

УДК 691.115

**СПІНЕНА ДЕРЕВИНА ЯК ІЗОЛЯЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ  
МАЙБУТНЬОГО**

**ВСПЕНЕННАЯ ДРЕВЕСИНА КАК ИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ  
БУЩЕГО**

**FOAMED WOOD AS AN INSULATING MATERIAL OF THE FUTURE**

**Данилик С.М., викладач** (Любешівський технічний коледж Луцького НТУ, смт. Любешів), **Кух С.П., аспірант, викладач** (Любешівський технічний коледж Луцького НТУ)

**Данилик С.М., преподаватель** (Любашевский технический колледж Луцкого НТУ, пгт . Любешов), **Кух С.П., аспирант , преподаватель** (Любашевский технический колледж Луцкого НТУ, пгт . Любешов)

**Danylik S.M., teacher** (Lyubeshiv Technical College of Lutsk NTU, Lyubeshiv), **Kuh S.P., postgraduate, teacher** (Lyubeshiv Technical College of Lutsk NTU, Lyubeshiv)

На будівельному ринку з'являється гідна альтернатива звичайному пінопласту – інноваційний пінопласт, повністю виготовлений з деревини. Новий матеріал має досить великі переваги і потенціал. Спінена деревина є ідеальним матеріалом для теплоізоляції будинку, де необхідно зберегти тепло всередині приміщень і тим самим створити сприятливий мікроклімат.

На строительном рынке появляется достойная альтернатива обычному пенопласту - инновационный пенопласт , полностью изготовленный из древесины. Новый материал имеет достаточно большие преимущества и потенциал. Вспененная древесина является идеальным материалом для теплоизоляции дома , где необходимо сохранить тепло внутри помещений и тем самым создать благоприятный микроклимат.

There is the alternative to the usual styrofoam on the construction market – innovative styrofoam that is completely made of wood. The new material has great advantages and potential. Foamed wood is the ideal material for the thermal insulation of the house where is necessary to keep warm indoors and thereby to make a favorable atmosphere.

**Ключові слова:**

Теплоізоляція, матеріал, пінопласт, деревина.

Теплоизоляция, материал, пенопласт, древесина.

Thermal insulation, material, styrofoam, wood.

Сьогодні, як ніколи раніше в Україні, стало актуальним питання енергоефективності будівель. Проаналізувавши ситуацію з тепловтратами в будинках виявили, що близько 40% теплової енергії втрачається тим чи іншим чином через зовнішні стіни, ще близько 20% - через перекриття горищ і підвалів та найбільше, а саме 50%, може втрачатися через віконні і дверні прорізи. Внаслідок цього постає першочергове питання утеплення стін.

Що ж дає якісне утеплення стін? У першу чергу - це досить значна економія на опаленні та комфорт. Дотримання технології влаштування теплоізоляційного матеріалу дає можливість налаштувати потрібний рівень тепла в приміщенні. У літні місяці така система працює інакше, а саме - не дозволяє стінам прогріватись, тобто температура буде практично постійною.

Також спостереження довели, що за відсутності теплоізоляції відбувається процес розвитку грибків, який є досить небезпечним для здоров'я людини, особливо літніх людей і алергетиків. При утепленні, для більшого ефекту, разом з теплоізоляцією стін рекомендується заміна старих вікон сучасними 3-камерними склопакетами.

Світова та вітчизняна будівельна індустрія пропонує сьогодні досить широкий вибір теплоізоляційних матеріалів, кожен з яких має свої технічні характеристики. Найбільш поширеними є: пінобетон, пінопласт, керамзит, мінеральна вата, скловолокно та ін.. Їх класифікують за кількома ознаками:

- за призначенням – будівельна та технічна ізоляція;
- за характером обробки – з паперовим покриттям, металевою сіткою, пластиком, тощо;
- за формою виконання – у вигляді плит, матів та циліндрів;
- за щільністю – м'які, напівжорсткі, жорсткі;
- за стійкістю до впливу вогню – негорючі та важкогорючі.

Без сумніву, найбільш поширеним теплоізоляційним матеріалом вважається пінопласт завдяки його економічності та простоти влаштування на поверхню стін. Проте цей матеріал має недостатню екологічність, він «боїться» високих температур і атак гризунів. Зазвичай деякі люди не звертають уваги на те, що пінопласт виготовляють із відходів нафти, тому при використанні цього теплоізоляційного матеріалу досить важко отримати здоровий мікроклімат в приміщенні.

