оцінками складає 60-65%, а інші 35-40% припадають на імпорт. За прогнозами експертів, споживання вітчизняної плити зростатиме. Тенденція показників виробництва деревинностружкових плит в Україні, тис.м³ за період з 2018 по 2024 рр. наведено на рис. 1. Динаміка обсягів виробництва ДСП в Україні між суміжними роками наступна : 2018/2019 – 88,90 %; 2019/2020 – 97,01 %; 2020/2021 – 133,80 %; 2021/2022 – 59,65 %; 2022/2023 – 113,60 %; 2023/2024 – 108,60 %.

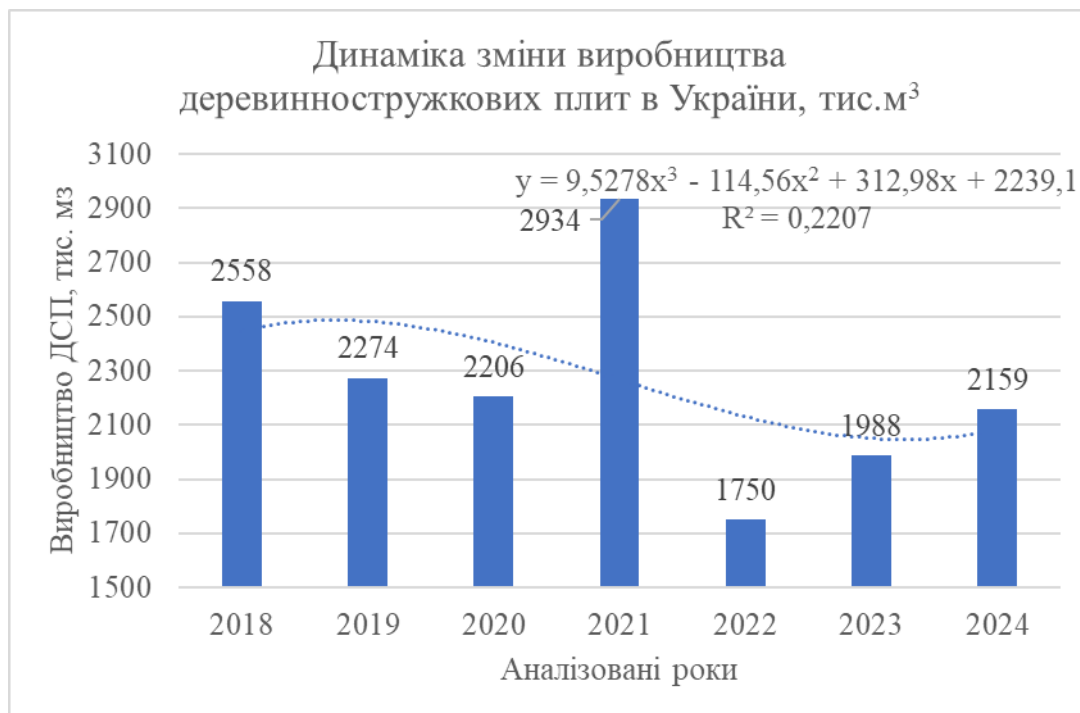


Рис. 1. Тенденція показників виробництва деревинностружкових плит в Україні, тис.м³ за семирічний період з 2018 по 2024 рр.

Для порівняння обсяги виробництва ДСП у Європі, млн.м³ наведено на рис. 2. У 2024 році у країнах ЄС було вироблено 28,3 млн. м³ ДСП плит.

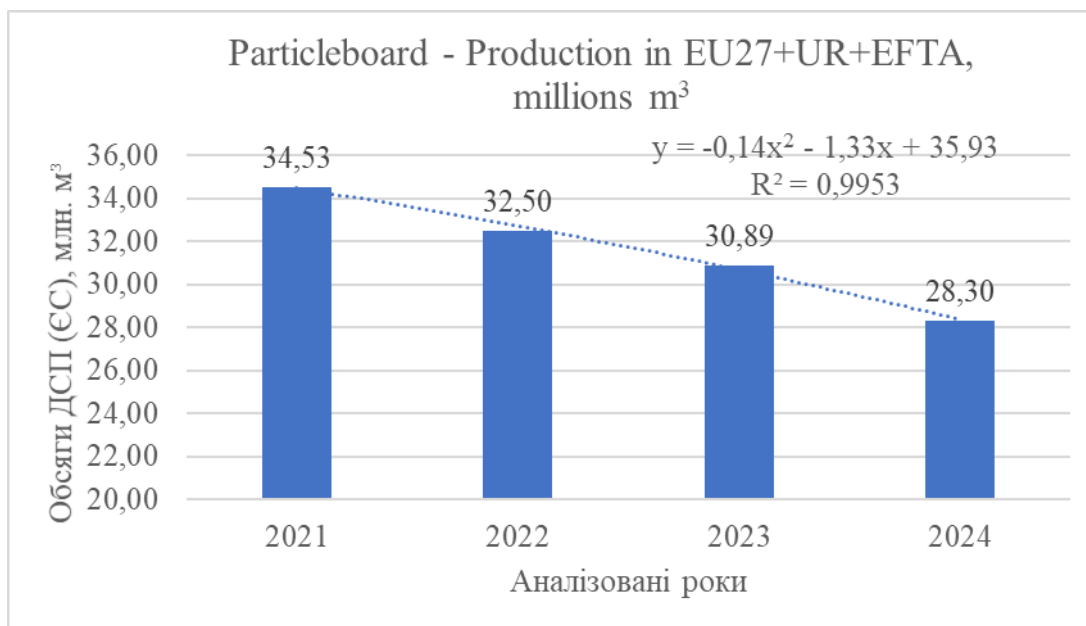


Рис. 2. Тенденція показників обсягів виробництва деревинностружкових плит у Європі, млн.м³ за період з 2021 по 2024 рр.

Перспективним конструкційним матеріалом, що випускається в Україні є OSB плити. Тенденція показників виробництва OSB плит в Україні, тис.м³ за період з 2018 по 2024 рр. наведено на рис. 3. ТОВ «SWISS KRONO» виготовляє в Україні плити типу OSB/3, що придатні для використання у вологих умовах, форматом 2500×1250 мм, згідно розробленої «Інструкції з експлуатації плити OSB/3. OSB 16.21.13-16.00 ІЕ:2020». Динаміка обсягів виробництва OSB плит в Україні між суміжними роками наступна : 2018/2019 – 93,75%; 2019/2020 – 106,67 %; 2020/2021 – 103,75%; 2021/2022 – 78,31 %; 2022/2023 – 115,38 %; 2023/2024 – 99,33 %.



