

Д.І. Лобурець, студентка 2-го курсу, гр. ПЦБ-3

І.А. Піскун, асистент

*Кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.
Державний університет «Житомирська політехніка»*

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО РЕСУРСОЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ОБРОБКИ ДЕРЕВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ ФІБРОЛІТОВИХ КОМПОЗИТІВ

Людством було давно помічено унікальність, екологічність і практичність будівництва будинків і виготовлення виробів з деревини. Хоч будівельний матеріал має безліч переваг, але наявні і недоліки. Одним з них є велика кількість відходів після отримання необхідного будівельного матеріалу. У сучасному світі приділяють підвищену увагу до проблем раціональності та ефективності використання природних ресурсів. Також почало набирати обертів питання проблеми ефективного використання відходів, які утворюються на всіх стадіях заготівлі та переробки деревини, проте можуть бути сировиною для виготовлення будівельних матеріалів та виробів.

В процесі обробки деревини з однієї тисячі кубометрів лісу виходить близько чотирьохсот кубометрів відходів. В Україні, зазвичай використовується лише ліквідна частина деревини, а інші частини просто спалюються. При цьому на збір та утилізацію цих відходів потрібні додаткові трудові та грошові затрати. З економічної точки зору для більш ефективного використання відходів деревини раціонально виготовляти із них різноманітні будівельні матеріали.

Усі дерев'яні відходи поділяються на: обпалі, тирсу, щепу, горбиць, гілки. Тирса — найбільш масові відходи лісопиляння та деревообробки. Фракційний склад її залежить від способу одержання і перебуває в межах 0,2 – 10,0 мм. Одним з найкращих варіантів використання такої тирси є виготовлення деревностружкових плит. Виготовляють різного роду деревностружкові плити пресуванням подрібненої деревини застосовуючи полімерні в'язучі речовини, їх додавання до стружок збільшує використання деревних відходів, з'являються нові види конструктивних елементів, матеріалів та виробів. Якщо ж говорити про конкретні приклади, то подрібнені відходи деревини використовують для виробництва ДВП і ДСП, гіпсо-стружкових плит, арболіту, ксилоліту, фіброліту (табл. 1).

Таблиця 1

Вироби з відходів обробки деревини та їх основні властивості

Матеріал	Основна сировина	Переваги	Недоліки	Напрями використання
ДВП і ДСП	Тирса, щепи, синтетичні смоли	Хороший теплозахист, доступність	Горючість, виділення токсинів при горінні	Ізоляція підлогового покриття, горіщ та стін
Гіпсо-стружкові плити	Суміші будівельного гіпсу і деревного заповнювача	Екологічність, вогнестійкість	Низька міцність, слабка водостійкість	Внутрішня обробка стель і стін
Арболіт	Деревна тріска, цемент, вода та мінеральні добавки	Легкість, тепло- і звукоізоляція	Нестійкість до агресивних середовищ	Панелі, блоки для стін і перекриттів
Ксилоліт	Тирса, магнезійні в'язучі, розчин хлориду магнію та пігментів	Міцність, вогнестійкість, не пліснявють та не гниють	Корозія сталевих деталей	Підлоги, облицювання стін
Фіброліт	Деревна стружка, цемент	Тепло- і звукоізоляція, міцність, екологічність	Високе водопоглинання, повітропроникність	Панелі, перекриття, незнімна опалубка

Таким чином, кожен вид деревних відходів має специфічне застосування, що сприяє оптимізації виробництва та зменшенню впливу на довкілля, фіброліт же в свою чергу є найбільш перспективним серед цих матеріалів, який поєднує екологічність, міцність і універсальність використання, має стабільні фізико-механічні властивості й високу якість поверхні, в чому його переваги серед інших видів деревностружкових плит.

Фіброліт – це легкий і міцний будівельний матеріал, який складається з деревної стружки і цементу. Його використовують для виготовлення панелей, застосовують як декоративний та акустичний матеріал для ізоляції стін, підлог, покриттів, для заповнення багатошарових стін, перегородок, перекриттів каркасних будівель, адже вирізняється хорошими тепло- та звукоізоляційними властивостями.

Вихідні матеріали для виробництва цементного фіброліту – тонка деревна тирса стрічкоподібного виду та портландцемент. У класичній рецептурі в ролі в'язучого виступає портландцемент марки М500.

Як сировина найпридатніші відходи хвойної деревини, оскільки при застосуванні деревини листяних порід використовують магнезійні в'язучі. Деревна стружка має відповідати наступним вимогам: довжина від 1-5 мм до 200-500 мм, ширина 4-7 мм, товщина 0,2-0,5 мм. Для декоративних та акустичних потреб використовують більш вузьку стружку з великим діаметром закруту, для ізоляції – ширшу й меншого діаметра.

Технологія виробництва фіброліту включає наступні процеси:

- приготування деревної вовни;
- обробку її мінералізатором;
- змішування з цементом обробленої сировини;
- пресування плит при підвищеному тиску і їх термічну обробку.
- пропарення для прискорення затвердіння і сушіння до досягнення вологості 12-17%.

