



Проф. С.В. Гайда¹, д-р техн. наук; доц. О.Б. Ференц², к-т т.н. – НЛТУ України

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЕРЕВ'ЯНОГО БУДИНКОБУДУВАННЯ

Обґрунтовано, що технології дерев'яного будівництва продовжують розвиватися, і дерев'яні будинки набирають популярності завдяки своїй екологічності, енергоефективності та натуральному вигляду. Це робить деревину одним з найбільш затребуваних матеріалів для зведення житла. Проаналізовано два основні підходи до будівництва дерев'яних будинків: традиційні зруби з оциліндрованої колоди чи профільованого бруса та сучасна каркасна технологія, яка дозволяє створювати будинки типу «сендвіч». Кожен підхід має свої переваги, залежно від потреб замовника, енергетичних вимог та бюджету. Описані різні типи поперечних перерізів деревини для зведення зрубів, зокрема профільовані бруси з напівкруглим боком та оциліндровані колоди з компенсаційним пазом. Ці технології забезпечують високу міцність конструкцій і зручність у монтажі. З'ясовано, що характеристики оциліндрувальних верстатів і стаціонарних верстатів для нарізання вінцевої чашки підтверджують важливість точності обробки деревини для забезпечення високої якості готових конструкцій. Це впливає на стабільність та довговічність дерев'яних будівель. Встановлено, що традиційні зруби вирізняються натуральною довговічністю та виразною естетикою, проте вимагають значних трудозатрат і часу на усадку. OSB системи характеризуються швидкістю та стабільністю геометрії, оптимальні для енергоефективного домобудівництва, але залежать від чіткого заводського контролю й якості клеїв. Рекомендовано активно впроваджувати інноваційні технології та сучасне обладнання для виробництва дерев'яних будівельних матеріалів, таких як оциліндрувальні та стаціонарні верстати. Це дозволить підвищити точність виготовлення елементів, зменшити витрати на виробництво та покращити якість кінцевих виробів. Запропоновано для швидкого монтажу та високого ККД енергії найкраще підходять SIP-панелі, а якщо потрібна більша гнучкість у плануванні та економія на логістиці – класична каркасна технологія з OSB-обшивкою.

Ключові слова: дерев'яне будівництво, зруб, оциліндрова колода, профільований брус, каркасна технологія, сендвіч-будинок, плит OSB, клеєні конструкції, оциліндрувальні верстати, нарізка вінцевої чашки, деревопохідні матеріали, SIP-панелі.

Актуальність. Дерев'яне будівництво з кожним роком набирає популярності завдяки своїй екологічності, природним властивостям та енергоефективності [2, 6, 7, 10, 18, 73]. Як засвідчують тенденції обсягів заготівлі деревини [1, 19, 29, 35, 40, 42, 43, 44, 45, 69] в умовах глобальних змін клімату та збільшення вимог до сталого будівництва, деревина як матеріал набуває особливої актуальності. Використання дерев'яних конструкцій для зведення будинків дозволяє досягти високих показників теплоізоляції та знизити викиди CO₂. Сучасні технології, зокрема зведення зрубів та каркасних будинків за допомогою новітніх матеріалів, таких як OSB плити та клеєні конструкції [1, 9, 14, 16, 23, 24, 30, 39, 41, 55, 62, 63] є важливими для розвитку індустрії будівництва. Враховуючи тенденції до лісозаготівлі [20, 26, 33, 48, 52, 66], використання сучасних матеріалів і технологій, застосу-

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.: 032-238-45-04, +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

² Ференц Олег Богданович – канд. техн. наук, доцент, завідувач, кафедра технологій лісопиляння, столярних і дерев'яних будівельних виробів. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: +38-067-945-01-24. E-mail: oleh.ferents@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4322-3952>

вання таких рішень дозволяє не лише полегшити будівництво, а й підвищити його довговічність та безпеку. У багатьох регіонах дерев'яне будівництво стало важливим напрямом в житловому будівництві, зокрема завдяки можливості швидкого та економічного зведення житла. Технологія каркасного будівництва з використанням деревинопохідних матеріалів [18, 31, 32, 34, 46, 53, 54, 58, 61, 67, 68] та вживаної деревини [4, 5, 7, 8, 18, 28, 37, 38, 51] дає можливість створювати енергоефективні та швидкобудуючі конструкції, що є важливим у контексті потреби в доступному житлі.

Проблемність. Оскільки деревина є органічним матеріалом, вона схильна до деформацій і впливу вологи, що потребує особливої уваги до технологій збереження її якості. Застосування новітніх технологій для обробки [3, 11, 15, 22, 27, 49, 59, 71, 72] та зберігання деревини, зокрема профільованого бруса та оциліндрованої колоди, є важливим завданням для забезпечення довговічності будівель. Враховуючи складність виготовлення таких матеріалів, як оциліндровані колоди чи профільовані бруси, необхідно постійно вдосконалювати виробничі процеси. Від якості обробки деревини, зокрема використання оциліндрувальних верстатів та стаціонарних верстатів для нарізання вінцевих чашок, залежить кінцевий результат будівництва. Всі ці фактори безпосередньо впливають на якість конструкцій і їх довговічність. При застосуванні каркасних технологій важливим аспектом є вибір матеріалів для утеплення, що впливає на енергетичні характеристики будинку. Плити OSB та інші деревинопохідні матеріали повинні відповідати високим вимогам щодо теплоізоляції та вологостійкості, що потребує серйозних досліджень та впровадження нових стандартів. Існує потреба в удосконаленні нормативно-правової бази для дерев'яного будівництва [64, 65], адже технології постійно змінюються, а вимоги до будівельних норм можуть не завжди встигати за новими інноваціями. Тому виникає проблема регулювання безпеки, зокрема для каркасних та зрубових будинків, щоб забезпечити їх відповідність стандартам безпеки під час застосування конструкційних щитових матеріалів з відповідними властивостями [12, 13, 17, 21, 25, 36, 47, 50, 56, 57, 60, 69, 70].