Рис. 3. Тенденція показників виробництва OSB плит в Україні, тис.м³ за семирічний період з 2018 по 2024 рр.

Виробництво OSB плит у світі розвивається швидкими темпами. Якщо у 1997 р. в Європі було виготовлено тільки 0,6 млн. м³ OSB плит, то у 2024 р. у країнах ЄС було вироблено 6,96 млн. м³ (рис. 4).

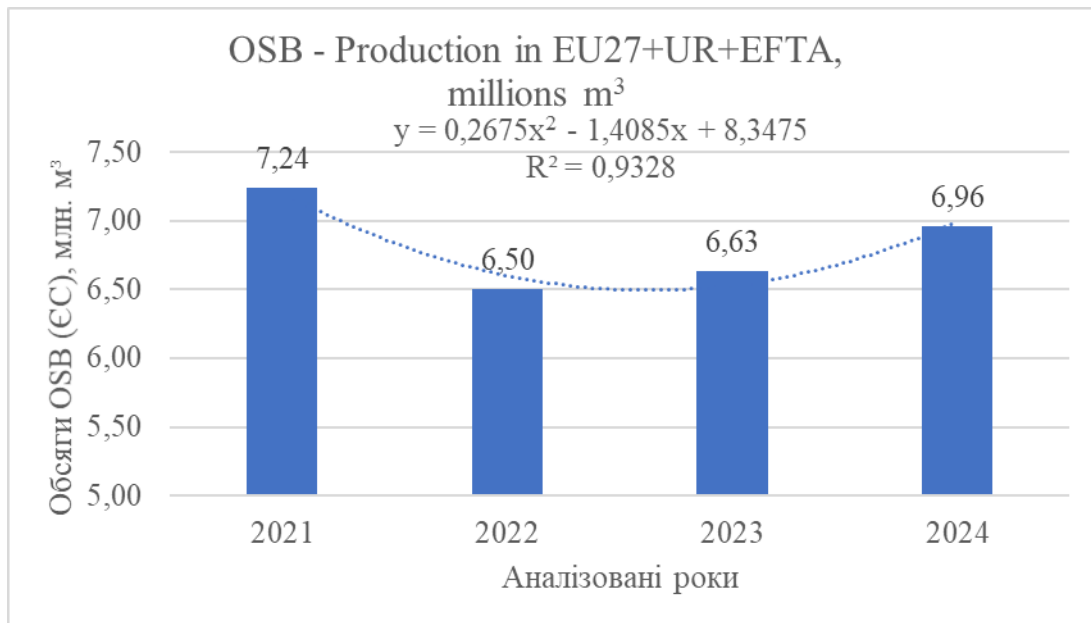


Рис. 4. Тенденція показників обсягів виробництва OSB плит у Європі, тис.м³

Іншим конструкційним матеріалом є деревинноволокнисті плити (ДВП). Тенденція показників виробництва MDF-плит середньої щільності (400-800 кг/м³) в Україні, тис.м³ за період з 2018 по 2024 рр. наведено на рис. 5. Динаміка падіння та зростання обсягів виробництва MDF-плит в Україні між суміжними роками наступна : 2018/2019 – 114,95 %; 2019/2020 – 112,56 %; 2020/2021 – 109,56 %; 2021/2022 – 84,73 %; 2022/2023 – 113,30 %; 2023/2024 – 98,48 %.

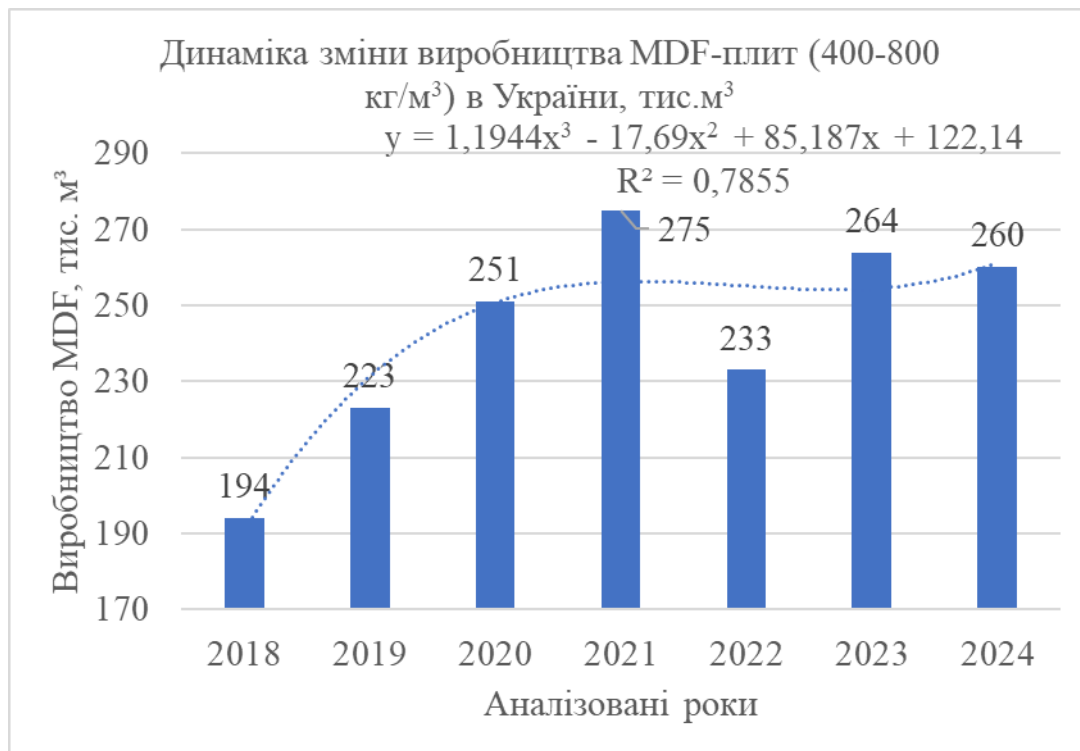


Рис. 5. Тенденція показників виробництва MDF-плит середньої щільності (400-800 кг/м³) в Україні, тис.м³ за семирічний період з 2018 по 2024 рр.