Волокна деревної стружки мають горизонтальну розкладку у тілі матеріалу, що сприяє рівномірному розподілу по ньому ударних навантажень, а також запобігає появі тріщин і розривів.

Фіброліт являє собою листовий матеріал, виготовляють його у вигляді плит довжиною 2400-3000 мм; шириною 500, 600 і 1200 мм; товщиною 30...100 мм, його легко впізнати за специфічною структурою. Матеріал має помітну пористість, за зовнішнім виглядом нагадує деревно-стружкову плиту, набряклу від намокання.

Фіброліт випускається у трьох основних марках:

1. Теплоізоляційний (300–350 кг/м³) – цей матеріал має хороші теплоізоляційні властивості, які дозволяють зменшити втрати тепла через конструкції будівель.

2. Акустичний (350–400 кг/м³) – фіброліт даного типу відрізняється високим звукопоглинанням обумовленим характерними порами, а також хорошою оброблюваністю тирси, зчепленням з шпукатурним шаром і бетоном, що дозволяє створювати затишне та тихе середовище всередині будівель.

3. Конструкційно-теплоізоляційний (400–500 кг/м³).

Плити фіброліту можуть мати різну паропроникність в залежності від використаного цементу та додаткових матеріалів, але за нормами їх вологість не повинна перевищувати 20%. Деякі види фіброліту можуть бути менш паропроникними, що дозволяє зменшити проникнення вологи у будівлю.

Під плити фіброліту можлива адаптація будь-якого існуючого проекту будівлі, або планованих капітальних ремонтів, в заданих елементах будинку. Його використання є одним з найпростіших, економічних і швидких способів побудови будинків. При цьому немає потреби у залученні важкої спецтехніки.

Його часто використовують для створення звукоізоляційних внутрішніх стін та перегородок, застосовують для теплоізоляції стін, підлог і дахів. Він допомагає зберегти тепло всередині будівлі, знижуючи витрати на опалення. У будівлях із каркасною структурою фіброліт використовують для заповнення стінових і міжповерхових конструкцій. Також може бути застосований для створення незнімної опалубки при будівництві залізобетонних конструкцій. Після заливки бетону плити залишаються частиною будівельної конструкції, додаючи тепло- та звукоізоляційні властивості. Плити можуть бути використані як зовнішнє облицювання будівель, захищаючи стіни від вологи, температурних перепадів і забезпечуючи декоративний ефект. Не рідко можна побачити у якості вогнестійких бар'єрів і елементів у місцях, де підвищені вимоги до безпеки, адже матеріал володіє високим рівнем стійкості до вогню та витримує високі температури.

Загалом, фіброліт широко використовується у будівництві різних типів будівель – від житлових до промислових. Його переваги як екологічного, доступного і функціонального матеріалу роблять його популярним вибором.

Фіброліт – це сучасний перспективний матеріал для розвитку будівельної галузі, який поєднує в собі екологічність деревини та міцність мінерального в'язучого, такого як цемент. У таких країнах, як Австрія, Німеччина, Швеція, тобто ті країни де досить висока екологічна грамотність суспільства, фіброліт випускається в обсягах що перевищують 30 млн. м³ на рік.

Технологія виробництва фіброліту досить проста, його виробництво не потребує великих енергетичних витрат, що робить цей матеріал не лише економічно вигідним, а й енергоефективним.

Використання фіброліту в сучасному будівництві сприяє вирішенню багатьох важливих завдань, таких як підвищення енергоефективності будівель, забезпечення комфорту завдяки високим показникам звукоізоляції, а також зменшення впливу на довкілля. Важливим фактором, що підвищує попит на фіброліт, є саме його екологічна безпечність, оскільки в процесі виробництва використовуються природні компоненти, що робить його привабливим вибором для сучасного сталого будівництва.

Крім того, фіброліт відповідає сучасним вимогам будівельних норм щодо вогнестійкості та механічної міцності, що робить його надійним вибором для зведення різноманітних конструкцій.

Його використання дозволяє знижувати собівартість будівництва, підвищувати якість будівель та сприяти сталому розвитку переробки деревини та використання дерев'яних відходів, що є важливими факторами в умовах сучасного ринку. Завдяки своїм властивостям і простоті у виробництві широко застосовується має значний потенціал для поширення в майбутньому

Список використаних джерел:

1. Sassi, R., Mazzoli, C., Spiess, R., Cester, T. (2004). Towards a better understanding of the fibrolite problem: the effect of reaction overstepping and surface energy anisotropy. *Journal of Petrology*. Vol. 45. 1467-1479 p. URL: https://www.researchgate.net/publication/248381521_Towards_a_better_understanding_of_the_fibrolite_problem_the_effect_of_reaction_overstepping_and_surface_energy_anisotropy

2. Richard N., Stacey M., Richard E. (2000). Heats of combustion of high temperature polymers. *Fire Mater*, Vol. 24. 245-252 p. URL: doi:10.1002/1099-1018(200009/10)24:53.0.CO;2-7