

---

**БУДІВНИЦТВО, ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА КОМУНІКАЦІЇ**

---

УДК 624.011

**Д. В. Михайловський**, к.т.н., доцент,  
**М. С. Коваленко**, асистент,  
**Д. М. Матющенко**, аспірант

**АНАЛІЗ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КЛЕЄНОЇ  
ДЕРЕВИНИ ЯК ПЕРСПЕКТИВНОГО МАТЕРІАЛУ  
ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ**

*Наведені позитивні властивості клеєної деревини як сучасного та перспективного конструктивного матеріалу. Представлені новітні розробки фінських архітекторів щодо використання конструкцій з клеєної деревини в різноманітних житлових, офісних будівлях тощо.*

**Ключові слова:** клеєна деревина, екологічні та естетичні властивості, відносно мала власна вага, конструктивний матеріал, проектування конструкцій.

**Д. В. Михайловский**, к.т.н., доцент,  
**М. С. Коваленко**, ассистент,  
**Д. Н. Матющенко**, аспирант

**АНАЛИЗ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КЛЕЕНОЙ  
ДРЕВЕСИНЫ КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО МАТЕРИАЛА  
ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

*Приведены позитивные свойства клееной древесины как современного и перспективного конструктивного материала. Представлены современные разработки финских архитекторов по использованию конструкций из клееной древесины в различного рода жилых, офисных зданиях и т.д.*

**Ключевые слова:** клееная древесина, экологические и эстетические свойства, относительно малый собственный вес, конструктивный материал, проектирование конструкций.

**D. V. Mykhailovskyi**, candidate of technical sciences, associate professor,  
**M. S. Kovalenko**, assistant,  
**D. M. Matiushchenko**, postgraduate student

**THE ANALYSIS OF TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL  
PROPERTIES OF GLUED WOOD AS A PERSPECTIVE MATERIAL  
FOR BUILDING STRUCTURES**

*The authors show the positive properties of glued wood as a modern constructive material. The latest developments of Finnish architects in the use of structures made of glued wood in various types of residential and public buildings are also presented.*

**Keywords:** glued wood, environmental and aesthetic properties, relatively low own weight, construction material, structural design.

---

**БУДІВНИЦТВО, ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА КОМУНІКАЦІЇ**

---

**Актуальність теми дослідження.** Останніми роками у багатьох країнах Європи, Північної Америки, Японії (остання завозить з Канади до 3 млн. куб. м. клеєного бруса щорічно), Республіці Білорусь, Прибалтійських країнах та Російській Федерації широкого розповсюдження набули конструкції з клеєної деревини. Останні, за деякими параметрами, мають значні переваги не тільки над цільною деревиною, але й над іншими будівельними матеріалами, такими як сталь, бетон та залізобетон, алюміній. Високий рівень якості та необмежені можливості при виготовленні каркасних конструкцій, опалубки, перекриттів, внутрішнього оздоблення та багатьох інших виробів з клеєної деревини дозволяють реалізувати дуже цікаві проекти.

В публікаціях [1, 2, 3, 4] наведені приклади застосування клеєної деревини при виготовленні різноманітних конструктивних форм: балок, ферм, рам, арок, просторових споруд. Нажаль, будівельний комплекс України можливості клеєної деревини як конструкційного матеріалу використовує не повною мірою. Тому актуальності набувають дослідження фізико-механічних і техніко-технологічних властивостей клеєної деревини як перспективного матеріалу для сучасних будівельних конструкцій.

**Мета дослідження.** Метою даної роботи є аналіз найбільш важливих техніко-технологічних властивостей клеєної деревини та обґрунтування можливостей її застосування як перспективного конструктивного матеріалу.

**Виклад основного матеріалу.** Широкому використанню клеєної деревини в будівництві сприяють її наступні властивості:

- Екологічність.

Клеєна деревина – натуральний, екологічний та високотехнологічний конструктивний матеріал, який своїми практичними ідеальними ізоляційними характеристиками значно перевершує аналогічні параметри алюмінію, сталі, залізобетону. Виробництво та обробка клеєної деревини потребують набагато менше енергетичних витрат, ніж виробництво будь-якого іншого конструктивного матеріалу. Більш ніж 75 % енергії, що використовується при виготовленні конструкцій з клеєної деревини, виробляється шляхом спалювання відходів промислового виробництва, таких як стружка та щепи. Крім того, слід зазначити, що при горінні виділяється рівно стільки вуглецю, скільки отримує деревина в процесі природного зростання – ідеальний цикл.

Використання виробів з клеєної деревини замість інших будівельних матеріалів значно зменшить шкідливі викиди в атмосферу, які неминуче присутні при виготовленні останніх.

- Міцність.

Відносно мала власна вага (порівняно зі звичайною цільною деревиною) і в той же час висока міцність конструкцій з клеєної деревини (яка додатково збільшується за рахунок процесу склеювання та усунення вад деревини) забезпечує можливість одержання оригінальних архітектурно-дизайнерських рішень за відсутності необхідності у додатковому оздобленні.

- Довговічність.

Довговічність дерев'яних будинків підтверджується численними історичними прикладами. Дерев'яні об'єкти, побудовані декілька десятків, а іноді і сотень років тому, зараз знаходяться в кращому стані, ніж будинки, що побудовані відносно нещодавно з деяких інших конструктивних матеріалів.

- Собівартість.