Перш за все, класифікацію ДВП здійснюють за щільністю: м'які (SDF, 100-400 кг/м³); плити середньої щільності (MDF, 400-800 кг/м³); тверді (HDF, 830-870 кг/м³); надтверді (950-1100 кг/м³). Плити MDF – це конструкційний та один з найперспективніших матеріалів для меблевої промисловості. Останнім часом меблева промисловість України все більше починає використовувати прогресивні конструкційні плитні матеріали, зокрема деревинноволокнисту плиту середньої щільності межах (400-800 кг/м³) – MDF (Medium Density Fiberboard). Вважається, що споживання MDF у 2024 році в Україні склало близько 440-460 тис. м³, що, при населенні України у 2024 р. на рівні 32,5 млн осіб, становить 12,4-13,8 м³/1000 чоловік. Оскільки, в країнах ЄС споживання деревинноволокнистих плит становить майже 11 млн. м³, а при населенні 448,4 млн осіб в 2024 р., показник на 1000 чоловік слав 24,5 м³. Тому, вбачається високий потенціал розвитку цього ринку в Україні, який може скласти не менше 1 млн. м³. І, звісно, Коростеньський завод MDF потужністю 300 тис. м³ в рік, що функціонує під торговою маркою REZULT, буде забезпечувати плитою зростаюче споживання.

Масове виробництво ДВП мокрим способом почалося ще 100 років тому – у 1924 році. Індустріальним методом перша плита MDF була виготовлена в 1965 році в США. В Європі перші плити MDF з'явилися у 70-х роках. Сьогодні у країнах ЄС працюють понад 50 підприємств із виробництва плит MDF, що виготовляють більше 38-40 % від світового виробництва (рис. 6). У 2024 році у країнах ЄС було вироблено 10,94 млн. м³ MDF плит.

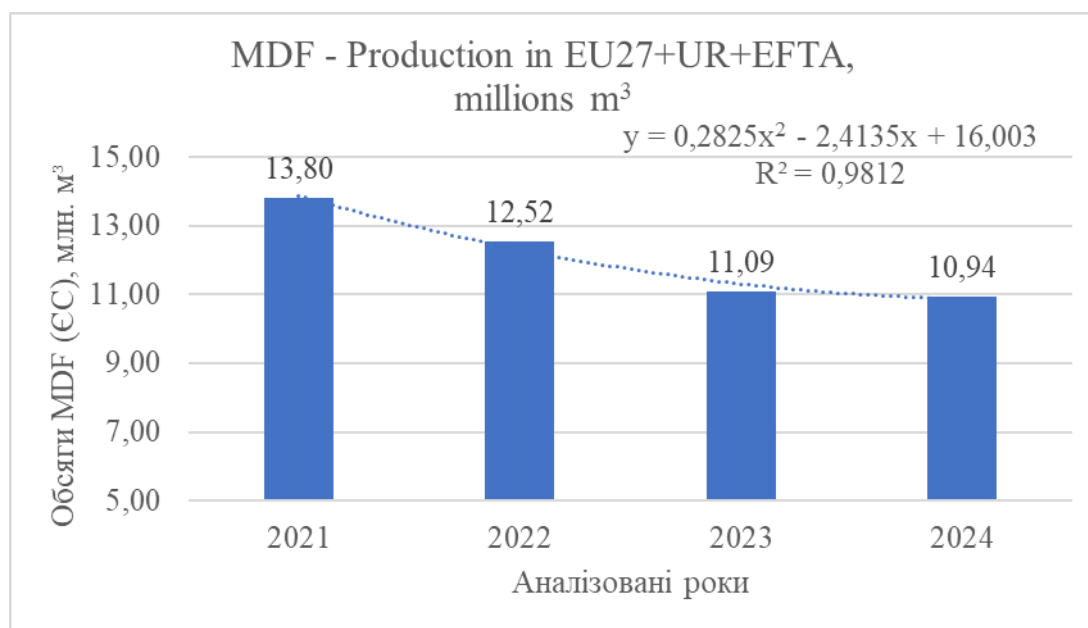


Рис. 6. Тенденція показників обсягів виробництва MDF плит у Європі, тис.м³ за чотирирічний період з 2021 по 2024 рр.

Необхідно зазначити, що у рамках циркулярної економіки, динаміка показників фанери, шпону та інших конструкційних матеріалів також базується на принципах стійкості, ефективності ресурсів та мінімізації впливу на довкілля. Це включає інновації у виробництві, застосування екологічних стандартів та регуляцій, а також адаптацію до змінних умов ринку та уподобань споживачів.

Тенденція показників виробництва фанери в Україні, тис.м³ за період з 2018 по 2024 рр. наведено на рис. 6. Динаміка обсягів виробництва фанери між

суміжними роками наступна: 2018/2019 – 93,16 %; 2019/2020 – 102,26 %; 2020/2021 – 106,63 %; 2021/2022 – 105,18 %; 2022/2023 – 101,97 %; 2023/2024 – 104,55 %.

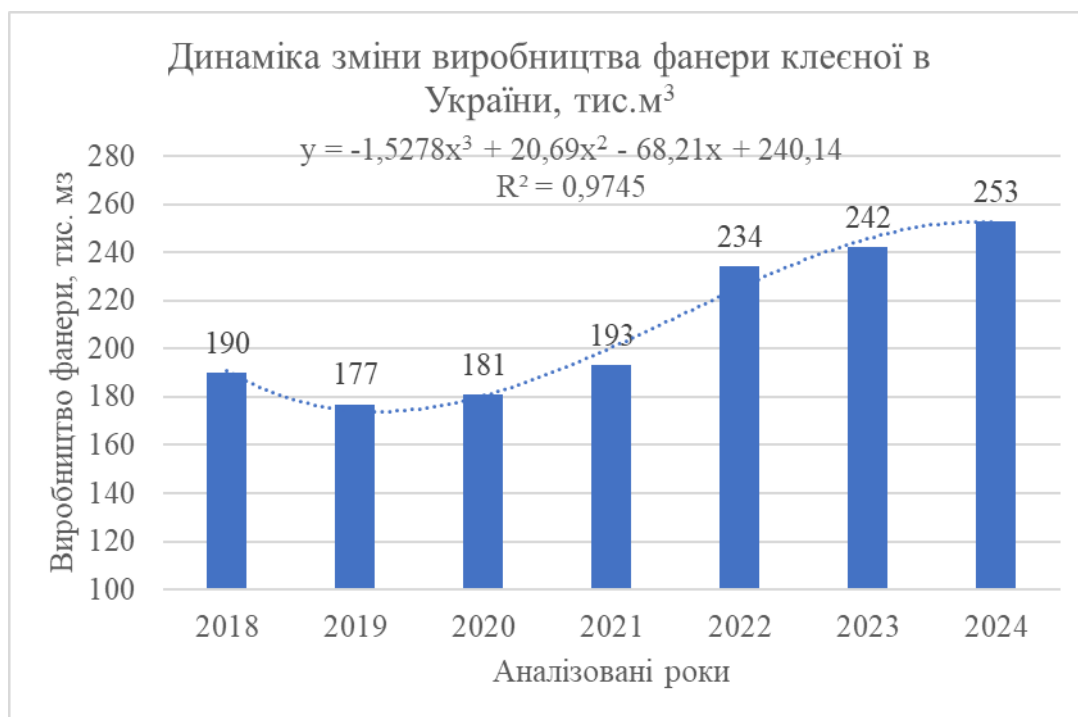


Рис. 6. Тенденція показників виробництва фанери в Україні, тис.м³ за семирічний період з 2018 по 2024 рр.