На сьогодні з кожним днем вимоги до екологічної безпеки теплоізоляції тільки ростуть, тому ізоляційні матеріали майбутнього повинні бути ефективними і екологічно чистими.

Найбільш відомою з поміж країн світу в аспекті ведення інтенсивної політики зі збереження екології і прагнення до «чистої економіки» є Німеччина. Одним з останніх її екологічних проривів є проект під назвою Biofoambark, який сьогодні розвивають дослідники з університету Фрайбурга. У рамках цього проекту була створена ізоляційна піна, яка виготовляється з природних компонентів, що виділяються з відходів лісової промисловості. Саме це і є інновацією в сучасному будівництві.[1].

Сировиною для біо-піни є танін, який міститься у деревній корі. «Це дозволяє нам переробляти кору і, таким чином, підвищити цінність деревини», - наголошує Рікарда Бем докторант в дослідницькій групі Laborie's. [2]. Протягом деякого часу танін добували з закупленої деревини мімози й інших тропічних рослин. Бем і її команда експериментують з виробництвом біо-піни з кори дерев європейських лісів, таких як ялина і сосна. Ці ліси мають дуже різну хімічну структуру, на відміну від тропічних і є одними з найважливіших постачальників сировини для європейської лісової промисловості. (Рис.1).



Рис.1. Деревна кора, яку використовували при лабораторних дослідженнях

Піна має хороші ізоляційні та вогнестійкі властивості. Область застосування розробки – ізоляційний матеріал для будівель і формованих деталей автомобіля. Крім того, дослідницька група стверджує, що матеріал можна використовувати в якості каталізатора і фільтра для важких металів та в якості заміни пакувальних матеріалів. Після застосування, піну можна буде утилізувати в біопаливо.

Як повідомляє професор Марі-П'єр Лаборі, метою проекту є «полегшення навантаження на навколишнє середовище за рахунок збільшення корисності дерева та надання альтернативи нафтової основи піни». [2].

Піна, зроблена в лабораторії, містить танін, фурфуріловий алкоголь і розчинники: діетиловий ефір з формальдегідом в якості агента, що зшиває. Дослідники також шукають менш шкідливий для навколишнього

середовища природний зшиваючий агент, щоб замінити в майбутньому формальдегід. Вчені намагаються використовувати тільки натуральну сировину, а в ідеалі – відходи.

Проект Biofoambark привернув увагу спеціалістів з Асоціації університетів Фраунгофера. Спінені матеріали досить поширені, оскільки вони є легкими, економічними при виготовленні та хорошими ізоляторами.

Дослідники з інституту Фраунгофера для дослідження деревини, Wilhelm-Klauditz-Institut, WKI в Брауншвейгу прийняли дуже перспективний підхід до вирішення проблеми шляхом розробки методу для створення піни з деревних частинок. «Наша спінена деревина може використовуватися так само, як і звичайні пінопласти, але є повністю натуральним продуктом, виготовленим зі стійкої сировини», пояснює професор Фолькер Тол, керівник відділу по технології процесу і технології системи для деревних матеріалів в Fraunhofer WKI. [3].

Іншою його перевагою є те, що, на відміну від традиційних спінених продуктів, деревна піна може бути легко перероблена після використання. Наприклад, якщо вона використовується як пакувальний матеріал, то після використання може бути відправлена для повторної переробки.

Для виробництва такої піни спочатку ретельно подрібнюють деревину, поки крихітні частинки дерева не перетворяться в в'язку масу. Потім вони додають до цієї суспензії газ, щоб спінити її і потім дають затвердіти. Процесу затвердіння сприяють природні речовини, що містяться в самій деревині. Отримане спінене дерево являє собою легкий матеріал, з якого можуть бути сформовані жорсткі пластини або гнучкі листи. (Рис.2). Як і інші продукти на основі деревини, вони можуть бути легко розпиляні або розрізані для отримання бажаних розмірів.