Аналіз перерізів деревини для зведення зрубів. Історія дерев'яного будинкобудування є досить великою, оскільки людство виготовляло їх з давніх давен. У наш час дерев'яне будинкобудування у світовому масштабі розвивається двома шляхами. Перший – це зведення зрубів з оциліндрованої колоди або профільованого бруса (рис. 1, табл. 1). Другий – монтаж будинків типу «сендвіч» за каркасною технологією з деревинопохідних матеріалів, наприклад, плит OSB в поєднанні з різними клеєними конструкціями.

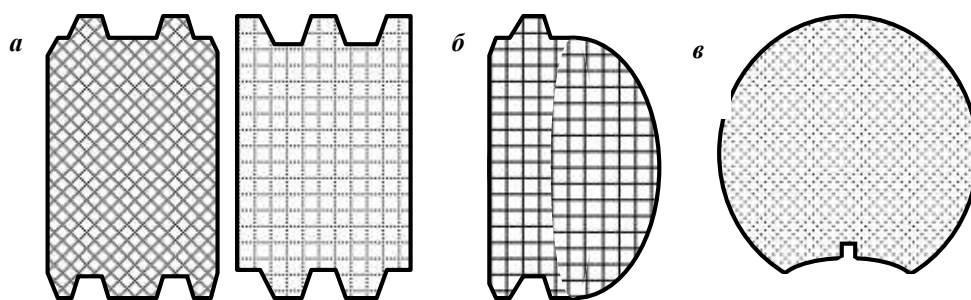


Рис. 1. Поперечні перерізи деревини для зведення зрубів:

а – профільовані бруси; б – профільований брус з напівкруглим боком;

в – оциліндрована колода з компенсаційним пазом

Будинки з натуральної деревини – це елітні та престижні споруди. Адже дерево оздоровлює людину, оскільки, в рубленій хаті, відносна вологість повітря найбільш сприятлива для організму (близько 50 %). Але, крім сприятливого внутрішнього мікроклімату, у рубленому будинку ще й дуже тепло, у порівнянні з цегляним цих же розмірів. Він тепліший і від, вище згаданого, американського аналога типу «сендвіч», будівництво яких поширене в Канаді та США. Згідно результатів досліджень Національного бюро стандартизації США було виявлено, що електроенергії, яка затрачалася на кондиціонування будинку з натурального дерева протягом трьох літніх місяців, було витрачено на 24 % менше у порівнянні з будинком типу «сендвіч», а споживання її у будинку-зрубі протягом року — приблизно на 45 % менше.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика поперечні перерізів деревини для зведення зрубів

Тип бруса	Розміри (мм)	Форма	Монтаж та ущільнення	Переваги	Недоліки
Оциліндрований брус	Ø 180 – 260	Круглий із фаскою для шип-паза (чаша)	Шип-паз по центру; ущільнювач між рядами	Мінімальна усадка; естетика «під рубане»; швидкий монтаж	Менша площа прилягання; потребує ущільнення
Ручний рублений брус	200×200; 220×220; 240×240	Прямокутний із «чашкою» (V-шип)	V-шип на торцях; герметизація джутом	Традиційний вигляд; гарний теплообмін	Велика усадка; потребує витримки часу
Профільований брус (цільний)	150×150; 180×180; 200×200; 200×220	Прямий профіль або «ластівчин хвіст»	Двосторонній шип-паз; ущільнювальна стрічка	Щільніше прилягання; менша усадка; простіший монтаж	Вища вартість обробки; менша міцність по волокнах
Клеєний брус	180×200; 200×200; 200×220; 200×240	Прямокутний, ламелі 34–45 мм	Шип-паз або плоске прилягання; герметична кам. стрічка	Стабільний розмір; мінімальна усадка; висока міцність	Найвища вартість; потребує фабричного виробництва
Півколоди (півбрус)	товщина 50–80, ширина 150–200	Півкруглий	Клейонка до каркаса; монтаж як облицювання	Легкий монтаж; декоративний; додатковий утеплювач	Не несе конструктивного навантаження

Короткий опис кожного типу бруса або колоди:

1. Оциліндрований брус (оциліндрована колода). Діаметр: зазвичай 180–260 мм. Профіль: зовні круглий; внутрішній паз (чашка) дозволяє стикувати ряди. Переваги: невелика усадка (за рахунок точного фрезерування), швидкість монтажу, природний вигляд. Недоліки: погіршена теплоізоляція між рядами без якісного ущільнення; зменшена площа прилягання.

2. Ручний рублений брус: Розміри: 200×200 до 240×240 мм. Профіль: V-шип («чашка») на торцях; щільність прилягання – за рахунок сил ручної обробки. Переваги: класичний зовнішній вигляд «карпатського зруба», добра паропроникність. Недоліки: значна усадка (до 6 % довжини), потреба у витримці та повторному ущільненні.