Для порівняння обсяги виробництва фанери у Європі, млн.м³ наведено на рис. 7. У 2024 році у країнах ЄС було вироблено 2,45 млн. м³ ДСП плит.

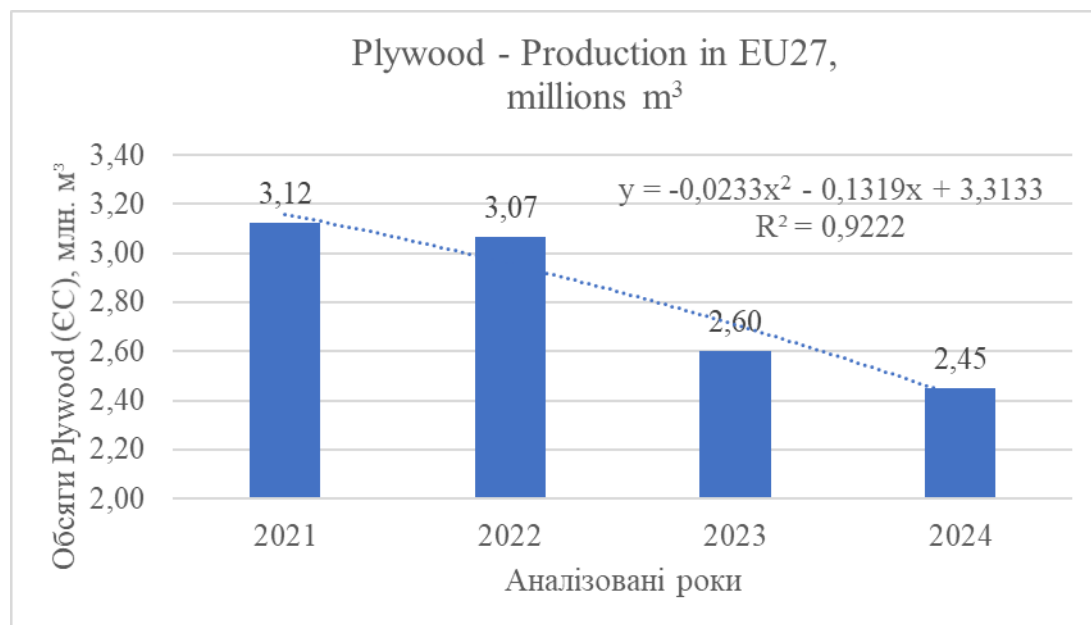


Рис. 7. Тенденція показників обсягів виробництва фанери у Європі, млн.м³ за період з 2021 по 2024 рр.

Тенденція показників виробництва шпону в Україні, тис.м³ за період з 2018 по 2024 рр. наведено на рис. 8. Динаміка падіння та зростання обсягів виробництва шпону в Україні між суміжними роками наступна : 2018/2019 – 101,41 %;

2019/2020 – 95,83 %; 2020/2021 – 116,43 %; 2021/2022 – 87,14 %; 2022/2023 – 106,19 %; 2023/2024 – 103,59 %.

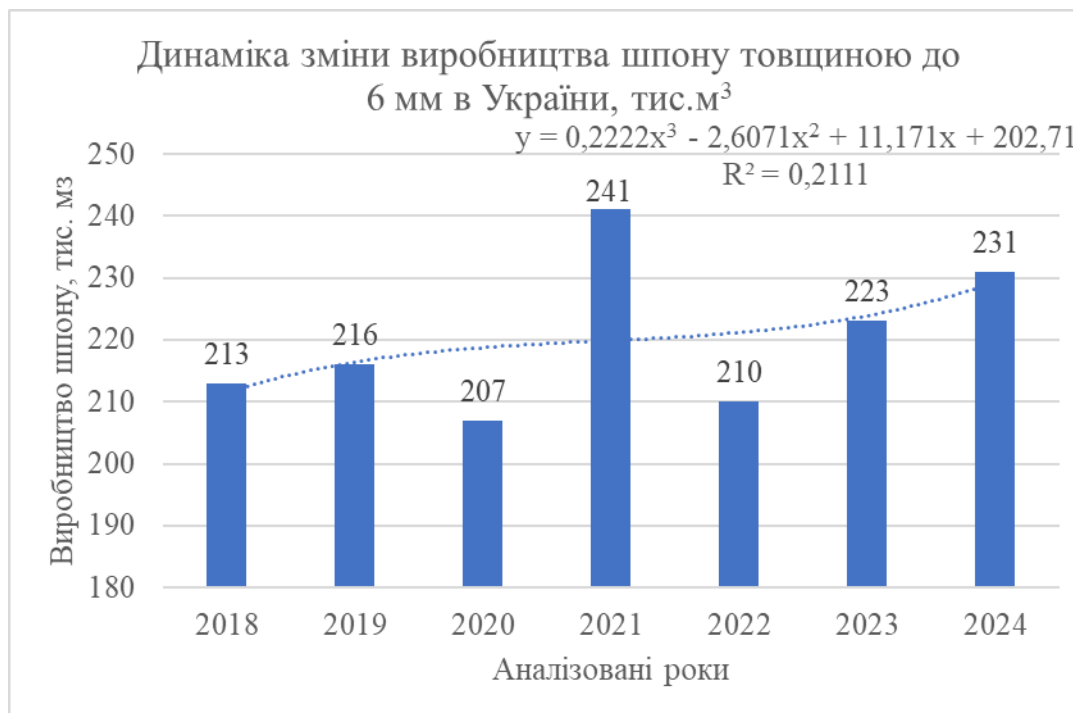


Рис. 8. Тенденція показників виробництва шпону в Україні, тис.м³ за семирічний період з 2018 по 2024 рр.

Пропозиції до забезпечення деревинною сировиною для виробництва конструкційних матеріалів. Розроблення шляхів забезпечення сировиною деревообробної галузі в контексті циркулярної економіки є важливим кроком до сталого розвитку та збереження природних ресурсів.

Циркулярна економіка спрямована на мінімізацію відходів і максимальне використання ресурсів протягом всього життєвого циклу продукту. Основні шляхи наступні:

- Використання відновлюваних ресурсів методом активного впровадження практик сталого управління лісами, включаючи планові рубки, висадку нових дерев та підтримку біорізноманіття. Перероблення деревинних залишків та відходів методом впровадження ефективних технологій щодо залучення цього ресурсу до виробництва конструкційних матеріалів.