При всіх вищезазначених перевагах вартість одного квадратного метра конструкцій з клеєної деревини відносно невелика (особливо на виробництвах, де випуск подібних виробів поставлено на потокову основу). Це по-

---

**БУДІВНИЦТВО, ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА КОМУНІКАЦІЇ**

---

яснюється, наприклад, меншими витратами на виробництво, технічне обладнання та термінами виготовлення продукції.

Якщо розглянути увесь технологічний процес зведення споруди з клеєної деревини, то стає явним, що його собівартість значно нижча, ніж будівництво з оциліндрованого бруса чи цегли.

- Економічність.

Якщо всі деталі виготовлені в заводських умовах, то монтаж об'єктів з клеєної деревини, навіть тих, що мають велику площу забудови (наприклад, складів, заводських цехів), виконується просто і швидко, при цьому забезпечується висока точність з'єднань. А незначна власна вага конструкцій з клеєної деревини дозволяє здійснювати монтаж споруд та будинків без використання спеціальних вантажопідйомних механізмів, що суттєво зменшує його вартість.

Стіни і фундаменти будинків і споруд із клеєної деревини легші, ніж цегляного будинку чи споруди, побудованої з використанням сталевих чи залізобетонних конструкцій.

Будинок з клеєної деревини дає незначну усушечну усадку, порівняно з аналогічним будинком із цільної деревини.

- Вогнетривкість.

Будинки та споруди з конструкцій із клеєної деревини, як це не дивно, мають високу вогнетривкість. Мала швидкість обвуглювання та низька теплопровідність клеєної деревини забезпечують стійкість конструкцій при пожежі протягом відносно довгого часу. Клеєна деревина не розтріскується, як бетон чи залізобетон, та не плавиться, як сталь чи алюміній.

Крім того, елементи з клеєної деревини абсолютно герметичні та мають високі показники зі звуко- та теплоізоляції. Також деревина має високі показники енергозбереження (що важливо в холодну пору року) та має властивість створювати хороший мікроклімат в будинку.

- Хімічна та біологічна стійкість.

Сучасні та дуже ефективні методи захисту від впливу агресивних хімічних речовин (кислот, лугів та інших агресивних компонентів) і біологічної корозії (під впливом вологи, грибів, комах) надають клеєній деревині ще одну значну перевагу, наприклад, передсталлю чи алюмінієм.

- Естетичність.

Завдяки своєму природному походженню, клеєна деревина, як і суцільний масив деревини, створює відчуття тепла, душевного комфорту. Застосовуючи клеєну деревину при будівництві будинків, ми відтворюємо в них неповторну атмосферу для перебування та роботи. А можливість зведення з клеєної деревини оригінальних та естетично привабливих елементів зовнішнього та внутрішнього оздоблення підвищує привабливість об'єктів.

Слід зазначити, що деревина - це єдиний будівельний матеріал, що відновлюється на 100 %.

Нижче наведено приклади застосування конструкцій із клеєної деревини з досвіду капітального будівництва країн ближнього зарубіжжя. На рис. 1 показано склад протиожеледних реагентів (м. Москва, Російська Федерація). Будівлю побудовано з гнучо-клеєних рам з похилими стійками, що надає споруді вигляд «літаючої тарілки» діаметром 60 м (Москва).

---

**БУДІВНИЦТВО, ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА КОМУНІКАЦІЇ**

---



Рис. 1. Будівництво складу протижеледних реагентів у м. Москва

На рис. 2 бачимо кінноспортивний манеж (м. Каунас, Литва). Будівлю манежу виготовлено з використанням тришарнірних арок трикутного абрису.



Рис. 2. Будівля кінноспортивного манежу у м. Каунас

На рис. 3 міститься загальний вигляд льодової арени в м. Пінськ, Республіка Білорусь. В якості несучих конструкцій покриття використані гнuto-клеєні балки з клеєної деревини.

---

**БУДІВНИЦТВО, ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА КОМУНІКАЦІЇ**

---



Рис. 3. Покриття будівлі льодової арени у м. Пінську

На рис. 4 представлено зображення передпроектної розробки аквапарку. Основні несучі конструкції покриття аквапарку пропонується виконувати з арок різноманітного абрису з клеєної деревини.



Рис. 4. Зображення передпроектної розробки аквапарку

**Висновки.** Таким чином, застосування у будівництві клеєної деревини при зведенні будівель і споруд обґрунтовується високими техніко-технологічними показниками її властивостей як конструкційного матеріалу. Природна екологічність, достатня міцність і довговічність, а також економічність й енергоефективність переконливо доводять необхідність широкого запровадження даного матеріалу у виробництві сучасних будівельних конструкцій.

---

---

**БУДІВНИЦТВО, ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА КОМУНІКАЦІЇ**

---

---

**Література**

1. Кліменко В. З. Конструкції з клеєної деревини. Світовий досвід / В. З. Кліменко // Промислове будівництво та інженерні споруди. - 2009. - № 1. – С. 39-43.
2. Кліменко В. З. Вітчизняний досвід впровадження в капітальному будівництві конструкцій з клеєної деревини. Здобутки і проблеми / В. З. Кліменко // Будівництво України. – 2009. - № 5. – С. 17-21.
3. Кліменко В. З. Конструкції з клеєної деревини в балкових покриттях / В. З. Кліменко, Д. В. Михайловський // Строительные материалы и изделия. – 2011. - №2 (67). - С. 14-17.
4. Проектирование современных конструкций из клееной древесины на принципах новой концепции / В. З. Клименко, А. Я. Найчук, В. В. Фурсов, Д. В. Михайловский. - К.: Сталь, 2010. - 24 с.

Надійшла 11.11.2011 р.