3. Профільований цільний брус: Розміри: 150×150, 180×180, 200×200, 200×220 мм тощо. Профіль: заводський шип-паз, часто з компенсаційним пазом (ластівчин хвіст), що значно знижує продування. Переваги: менша усадка (2–3 %), висока швидкість зведення, краща герметичність. Недоліки: дорожчий, потребує точного зберігання параметрів вологості.

4. Клеєний брус: Розміри: переважно 180×200, 200×200, 200×240 мм. Конструкція: ламелі товщиною 34–45 мм склеюють у кілька шарів із перекресленим напрямком волокон. Переваги: майже відсутня усадка, висока міцність і стабільність форми, стабільні геометричні розміри. Недоліки: значно вища ціна, обмежені варіанти кольору та текстури («штучний» вигляд).

5. Півколоди (для личкування). Розміри: товщина 50–80 мм, ширина 150–200 мм. Призначення: декоративне оздоблення каркасних стін або внутрішня обробка. Переваги: легка вага, швидкість монтажу, створює ефект рубаного зрубу. Недоліки: не є несучим; потребує додаткової ізоляції.

Технології зведення дерев'яних будинків із оциліндрованих колод. Для зведення сучасного зрубу найбільше використовують оциліндровані колоди діаметром 180...200 мм, які за теплоізоляційними властивостями не поступаються цегляним стінам товщиною 38 см. Якщо колоди поступають з імпортного матеріалу, наприклад, фінської сосни з підігнаними на заводі вузлами і, тим більше, з обробленням антисептичними матеріалами, то вартість одного квадратного метра житла елітних проектів може сягати 600...800 \$ США. У даному випадку на вартість колод впливає вартість дорогого імпортного обладнання. Наприклад, вартість шведського заводу «Чедер» з виготовлення оциліндрованих колод становить близько 230 тис. \$ США. Найбільш прославились на українському ринку кілька фірм, що займаються спорудженням дерев'яних будинків (зрубів). Серед них такі: «УкрРесурс Експорт», «Ясень», «Граджа», «Г.А.А. Збірні будинки», «Луїдор», «Експрес-котедж», «Кортеж», «Mizoni Trade Hauze» та ін.

У зв'язку з цим, набагато менша собівартість одного квадратного метра зрубу з оциліндрованої колоди у разі виготовлення її українськими фрезерними верстатами безпосередньо на місці заготівлі (близько 400 \$ США). В Україні обладнанням для оциліндрування колод займається кілька фірм: «Астра», «Будпостач сервіс», «Днепро», «Інструментал», «ЛІС і К», «МАГР», «Прімекс», «РоМарія», «Сапсан», «Стефанюк О.О.», «Центр технологій деревообробки» та ін. Але найбільшого успіху в цьому напрямку досягли такі фірми як «ЛІС і К» та «МАГР» (рис. 2), які розробили високопродуктивні верстати для оциліндрування колод та представляли їх на останній спеціалізованій виставці в Україні. Технічні характеристики даних верстатів представлені у табл. 2.

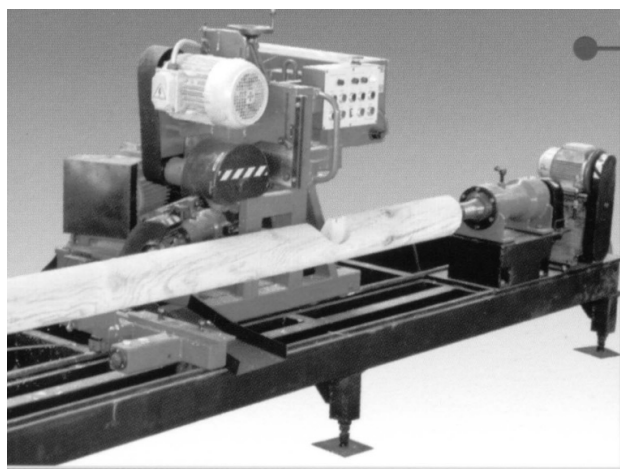


Рис. 2. Верстат для оциліндрування колод фірми «МАГР» моделі СЦ-6,5

Крім цього, ці фірми розробили стаціонарні верстати для нарізання вінцевої чашки (табл. 3). Наприклад, фірма «ЛІС і К» розробила чашко-нарізний верстат моделі ФСТ, який, крім того, свердлить отвори під нагелі, торцює та відрізає колоди на рівні частини. Стаціонарний верстат фірми «Магр» призначений для

великих обсягів виробництв. Він обладнаний універсальною фрезою, яка нарізає чашку під будь-яким кутом, а на колоді довжиною 500 мм — тільки під прямим кутом. Його продуктивність та якість оброблення значно вищі від переносного верстату марки УНВЧ-200-0 з його лобзиковою пилою (рис. 3). Останній з цією метою використовується безпосередньо на місці збирання будинків.