- Реалізація принципів циркулярної економіки шляхом підтримки програм зі збирання та перероблення старих дерев'яних виробів для повторного використання у виробництві. Оптимізація виробничих процесів шляхом впровадження технологій, які знижують відходи виробництва та підвищують ефективність використання деревини. А також розроблення виробів з деревини з урахуванням можливості їх ремонту, повторного використання та рециклінгу.

- Розширення джерел сировини, тобто використання швидкоростучих видів дерев способом культивування видів дерев, які швидко ростуть і можуть забезпечити стабільні обсяги сировини. Впровадження цих шляхів забезпечення сировиною в деревообробній галузі в контексті циркулярної економіки сприятиме збереженню природних ресурсів, зменшенню негативного впливу на довкілля та створенню більш стійкої та ефективної економіки.

Висновки.

1. Обґрунтовано значимість деревообробної галузі лісопромислового комплексу України з позиції циркулярної економіки, так як ця модель економіки акцентує реалізацію своїх принципів на зменшенні залишків та відходів, повторному комплексному використанні деревинних ресурсів в цілому. Проаналізовано показники плитної продукції за семирічний період (2018-2024 рр.) із середніми показниками виробництва для таких матеріалів: деревинностружкові плити (2267,00 тис. м³), орієнтовано-стружкові плити з деревини (152,14 тис. м³), деревинноволокнисті плити MDF середньої щільності (242,14 тис. м³), фанера (210,00 тис. м³) та шпон (220,14 тис. м³). Детально проаналізовано динаміку виробництва деревинностружкових плит в Україні за період з 2018 по 2024 рр. з індексами зростання та спадання : 2018/2019 – 88,90 %; 2019/2020 – 97,01 %; 2020/2021 – 133,80 %; 2021/2022 – 59,65 %; 2022/2023 – 113,60 %; 2023/2024 – 108,60 %.

2. Проаналізовано показники плитної продукції за трирічний період (2021-2024 рр.) для країн ЄС із середніми показниками виробництва для таких матеріалів: деревинностружкові плити (31,55 млн. м³), орієнтовано-стружкові плити з деревини (6,83 млн. м³), деревинноволокнисті плити MDF середньої щільності (12,08 млн. м³), фанера (2,81 млн. м³).

3. Запропоновано шляхи забезпечення сировиною деревообробну галузь в контексті циркулярної економіки, що полягають, в першу чергу, у використанні відходів деревини, як основної ідеї циркулярної економіки щодо перетворення відходів та залишків на ресурс для створення деревинних плитних матеріалів, таких як ДСП, MDF та OSB, що безперечно економить природні ресурси. Побудовано лінії тренду та отримано коефіцієнти детермінації, що характеризують стан, динаміку та перспективи виробництва деревинних конструкційних плитних матеріалів в Україні: при високих R^2 (0,8–0,95), виробництво деревинних плит демонструє чітку тенденцію (зростання або спад) без різких відхилень, що свідчить про відносну стабільність галузі та прогнозованість; при низьких R^2 (0,2–0,5), отримуємо сигнали про нестабільність: можливо, ринок дуже чутливий до коливань цін на сировину, курсу валют чи політичних ризиків. Таким чином, на основі отриманих R^2 можливо чітко зрозуміти, наскільки надійною є аналізована тренд-модель, і спланувати подальші аналітичні та управлінські дії.

References

1. **Blomsma. F., & Brennan. G.** (2017). The emergence of circular economy: a new framing around prolonging resource productivity. *J. Ind. Ecol.*, 21, pp. 603-614, <https://doi.org/10.1111/jiec.12603>.
2. **Circular economy** industry platform. <http://www.circular.eu/project/renault-closed-loop/>
3. **Circularity Gap Report** (2022). five years of analysis by Circle Economy https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/1_report_cgr_global_2022
4. **European Commission** (2015). Closing the Loop – an Action Plan for the Circular Economy. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Brussels. (2015), <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
5. **European Panel Federation.** <https://europanel.org/press-release-epf-agm-2024>
6. **Gayda S.V.** (2007). Research of concentration of operations in modern furniture Production. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 33:73-79 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/42073314>

7. **Gayda S.V.** (2013). Techniques for utilization of post-consumer wood in the production of fuel pellets and briquettes. Proceedings of the XXI International symposium Adhesives in Woodworking Industry (Slovakia, Zvolen June 23-26. 2013). TU Zvolen, 119-130.
8. **Gayda S.V.** (2013). Розроблення технології виробництва паливних гранул на основі енергетичного потенціалу вживаної деревини [Development of technology for the production of fuel pellets based on the energy potential of used wood]. Scientific Bulletin of UNFU 23.14:83-93. (in Ukrainian).
9. **Gayda S.V.** (2013). The technological solutions for recycling of post-consumer wood. Proceedings of I International Conference (Ukraine, 14-16 March 2013) UNFU: Lviv, 5-11.
10. **Gayda S.V.** (2013). The technologies and recommendations for the use of post-consumer wood in wood processing. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 39(1):48-67, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42133909>
11. **Gayda S.V.** (2013). Основи формування класифікатора вторинних деревинних ресурсів [Bases of secondary wood resources classifier formation]. *Scientific Works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine* 11:208-215 (in Ukrainian). <https://fasu.nltu.edu.ua/index.php/nplanu/article/view/355>
12. **Gayda S.V.** (2014). *Teoreticheskoye obosnovaniye podkhoda po prognozirovaniyu prochnosti drevesnostruzhechnykh plit iz vtorichno ispol'zuyemoy drevesiny* [The theoretical rationale for the approach on the prediction the strength of particleboard from recycled wood]. *Actual problems* 38:212-216.
13. **Gayda S.V.** (2016). Ecological and technological aspects of recycling post-consumer wood for production compacted materials]. *Lesnoy vestnik / Forestry bulletin of MSFU* 20(3):15-22.
14. **Gayda S.V.** (2016). Технологічні підходи до поверхневого очищення вживаної деревини голкофрезерним інструментом [Technological approaches to cleaning of surface of post-consumer wood of needle-milling tools]. *Bulletin of KhNTUA* 178:3-11(in Ukrainian).
15. **Gayda S.V.** (2016). A investigation of form of stability of variously designed blockboards made of post-consumer wood // *ProLigno: Scientific Journal. «TRANSILVANIA» din Brasov*. 12(1):22-31.
16. **Gayda S.V.** (2016). Research on physical and mechanical characteristics of front blockboards made from post-consumer wood // *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry*. 42:33-50. doi: <https://doi.org/10.36930/42164206>
17. **Gayda S.V.** (2017). A technology and properties of furniture board (FB) made of post-consumer wood (PCW). *Actual problems of forest complex* 48:34-38.
18. **Gayda S.V.** (2017). Using fuzzy expert systems for decision support in the process of post-consumer wood sorting. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 43:5-20 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42174301>
19. **Gayda S.V.** (2018). A investigation and analysis of characteristics of solid furniture boards made of post-consumer wood. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 44:15-25 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42184402>.
20. **Gayda S.V.** (2018). Strength of combined blockboard made of post-consumer wood (PCW). *Bulletin of KhNTUA* 197:3-9, (in Ukrainian).
21. **Gayda S.V.** (2019). Scientific and technical basis of the use of used wood in woodworking: thesis of the Doctor of Technical Sciences in the specialty 05.23. – Lviv: UNFU. – 465 (in Ukrainian).
22. **Gayda S.V.** (2023). State and analysis of the dynamics indicators of the production volume of the woodworking and furniture industry. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 49: 4-19 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42234901>
23. **Gayda S.V.** (2023). Determination of the circularity indicator in the forest sector according to the principles of the circular economy . *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 49: 99-114, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42234908>
24. **Gayda S.V., Kiyko O.A.** (2018). Shape stability as a quality criterion for PCW-made blockboards. *Scientific Works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine* 17:185-192 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.15421/412135>
25. **Gayda S.V., Kiyko O.A.** (2020). Determining the regime parameters for the surface cleaning of post-consumer wood by a needle milling tool. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 [1 [107]], 89–97. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.212484>.
26. **Gayda S.V., Kiyko O.A.** (2020). The investigation of properties of blockboards made of post-consumer wood. *Poznan : Drewno*, 63 [206], 77-102. doi: <https://doi.org/10.12841/wood.1644-3985.352.10>.