Рис.2. Пластини отриманого спіненого дерева

Спінена деревина є ідеальним матеріалом для теплоізоляції будинку, де метою є зберегти тепло всередині і створити затишок для мешканців будинку. Досі, доступними спіненими матеріалами були вироби виготовлені на нафтохімічній основі. У будівельній галузі є кілька альтернативних ізоляційних матеріалів на основі деревини, такі як деревно-волокнисті листи або деревно-волокнисті вати, проте вони менш стійкі до деформацій, ніж пінопластові ізоляційні матеріали.

Як зазначає дослідник Тол, «тонкі листи волокнистої ізоляції мають тенденцію поступово руйнуватися під дією їх власної ваги внаслідок накопичення вологи, особливо в середині. Це негативно позначається на їх ізоляційних властивостях». [3]. На противагу цьому, спінена деревина, розроблена WKI, ідеально виконує ті ж завдання, які на сьогодні делегуються звичайному пінопласту.

Вчені Інституту Фраунгофера проаналізували продукти біо-піни відповідно до діючих стандартів для ізоляційних матеріалів та отримали дуже обнадійливі результати, причому не тільки з точки зору їх теплоізоляційних властивостей, але й по відношенню до їх механічних і гідродинамічних властивостей. [3]. Іншими словами, ізоляційні матеріали зі спіненого дерева, як і звичайний пінопласт, стійкі до тиску і вологості.

У довгостроковій перспективі спінена деревина може замінити звичайні матеріали, використовувані для теплоізоляції будівель та упаковок.

Новий матеріал має такі переваги і потенціал, що навіть виграв премію GreenTec +2015 в категорії «Будівництво та Життя».

Власною метою розробників цього проекту було презентувати і утвердити екологічно чисту піну на ринку в якості альтернативи традиційному пінопласту.

Проект «Biofoambark», який був ініційований Європейським Союзом, через виклик пропозицій координується Марі-П'єр Лаборі. З лютого 2012 року проект фінансується Федеральним міністерством продовольства, сільського господарства та захисту прав споживачів і агентством з поновлюваних ресурсів Німеччини. До того ж наукові партнери і компанії в Італії, Іспанії, Фінляндії, Словенії та Франції долучились до співпраці з проектом.

Варто зазначити, що дослідження університету Фрайбурга є аж ніяк не єдиною спробою створення ізоляційної біо-піни з органічних відходів. Вчений з Єврейського університету в Єрусалимі працює над технологією створення піни з відходів целюлозно-паперового комбінату.

Науковці з Німеччини зробили вагомий внесок для забезпечення світової будівельної галузі новим екологічно чистим, енергоефективним матеріалом, яких на сьогодні є досить мало.

З впевненістю можна говорити, що в недалекому майбутньому в Україні відбудеться масове виробництво спіненої деревини, як екологічного

ізоляційного матеріалу, оскільки вітчизняна промисловість досить багата сировиною для виготовлення такої біо-піни.

Дослідження показали, що цей матеріал є достатньо конкурентоздатним по відношенню до пінопласту або ж до інших теплоізоляційних матеріалів. Вже сьогодні варто звернути увагу на таку розробку для продовження розвитку дослідження та виробництва спіненої деревини саме на вітчизняному ринку будівельних матеріалів. Україна може стати не лише постачальником деревної сировини для виробництва біо-піни, а й потужним її виробником.

**1.** Prof. Dr. Marie-Pierre «Green Buildings with Eco-Friendly Foams»/ Laborie Institute of Forest Utilization and Work Science University of Freiburg, - 2012//[Електронний ресурс] – режим доступу: [http://www.pr.uni-freiburg.de/pm/2012/pm.2012-10-25.291-en?set\\_language=en](http://www.pr.uni-freiburg.de/pm/2012/pm.2012-10-25.291-en?set_language=en) . **2.** Ricarda Böhm «Freiburg Researcher Team produces Natural Hard Foams from Bark Extract»/ Freiburger Materialforschungszentrum (FMF) Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, - 2012 // [Електронний ресурс] – режим доступу: [https://www.biofoambark.uni-freiburg.de/News/sustainable\\_living](https://www.biofoambark.uni-freiburg.de/News/sustainable_living) . **3.** Beate Koch, Press Spokeswoman «Research Field Technology for Wood-based Materials»/ Fraunhofer Institute for Wood Research WKI,- 2015 // [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://www.fraunhofer.de/en/press/research-news/2015/april/wood-derived-foam-materials.html> .