Таблиця 2. Характеристики оциліндрувальних верстатів

№ п/п	Показники	Моделі фірм	
		ЛЕС і К	МАГР
		СО-600	СЦ-6,5
1.	Діаметр колоди, яка обробляється, мм	До 300	До 300
2.	Діаметр обробленої колоди, мм	180...240	160...280
3.	Найменша довжина колоди, мм	Не регламентується	
4.	Найбільша довжина колоди, мм	6200	6500
5.	Швидкість подачі, м/хв	2,25	0,27...12,3
6.	Регулювання швидкості подачі	-	Безступеневе
7.	Частота обертання колоди, об/хв	30	16...100
8.	Регулювання швидкості обертання колоди	-	Безступеневе
9.	Загальна потужність двигунів, кВт	40,8	14,9
10.	Частота обертання інструменту, об/хв	4500	4200
11.	Габаритні розміри, мм		
	— довжина	18000	8150
	— ширина	1850	1350
	— висота	2200	1520
12.	Маса, кг	1750	1230
13.	Ціна, у. о.	7300	11000

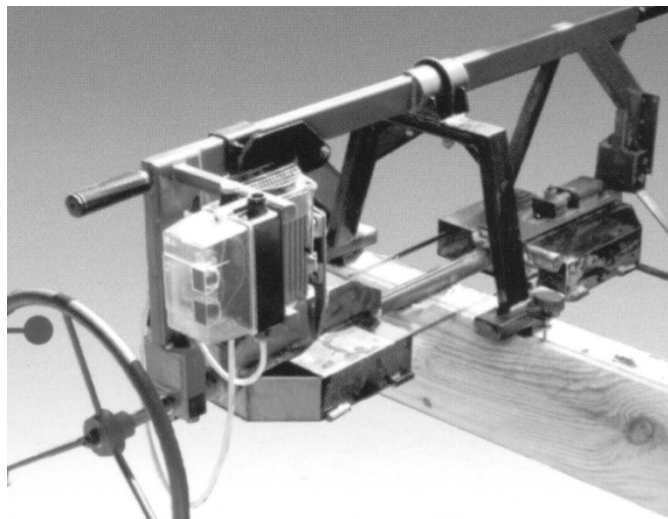


Рис. 3. Переносний верстат марки УНВЧ-200-0 з лобзиковою пилою для нарізання вінцевої чашки «МАГР»

Цікаве та оригінальне виготовлення дерев'яних будинків із профільованого бруса. Сьогодні на ринку пропонується два його види: перший — з поперечними розмірами 140 × 140 мм, що має пази по всій довжині для стикування в монолітну стіну за допомогою планок; другий — з поперечними розмірами 260 × 260 мм з напівкруглими боками, що нагадують ззовні колоди, для з'єднання між собою також в паз та гребінь. Для надійного та остаточного зрощення в монолітну стіну при монтажі будинку використовують будівельну пінку та дубові нагелі. Вартість

виготовлення профільованого бруса у порівнянні з вартістю оциліндрованої колоди приблизно на 25 % менша, а вартість одного метра готового будинку буде коштувати 250...350 \$ США в залежності географії розміщення замовлення.

Таблиця 3. Характеристики верстатів для нарізання вінцевої чашки

№ п/п	Показники	Моделі фірм	
		ЛЕС і К	МАГР
		ФСТ	СНВЧ
1	Діаметр оциліндрованих колод, мм	180...300	160...240
2	Найменша довжина колоди, мм	Не регл.	500
3	Найбільша довжина колоди, мм	6200	6500
4	Кут нарізання, град	90°...45°	90°...45°
5	Кут повороту інструменту, град	+ 30°, - 30°	+ 45°, - 45°
6	Швидкість подачі інструмента, м/хв	2,25	0,27...12,3
7	Регулювання швидкості подачі	Безступеневе	
8	Загальна потужність двигунів, кВт	20,0	5,9
9	Габаритні розміри, мм		
	— довжина	13420	9135
	— ширина	3100	2220
	— висота	2340	1820
10	Маса, кг	1050	1500
11	Ціна, у. о.	8100	6300

Особливого прогресу з виготовлення профільованого бруса з усіма замками (гніздами, зарізами, пазами та шипами), досягнула фірма «Hundegger», яка розробила технологічне устаткування з ЧПУ (лінію К-2) та повністю автоматизувала технологічні процеси для виготовлення практично всіх конструктивних елементів (крокв, лат, стояків та ін.) для сучасного будинкобудування.

Запропоноване фірмою «Hundegger» необхідне програмне забезпечення, в даний момент є одним із найкращих, і дає можливість виготовляти елементи більше ніж для 20-ти різновидів будинків. Серед чотирибічних верстатів на українському ринку для одержання профільованого бруса найбільш відомі моделі фірм: «Weinig» (Profimat, Unimat, Hydromat), «Ясень» (С-20), «Магр» (СПБ-6,5), «МАІ» (SFP-4A) та ін. Порівнюючи ціни різних дерев'яних будинків з цегляними, бачимо, що вони не поступаються їм за вартістю 1 м², але водночас володіють більшою теплоізоляцією, створюючи здоровий внутрішній мікроклімат.

Технології зведення дерев'яних будинків із використанням OSB-плит. Інший варіант дерев'яного будинкобудування — це заміна натуральної деревини на аналогічний дешевший конструкційний замінник. Найкраще для цих цілей підходить замінник фанери — плита OSB. Плита OSB — «структурно орієнтована плита» (Oriented Strand Board) є перспективним плитним матеріалом і представляє собою три-, чотири- або п'ятишарову деревну плиту розміром 2440x7320/2440x4880 мм (американський стандарт), 2500x5000/2500x7500 мм (європейський стандарт) або 2745x7320/3600x7320 мм (японський стандарт). Плита OSB виготовляється таких товщин (мм). 6; 8; 10; 12; 15; 18; 22; 25, а за спеціальним замовленням навіть 38 мм. У них кожний прошарок орієнтований в одному напрямку і має чітко визначений розмір крупнорозмірної стружки.