27. **Gayda S.V., Kiyko O.A.** (2021). Properties of used wood as a determining factor in the quality of furniture products. Scientific Works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine 23:152-162, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.15421/412135>
28. **Gayda S.V., Kiyko O.A.** (2023). Study of Physical and Mechanical Properties of Post-Consumer Wood of Different Age. Drewno. Prace naukowe. Doniesienia. Komunikaty 66 (212). 00010. <https://doi.org/10.53502/wood-177453>.
29. **Gayda S.V., Kiyko O.A., Guz M.M.** (2022). Research of the structure of stump and rootwood for effective use in the production of wood products. Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry, 2022, Vol. 64 (3), 131–142, doi: <https://doi.org/10.2478/ffp-2022-0011>
30. **Gayda S.V., Kushpit A.S., Huber Yu.M.** (2023). Analysis of implementation of Industry 4.0 principles in furniture production. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 49: 73-84, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42234906>
31. **Gayda S.V., Lesiv L.E.** (2023). Mathematical model of forecasting volumes of post-consumer wood production. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 49:33-47, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42234903>
32. **Gayda S.V., Maksymiv V.M.** (2007) Analysis, features, problems and experience of the use of additional resources of raw material – wastes and of used wood // Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry, 33:63-73. (in Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/42073313>
33. **Gayda S.V., Voytovych I.G.** (2017). Durability and stability of elements for beam furniture products made from post-consumer wood are investigated. Bulletin of KhNTUA 189:62-70.
34. **Gayda S.V., Voytovych I.G., Orikhovskyy R.Ya.** (2020). Research of technological processes of production of legs of tables of various designs. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 46:36-49, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42204604>
35. **Gayda, S., Dyak, T.** (2011). The analysis of economic efficiency of post-consumer wood use for particleboard manufacture for LLC Swisspan Limited // Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 37.2:129-136. doi: <https://doi.org/10.36930/421137221>
36. **Gayda, S.V.** (2007). Проблема деревної сировини у Європі та Україні / *Problema derevnoyi syrovyny u Yevropi ta Ukrayini* [A problem of arboreal raw material is in Europe and Ukraine]. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 33:55-63 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/42073312>
37. **Grytsak S.A., Gayda S.V.** (2020). Comparative analysis of physical and mechanical characteristics of bent elements from different tree species. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 46:16-27 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42204602>
38. **Grytsak S.A., Gayda S.V., Kushpit A.S., Salapak L.V.** (2023). Analysis of the efficiency of structural and technological solutions in the production of component units of lattice furniture products. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 49: 61-72, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42234905>
39. **Hoffman, S.; Dotson, N.; Lima, V.; Gray, Ch.** (2024). Hoffman et al., 2024_supplemental. figshare. Online resource. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.25122929.v2>
40. **Lesiv L.E.** (2022). Study of the characteristics of combined of blockboards made of post-consumer wood. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry. 48:69-86, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42214806>
41. **Medvid L.M.** (2021). Post-consumer wood – an additional reserve of raw materials for construction materials. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 47:34-46, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42214706>
42. **Medvid L.V.** (2018). Systematization of wood waste – the basis of their effective use // Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 44: 91-104, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42184412>
43. **Medvid L.V., Gayda S.V.** (2023). Determination of the strength indicators of normal blockboard made of post-consumer wood . Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 49: 85-98, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42234907>
44. **Murray A., Skene K., Haynes K.** (2017). The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. J. Bus. Ethics, № 140(3). P. 369-380. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>.
45. **Podibka, T.I., & Kiyko, O.A.** (2019). A study of the influence of the transverse dimensions of beech of strips on the form of stability of furniture board. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry, 45, 155-171. <https://doi.org/10.36930/42194521> (in Ukrainian).