Завдяки різноманітній орієнтації та товщині кожного з прошарків є можливість створення кінцевого продукту з властивостями, що важко досягти в інших композиційних матеріалах. Продуктом — джерелом для OSB була американська плита Waterboard, що застосовується в будівництві вже 35 років та була описана в усіх американських і канадських правилах та будівельних стандартах.

Основні технології зведення дерев'яних будинків із використанням OSB-панелей можна класифікувати за конструктивними схемами та способами застосування плит (табл. 4).

Таблиця 4. Характеристика технологій та конструктивних схем

Характеристика технологій :переваги та недоліки		
Технологія	Опис	Компоненти конструкції
Каркасна (platform framing)	Стандартний дерев'яний каркас із вертикальних стояків; OSB-панелі кріпляться зовні	Рамкові стійки (брус 38×140...50×200 мм)
Низька вага	Потребує точного ущільнення стиків	OSB 10–12 мм як зовнішня обшивка
Мінімальні втрати матеріалу	Кріплення потребує досвіду	Утеплювач (мінеральна вата, ековата)
Швидкий монтаж		Паро- та вітробар'єр
		Фасадне оздоблення
SIP-панелі	Заводські сендвіч-панелі: дві OSB-плити з внутрішнім шаром утеплювача	OSB 12–16 мм зовнішні шари
Висока енергоефективність	Мінімальна усадка	Пінополістирол або PUR 100–200 мм в середині
Швидкий «коробковий» монтаж	Велика вага на окремих елементах	Фальцеві замки або шип-паз
Висока вартість	Потребує спецтранспорту	
Панельні (фабричні стінові щити)	Великогабаритні заводські щити каркас-OSB-утеплювач-OSB, що збираються на майданчику	Брус обв'язки й стояків
Якість заводської герметизації	Обмеження розмірів щитів під транспорт	Точність геометрії
Швидкість на майданчику	Висока логістика й монтажна техніка	Пінополістирол /мінеральна вата 150–200 мм між плитами
		Кріплення гвинтами та куточками
Каркасно-щитовий (з вбудованою OSB)	Комбінований: збірка каркасу + місцева нарізка й обшивка OSB прямо на будмайданчику	Аналогічно до каркасної, але OSB нарізають на місці
Мінімальні перевезення	Повільніше ніж SIP	Додаткові ребра жорсткості
Можливість доробок на будмайданчику	Гнучкість в плануванні	Локальні монтажні порожнини для інженерії

Загальні етапи монтажу для каркасної технології наступний:

1. Підготовка фундаменту: Стрічковий, пальовий чи плитний фундамент; Встановлення цокольного бруса з антисептиком.
2. Зведення каркасу: монтаж нижньої обв'язки (брус 50×150...50×200 мм; Вертикальні стійки через крок 600 мм (звичайний); Встановлення верхньої обв'язки.

3. Обшивка OSB-панелями: Кріплення OSB-панелей зовні (гвинти через 150–200 мм); Ущільнення стиків герметичною стрічкою або монтажним скотчем; Перевірка геометрії та вертикальності.

4. Утеплення і бар'єри: Засипка або монтаж плити утеплювача між стійками; Пароізоляція з внутрішньої сторони, вітробар'єр зовні; Монтаж контробрешітки для вентиляції.

5. Зовнішнє та внутрішнє оздоблення: Фасадні панелі, сайдинг, штукатурка. Внутрішня обшивка гіпсокартоном або вагонкою.

Наприклад, будинки збудовані за каркасною технологією з використанням плит OSB являються: екологічними, енергозберігаючими, дешевими в будівництві й експлуатації, споруджуються за декілька тижнів.



Рис. 4. Фрагменти використання плити OSB при спорудженні будинків

Швидке будівництво не означає, що ці будинки є менш стійкими, а навпаки. Завдяки перевагам плит OSB будинки одно- та багатосімейні каркасної конструкції будуються швидше, вони дешевші, а споруджуючи їх досконалим способом, можуть протриматися багато років. Будинок із такою конструкцією витримує навіть сильні землетруси — він вигинається, але не ламається (згідно проведених досліджень у США, виявлено, що землетруси у Каліфорнії та Японії показали, що стінові конструкції будинків каркасного типу, у яких для обшивки використані плити OSB, виявилися набагато стійкішими, ніж стіни, побудовані з цегли та бетону). Якщо підлоги, стіни і стовпи каркасних будинків правильно ущільнені, то такі будинки можна обігрівати ощадливим способом. Особливості роботи з OSB: для несучих стін — OSB-3 (вологостійка, клас використання CU3); для дахів — OSB-2 достатньо в сухому кліматі; OSB критично боїться тривалого намокання — всі стики й торці повинні бути герметично закриті; гвинти або цвяхи не далі ніж 150–200 мм уздовж ребер жорсткості, по периметру — до 100 мм; між OSB і зовнішнім облицюванням має бути вентиляований зазор 20–40 мм.

Порівняльний аналіз. Порівняльний аналіз двох альтернативних технологій дерев'яного будинкобудування базується на описі їх технологічних особливостях із зазначенням переваг та недоліків, зокрема:

1. Технологія зведення зрубів із різних поперечних перерізів деревини. Класифікація матеріалів: профільований брус (150×150...200×200 мм), профільований брус з напівкруглим боком ($R = 20...30$ мм), оциліндрована колода з компенсаційним пазом (діаметр 200–300 мм). **Обладнання:** мобільні оциліндрувальні верстати (15–22 квт, 10–15 м³/год, до 6 м довжини); стаціонарні ЧПУ-верстати для нарізання вінцевої чашки (точність $\pm 0,5$ мм, 30–50 чашок/год). **Переваги:** натуральність та довговічність: масивні стіни у 200–300 мм гарантують експлуатацію понад 100 років; природна паропроникність: сприятлива мікрокліматична регуляція в приміщенні; естетика: виразний малюнок деревини з напі-

вкруглим боком створює → натуральний «рухомий» фасад. **Недоліки:** усадка та деформації: до 5–8 % за перший рік, потребують ущільнення джутом/паклею і періодичної підгонки; трудомісткість монтажу: одна бригада здатна змонтувати до 40–50 м² стін/доба; кліматозалежність: необхідність вентиляції й додаткового захисту від надмірної вологи.

2. Технологія монтажу будинків із деревопохідних матеріалів (OSB-панелей). Конструктивні схеми: каркасно-панельні системи на клеєному брусі (GL 24h) з OSB-2/3 (12–18 мм); сендвіч-панелі (OSB + ізоляція 150–200 мм + OSB). **Методи кріплення:** гвинтові стики (крок 150 мм), степлерна тимчасова фіксація, замкові пази на торцях. **Переваги:** швидкість монтажу: до 100 м² стін/доба однією бригадою; стабільність геометрії: мінімальна усадка (< 1 %), відсутність великих деформацій; універсальність інженерії: інтегровані канали під електрику, вентиляцію, простота утеплення. **Недоліки:** залежність від точності виробництва: будь-які відхилення на фабриці призводять до неточностей монтажу; обмежена «дихаюча здатність» порівняно з масивом — потреба у пароізоляції; високі вимоги до клеїв і захисту від вологи: PUR-склеювання повинно проводитися за суворих умов вологості та температури.

Європейський досвід. Альтернативними новинками в галузі дерев'яного будинкобудування є розробки європейських фірм, які були представлені на останніх виставках, зокрема на виставці «LIGNA+2023». Там були продемонстровані сучасні досягнення у виробництві клеєних конструкцій для будівництва з використанням деревини, сталі та залізобетону. Наприклад, приватна німецька фірма w+d Holzsystem Schuh (www.hightech-traeger.com) запропонувала захищені європейським патентом 0038830 балки зі сталевую поперечиною, які виготовлені з деревини шпилькових порід відповідно до класу S10 німецького стандарту DIN-1071 частина 1 (рис. 5).

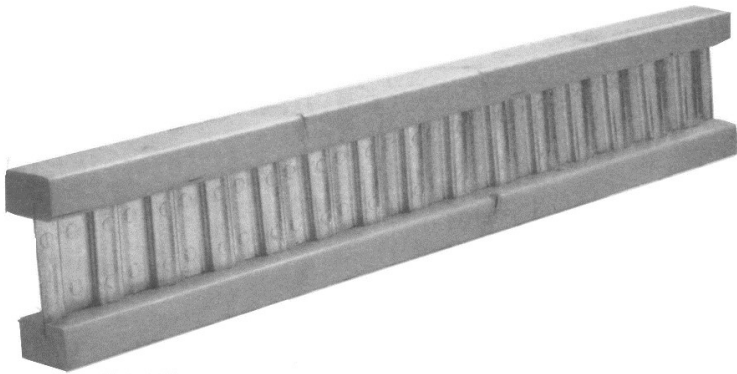


Рис. 5. Будівельна балка із сталлюю поперечиною

Дані конструкції одержали в Німеччині «путівку в життя» в Інституті будівельної техніки в Берліні. У якості основи застосовується стругана ламель вологістю 15...18 %, за бажанням споживача просочена захисними сумішами проти комах і грибків.

Поперечина - спеціальна тверда оцинкована сталь товщиною 0,5 мм із ребрами жорсткості. Для естетичного ефекту поперечина фарбується. У балці можливо використання однієї або двох поперечин. Вага балки 4...15 кг/м, висота 0,21...0,55 м, а довжина від 6 до 20 м. Універсальні можливості з'єднання будівельних дерев'яних елементів надає розробка німецької фірми INDUO Systemholztechnik (www.induo.de або www.induohaus.de). Дуже простий кріпильний сердечник для будівельних конструкційних матеріалів дерево-дерево, дерево-сталь і дерево-залізобетон запропонувала німецька фірма INDUO Systemholztechnik (рис. 5).

Для монтажу з'єднання можливе застосування сучасних автоматизованих технологічних процесів. Конструкція відрізняється простотою у використанні, ви-

сокою технологічністю, надійністю кріплення та економією матеріалів. Поданий елемент дозволяє просто і надійно встановлювати брус і балки, економлячи час на процесі монтажу. Підвищені якості сервісу доповнюються невидимістю сполучного елемента для користувача.