46. **Project «CircHive – Developing & piloting biodiversity footprinting & natural capital accounting via a 'beehive' of sectoral hubs, for sustainable transition to a circular EU bioeconomy».** Project Schedule: Start Date 01.12.2022 End Date 30.11.2027.
47. **Ratajczak, E.** (2003). *Zasoby odpadów drzewnych w Polsce* / E. Ratajczak, A Szostak. Poznań: Czysta Energia, – Vol. 6. – P. 122-125.
48. **Reike, D., & Vermeulen Walter, J.V.** (2018). The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? // *Resources, Conservation and Recycling*. P. 246-264.
49. **Shevchenko T. I., Shuptar-Porivayeva N. Y., Gubanova O. R. and others.** (2022). *Циркулярна економіка [Circular economy]*. Sumy: University book. – 220 p. (in Ukrainian).
50. **State Statistics Service of Ukraine.** <https://www.ukrstat.gov.ua>
51. **Suominen T., Kunttu J., Jasinevičius G., Tuomasjukka D. & Lindner M.** (2017). Trade-offs in sustainability impacts of introducing cascade use of wood, *Scandinavian Journal of Forest Research*,
52. **Titus, B.D., Brown, K., & Helmisaari, HS. et al.** (2021). Sustainable forest biomass: a review of current residue harvesting guidelines. *Energ Sustain Soc* 11, 10. <https://doi.org/10.1186/s13705-021-00281-w>.
53. **Tuomasjukka D., Athanassiadis D. & Vis M.** (2017). Threefold sustainability impact assessment method comparison for renewable energy value chains, *International Journal of Forest Engineering*, 28:2, 116-122, doi: <https://doi.org/10.1080/14942119.2017.1318549>.
54. **Werner F., Taverna R., Hofer P., Thürig E., Kaufmann E.** (2010). National and global greenhouse gas dynamics of different forest management and wood use scenarios: a model-based assessment. *Environ. Sci. Pol.*, <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2009.10.004>.
55. **Xu, X.; Lu, Y.; Vogel-Heuser, B.; Wang, L.** (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0 – Inception, conception and perception. *J. Manuf. Syst.* 61:530-535. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.10.006>.
56. **Гайда С.В.** Аналіз динаміки показників основних конструкційних матеріалів в контексті циркулярної економіки. *Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть.* – 2024, вип. 50. – С. 29-40. doi: <https://doi.org/10.36930/42245003>
57. **Гайда С.В.** Аналіз тенденції основних показників деревозаготовчої галузі в контексті циркулярної економіки. *Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть.* – 2024, вип. 50. – С. 4-15. doi: <https://doi.org/10.36930/42245001>
58. **Гайда С.В.** Визначення характеристик столярних плит із вживаної деревини: матеріали тез доповідей міжнародної НПК (05-06.06.2025 р.). – Харків : ДБТУ, 2025. – С. 118-120. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17079555>
59. **Гайда С.В.** Встановлення показника циркулярності в лісовому секторі: матеріали тез XIV МН-ПК (23–24.05.2024 р.). – Чернігів : НУ «ЧП», 2024. – Т.2. – С. 192-194.
60. **Гайда С.В.** Динаміка показників деревозаготовчої галузі в контексті циркулярної економіки. *Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть.* – 2025, вип. 51. – С. 4-16. doi: <https://doi.org/10.36930/42255101>
61. **Гайда С.В.** Основи створення гнучких виробничих систем. Гнучкі автоматизовані виробництва та робототехніка в деревообробці: Ч.1. – Львів: ЦНТЕІ, 1998. – 149 с.
62. **Гайда С.В.** Реалізація принципів циркулярної економіки в лісовому секторі: матеріали тез Н-ПК (24-25.05.2025 р.). – Харків : ДБТУ, 2025. – С. 110-112. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15849808>
63. **Гайда С.В.** Технології вживаної деревини як дієві механізми для реалізації принципів циркулярної економіки: матеріали тез НПК (05-06.06.2025 р.). – Харків : ДБТУ, 2025. – С. 137-139. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17079555>
64. **Гайда С.В., Гузь М.М., Никитюк Л.О.** Корневая древесина-источник дополнительного сырья для плитного производства. Тези НТК (21-25.09.92). Архангельск:ЦНИИМОД. – С.88-89.
65. **Гайда С.В., Кшивецький Б.Я.** Оперативно-виробниче планування гнучких виробничих систем // Метод. вказівки. – Львів : ЦНТЕІ, 2000. – 29 с.
66. **Гайда С.В., Кшивецький Б.Я.** Проектування гнучких виробничих систем: Метод. вказівки. – Львів : ЦНТЕІ, 1998. – 34 с.
67. **Гайда С.В., Лесів Л.Е.** Міцність комбінованих столярних плит із вживаної деревини ялиці: матеріали тез Н-ПК (24-25.05.2025 р.). – Харків : ДБТУ, 2025. – С. 128-130. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15849808>
68. **Гайда С.В., Лесів Л.Е.** Побудова моделі міцності зрощених заготовок із вживаної деревини ялиці: матеріали тез Н-ПК (7-8.10.2024 р.). – Харків : ДБТУ, 2024. – С. 187-189. <https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2024/12/conf-07-08-10-24-mater.pdf>