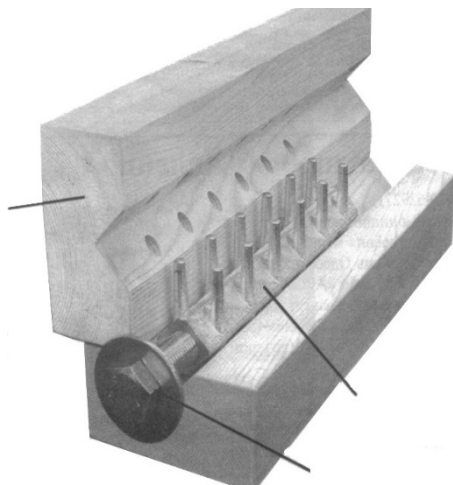
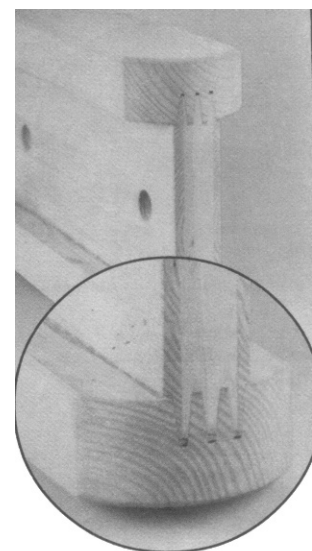


Рис. 6. Конструкція будівельної конструкційної балки «Induo»

Суть новаторської пропозиції із Швейцарського федерального інституту технології в Лозанні, полягає у використанні балок склеєних за технологією Purbondo з вставкою прошарків із вертикальним розташуванням клеєних елементів у конструкціях, які підлягають найбільшому інтенсивному розтягу і вигину. Перерозподіл навантаження на вертикальну частину склейки збільшує поперечну жорсткість балки і підвищує її стійкість до навантажень не менше ніж на 10 %. Технологія дозволяє створювати дуже міцні будівельні конструкції і заощаджувати 15...30 % деревини в порівнянні зі звичайними балками без підвищення термінів виготовлення. Додатковими перевагами пропозиції є зниження товщини застосовуваних у будівництві елементів і економія енергії на їхнє виготовлення. Інше приватне підприємство з австрійського Тіролю Pfeifer Holzindustrie Gmb & 3. KG (www.Holz-pfeifer.com), яке широко відомо в Європі своїми клеєними конструкціями, розробило спеціальні будівельні балки Н-20 (рис. 7).



Зручна, легка і стабільна дерев'яна конструкція довжиною до 12 метрів дозволяє активно використовувати їх у широкому діапазоні, зокрема у дерев'яному будинкобудуванні. Клеєний вертикальний елемент і двостороннє шипове з'єднання гарантує високу міцність і надійність.

Рис. 7. Конструкція будівельної балки Н-20

Отже, кожна людина з середнім достатком, виходячи із своїх фінансових можливостей, може збудувати, виходячи із останніх досягнень галузі дерев'яного будинкобудування, або купити будь-яку, з вище охарактеризованих, дерев'яних осель, які забезпечують здоровий мікроклімат та відпочинок.

Висновки:

1. Обґрунтовано, що технології дерев'яного будівництва продовжують розвиватися, і дерев'яні будинки набирають популярності завдяки своїй екологічності, енергоефективності та натуральному вигляду. Це робить деревину одним з найбільш затребуваних матеріалів для зведення житла.
2. Проаналізовано два основні підходи до будівництва дерев'яних будинків: традиційні зруби з оциліндрованої колоди чи профільованого бруса та сучасна каркасна технологія, яка дозволяє створювати будинки типу «сендвіч». Кожен підхід має свої переваги, залежно від потреб замовника, енергетичних вимог та бюджету.
3. Описані різні типи поперечних перерізів деревини для зведення зрубів, зокрема профільовані бруси з напівкруглим боком та оциліндровані колоди з компенсаційним пазом. Ці технології забезпечують високу міцність конструкцій і зручність у монтажі.

4. З'ясовано, що характеристики оциліндрувальних верстатів і стаціонарних верстатів для нарізання вінцевої чашки підтверджують важливість точності обробки деревини для забезпечення високої якості готових конструкцій. Це впливає на стабільність та довговічність дерев'яних будівель. Встановлено, що традиційні зруби вирізняються натуральною довговічністю та виразною естетикою, проте вимагають значних трудозатрат і часу на усадку. OSB системи характеризуються швидкістю та стабільністю геометрії, оптимальні для енергоефективного домобудівництва, але залежать від чіткого заводського контролю й якості клеїв.

Рекомендації:

1. Рекомендовано активно впроваджувати інноваційні технології та сучасне обладнання для виробництва дерев'яних будівельних матеріалів, таких як оциліндрувальні та стаціонарні верстати. Це дозволить підвищити точність виготовлення елементів, зменшити витрати на виробництво та покращити якість кінцевих виробів.

2. Для досягнення максимальної якості та ефективності при зведенні дерев'яних будинків, важливо проводити навчання фахівців, що працюють з новими технологіями, а також постійно оновлювати їх кваліфікацію для роботи з сучасним обладнанням та матеріалами.

3. Залежно від умов експлуатації та вимог до енергозбереження, необхідно ретельно підходити до вибору матеріалів для зведення дерев'яних будинків. Для забезпечення довговічності та збереження енергії, варто використовувати сучасні матеріали, такі як плит OSB та клеєні конструкції, у поєднанні з традиційними зрубами. Враховуючи поширення нових технологій, слід удосконалювати будівельні норми і стандарти для дерев'яного будівництва, щоб забезпечити відповідність сучасним вимогам безпеки, енергоефективності та екологічності.

4. Для швидкого монтажу та високого ККД енергії найкраще підходять SIP-панелі. Якщо потрібна більша гнучкість у плануванні та економія на логістиці – класична каркасна технологія з OSB-обшивкою. Для максимальної точності розмірів і заводської якості необхідно використовувати панельні щити.

References

1. **European Panel Federation.** <https://europanels.org/press-release-epf-agm-2024>
2. **Gayda S.V.** (2003). Modern technologies of wooden house construction. Woodbusiness 4: 33-44 (in Ukrainian).
3. **Gayda S.V.** (2007). Research of concentration of operations is in modern furniture Production. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 33:73-79 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.36930/42073314>
4. **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.
5. **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).
6. **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.
7. **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>
8. **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>
9. **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.
10. **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.
11. **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).

12. **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.
13. **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>
14. **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.
15. **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>
16. **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>.
17. **Gayda S.V.** (2018). Strength of combined blockboard made of post-consumer wood (PCW). *Bulletin of KhNTUA* 197:3-9, (in Ukrainian).
18. **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).
19. **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>
20. **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>
21. **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>
22. **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>.
23. **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>.
24. **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>
25. **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>.
26. **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>
27. **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>
28. **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>
29. **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>
30. **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.
31. **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>

32. **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>
33. **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>
34. **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>
35. **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>
36. **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>
37. **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>
38. **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>
39. **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>
40. **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>.
41. **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).
42. **State Statistics Service of Ukraine.** <https://www.ukrstat.gov.ua>
43. **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>
44. **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>
45. **Гайда С.В.** Аналіз тенденцій обсягів виробництва конструкційних матеріалів в Україні та Європі. Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть. – 2025, вип. 51. – С. 33-48. doi: <https://doi.org/10.36930/42255103>
46. **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>
47. **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.
48. **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>
49. **Гайда С.В.** Основи створення гнучких виробничих систем. Гнучкі автоматизовані виробництва та робототехніка в деревообробці: Ч.1. – Львів: ЦНТЕІ, 1998. – 149 с.
50. **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>
51. **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>

52. 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.
53. 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>
54. 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>
55. 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.
56. 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>
57. 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.
58. 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>
59. 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>
60. 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.
61. 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/>
62. Гайда, С.В. Прогресивні плитні матеріали MDF та OSB. Обладнання та інструмент для професіоналів. – Харків: Graf-X. – 2004. – Вип. 1 – С. 30-32.
63. Гайда, С.В. Що нам важко стілець зробити? Обладнання та інструмент для професіоналів. – Харків: Graf-X. – 2004. – Вип. 3 – С. 44-52.
64. ДБН В.2.6-161:2017. Дерев'яні конструкції. Основні положення. – К. : Мінрегіон України, 2017. – 117 с. – (ДБНУ).
65. ДСТУ-Н Б В.2.6-217:2016. Настанова з проектування будівельних конструкцій з цільної і клеєної деревини : – [Чинний з 2017-04-01]. – К. : Мінрегіон України, 2016. – 35 с. – (ДБНУ).
66. 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>
67. 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/>
68. 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>
69. 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>
70. 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/>
71. 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>
72. 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>

UDC 674-4

*Prof. S.V. Gayda, Doctor of Sciences;
assoc. prof. O.B. Ferents, PhD – UNFU*

Comparative analysis of alternative technologies of wooden building

It is substantiated that wooden construction technologies continue to develop, and wooden houses are gaining popularity due to their environmental friendliness, energy efficiency and natural appearance. This makes wood one of the most popular materials for building housing. Two main approaches to the construction of wooden houses are analyzed: traditional log houses made of rounded logs or profiled timber and modern frame technology, which allows you to create «sandwich» type houses. Each approach has its own advantages, depending on the needs of the customer, energy requirements and budget. Different types of wood cross-sections for the construction of log houses are described, in particular, profiled beams with a semicircular side and rounded logs with a compensation groove. These technologies provide high structural strength and ease of installation. It was found that the characteristics of rounding machines and stationary machines for cutting crown cups confirm the importance of precision wood processing to ensure high quality of finished structures. This affects the stability and durability of wooden buildings. It was found that traditional log houses are distinguished by natural durability and expressive aesthetics, but require significant labor and time for shrinkage. OSB systems are characterized by speed and stability of geometry, optimal for energy-efficient housebuilding, but depend on clear factory control and the quality of adhesives. It is recommended to actively introduce innovative technologies and modern equipment for the production of wooden building materials, such as rounding and stationary machines. This will increase the accuracy of manufacturing elements, reduce production costs and improve the quality of final products. It is proposed that SIP panels are best suited for quick installation and high energy efficiency, and if greater flexibility in planning and savings on logistics are required - classic frame technology with OSB sheathing.

Keywords: wooden construction, log house, round log, profiled beam, frame technology, sandwich house, OSB boards, glued structures, rounding machines, crown cup cutting, wood-based materials, SIP panels.