69. **Гайда С.В., Лесів Л.Е.** Порівняльний аналіз комбінованих столярних плит із вживаної деревини: матеріали тез XIV МН-ПК (23–24.05.2024 р.). – Чернігів : НУ «ЧП», 2024. – Т.1. – С. 215-217.
70. **Гайда С.В., Луценко А.О.** Гнучкі деревообробні виробництва – база для реалізації та адаптації САД-систем на основі Imos для проектування виробів із деревини: матеріали тез Н-ПК (24-25.05.2025 р.). – Харків : ДБТУ, 2025. – С. 131-133. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15849808>
71. **Гайда С.В., Медвідь Л.В.** Дослідження міцності при статичному згині столярних плит із вживаної деревини: матеріали тез Н-ПК (7-8.10.2024 р.). – Харків : ДБТУ, 2024. – С. 193-195. <https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2024/12/conf-07-08-10-24-mater.pdf>
72. **Гайда С.В., Медвідь Л.В.** Міцність звичайних столярних плит із вживаної деревини: матеріали тез XIV МН-ПК (23–24.05.2024 р.). – Чернігів : НУ «ЧП», 2024. – Т.1. – С. 213-214.
73. **Гайда С.В., Медвідь Л.В.** Побудова математичної моделі міцності столярних плит різних конструкцій із вживаної деревини. Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – 2024, вип. 27. – С. 180-189. <https://doi.org/10.15421/412426>
74. **Гайда С.В., Медвідь Л.В.** Технологія поверхневого очищення вживаної деревини голкофрезерним інструментом: матеріали тез Н-ПК (24-25.05.2025 р.). – Харків : ДБТУ, 2025. – С. 134-136. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15849808>
75. **Гайда С.В., Подібка Т.І.** Вплив товщини рейок на формостійкість меблевих щитів: Матеріали тез XV МН-ПК (22-23.05.2025 р.). – Чернігів : НУ «ЧП», 2025. – Т.1. – С. 184-186. <https://conference-chernihiv-polytechnik.com/kzyatps-2025/>
76. **Гайда С.В., Подібка Т.І.** Забезпечення площинності меблевих щитів із бука європейського: матеріали тез Н-ПК (24-25.05.2025 р.). – Харків : ДБТУ, 2025. – С. 137-139. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15849808>
77. **Гайда С.В., Подібка Т.І.** Формостійкість меблевих щитів із сосни звичайної: матеріали тез XIV МН-ПК (23–24.05.2024 р.). – Чернігів : НУ «ЧП», 2024. – Т.1. – С. 211-212.
78. **Гайда С.В., Удовиський О.М., Салабай Р.Г.** Міцність столярно-будівельного погонажу із зрощених MDF-заготовок: Матеріали тез XV МН-ПК (22-23.05.2025 р.). – Чернігів : НУ «ЧП», 2025. – Т.2. – С. 150-151. <https://conference-chernihiv-polytechnik.com/kzyatps-2025/>
79. **Гайда, С.В.** Перспективи роботизації меблевої промисловості України. Обладнання та інструмент для професіоналів. – Харків: Graf-X. – 2003. – Вип. 11 – С. 36-37.
80. **Гайда, С.В.** Прогресивні плитні матеріали MDF та OSB. Обладнання та інструмент для професіоналів. – Харків: Graf-X. – 2004. – Вип. 1 – С. 30-32.
81. **Гайда, С.В.** Що нам важко стілець зробити? Обладнання та інструмент для професіоналів. – Харків: Graf-X. – 2004. – Вип. 3 – С. 44-52.
82. **Грицак С.С., Грицак С.А., Гайда С.В.** Встановлення залежності довжини бездефектної дуги деревини ясеня від змінних факторів гнуття: Матеріали тез XV МН-ПК (22-23.05.2025 р.). – Чернігів : НУ «ЧП», 2025. – Т.1. – С. 196-198. <https://conference-chernihiv-polytechnik.com/kzyatps-2025/>
83. **Киянка В.В., Гайда С.В.** Визначення динаміки утворення деревинних залишків та відходів виробничої діяльності на ТзОВ «Фортуна-меблі». Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть. – 2024, вип. 50. – С. 103-116. doi: <https://doi.org/10.36930/42245009>
84. **Лесів Л.Е., Гайда С.В.** Залежність міцності зрощених заготовок від характеристик зубчастого з'єднання: Матеріали тез XV МН-ПК (22-23.05.2025 р.). – Чернігів : НУ «ЧП», 2025. – Т.1. – С. 192-194. <https://conference-chernihiv-polytechnik.com/kzyatps-2025/>
85. **Лесів Л.Е., Гайда С.В., Салапак Л.В.** Розроблення математичної моделі міцності зрощених заготовок із вживаної деревини ялиці. Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть. – 2024, вип. 50. – С. 16-28. doi: <https://doi.org/10.36930/42245002>
86. **Луценко А.О., Гайда С.В., Кійко О.А.** Адаптація програмного забезпечення для мобільних та гнучких меблевих виробництв: Матеріали тез XV МН-ПК (22-23.05.2025 р.). – Чернігів: НУ «ЧП», 2025. – Т.1. – С. 173-174. <https://conference-chernihiv-polytechnik.com/kzyatps-2025/>
87. **Максимів В.М., Гайда С.В.** Аналіз, особливості, проблеми та досвід використання додаткових ресурсів сировини – відходів та вживаної деревини. Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть. – 2007, вип. 33. – С. 63-73. <https://doi.org/10.36930/42073313>
88. **Медвідь Л.В., Гайда С.В.** Математична модель формостійкості звичайних столярних плит із вживаної деревини: Матеріали тез XV МН-ПК (22-23.05.2025 р.). – Чернігів : НУ «ЧП», 2025. – Т.1. – С. 188-190. <https://conference-chernihiv-polytechnik.com/kzyatps-2025/>
89. **Оріховський Р.Я., Гайда С.В.** Оцінювання ефективності використання робочого часу в автоматизованих виробничих системах деревообробного виробництва. Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть. – 2024, вип. 50. – С. 41-51. doi: <https://doi.org/10.36930/42245004>

90. **Оріховський Р.Я., Гайда С.В., Грицак С.А., Салапак Л.В.** Вибір послідовності продуктивностей верстатів в автоматизованих виробничих системах деревообробного виробництва. Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть. – 2025, вип. 51. – С. 17-33. doi: <https://doi.org/10.36930/42255102>

91. **Смаль В.І.** Публічний звіт голови державного агентства лісових ресурсів України за 2024 рік, 65 стор. <https://www.openforest.org.ua/wp-content/uploads/2025/02/zvit-holovy-derzhavnoho-ahentstva-lisovykh-resursiv-ukrainy-za-2024-rik.pdf>

92. **Удовицький О.М., Гайда С.В. Салабай Р.Г.** Некондиційна деревина у бетонних виробках: Матеріали тез XV МН-ПК (22-23.05.2025 р.). – Чернігів : НУ «ЧП», 2025. – Т.2. – С. 141-142. <https://conference-chernihiv-polytechnik.com/kzyatps-2025/>

UDC 674.001

Prof. S.V. Gayda, Doktor of Sciences – UNFU

Analysis of trends in the production volumes of construction materials in Ukraine and Europe

The significance of the woodworking industry of the Ukrainian forest industry complex from the perspective of a circular economy is substantiated, since this economic model focuses on the implementation of its principles on the reduction of residues and waste, the comprehensive reuse of wood resources as a whole. The indicators of board production for the seven-year period (2018-2024) are analyzed with average production indicators for the following materials: wood-based particleboards (2267.00 thousand m³), oriented strand boards (152.14 thousand m³), medium-density fiberboard (MDF) (242.14 thousand m³), plywood (210.00 thousand m³) and veneer (220.14 thousand m³). The dynamics of particleboard production in Ukraine for the period from 2018 to 2024 are analyzed in detail. with growth and decline indices: 2018/2019 – 88.90%; 2019/2020 – 97.01%; 2020/2021 – 133.80%; 2021/2022 – 59.65%; 2022/2023 – 113.60%; 2023/2024 – 108.60%. The panel production indicators for the three-year period (2021-2024) for EU countries were analyzed with average production indicators for the following materials: particleboard (31.55 million m³), oriented strand board (6.83 million m³), medium-density fiberboard (MDF) (12.08 million m³), plywood (2.81 million m³). Ways of providing raw materials to the woodworking industry in the context of a circular economy are proposed, which consist, first of all, in the use of wood waste, as the main idea of a circular economy regarding the conversion of waste and residues into a resource for the creation of wood-based panel materials, such as chipboard, MDF and OSB, which undoubtedly saves natural resources. Trend lines were constructed and determination coefficients were obtained that characterize the state, dynamics and prospects of the production of wood-based structural panel materials in Ukraine: at high R² (0.8–0.95), the production of wood-based panels demonstrates a clear trend (growth or decline) without sharp deviations, which indicates the relative stability of the industry and predictability; at low R² (0.2–0.5), we receive signals of instability: perhaps the market is very sensitive to fluctuations in raw material prices, exchange rates or political risks. Thus, based on the obtained R², it is possible to clearly understand how reliable the analyzed trend model is and plan further analytical and management actions.

Keywords: materials, wood products, particleboards, fiberboards, MDF boards, oriented strand boards (OSB), plywood, veneer, dynamics of indicators, circular economy, Industry 5.0
