

Особливості розроблення дерев'яних енергоефективних елементів з наповнювачами для будівельних конструкцій

Проблема енергозбереження у житлових будинках зокрема дерев'яних є досить поширеною та актуальною в сьогодишньому світі. Причин неефективного використання енергії в таких будинках є декілька, зокрема: недостатня теплоізоляція стін та перекриттів. Тому у цій роботі описано конструкцію дерев'яного стінового елементу з наповнювачем, яку порівняно з конструкцією з цільної деревини. Проведено розрахунок показників теплопровідності та ймовірності утворення точки роси з урахуванням співвідношення товщин шарів матеріалів у поперечному перерізі конструкції дерев'яного стінового елемента.

Ключові слова: ; *деревина; теплоізоляційні матеріали; теплопровідність; опір теплопередачі; дерев'яне будівництво.*

Основним матеріалом для розроблення дерев'яних енергоефективних елементів з наповнювачами, зокрема стінових елементів, є деревина. Однак, використання тільки деревини для виготовлення таких стінових елементів не є доцільним, оскільки для забезпечення необхідних теплофізичних характеристик потрібно більше деревини [1], ніж для виготовлення таких стінових елементів з наповнювачами. При цьому теплофізичні характеристики останнього є кращими.

Дослідження стінових елементів у вигляді дерев'яних енергоефективних елементів з наповнювачами і стінових елементів з цільної деревини проведено за допомогою програмного продукту U-wert [2]. Конструкція стінового елемента з наповнювачами наведена на рис. 1, а конструкція стінового елемента з цільної деревини (ПКД-панелі) – рис. 2.

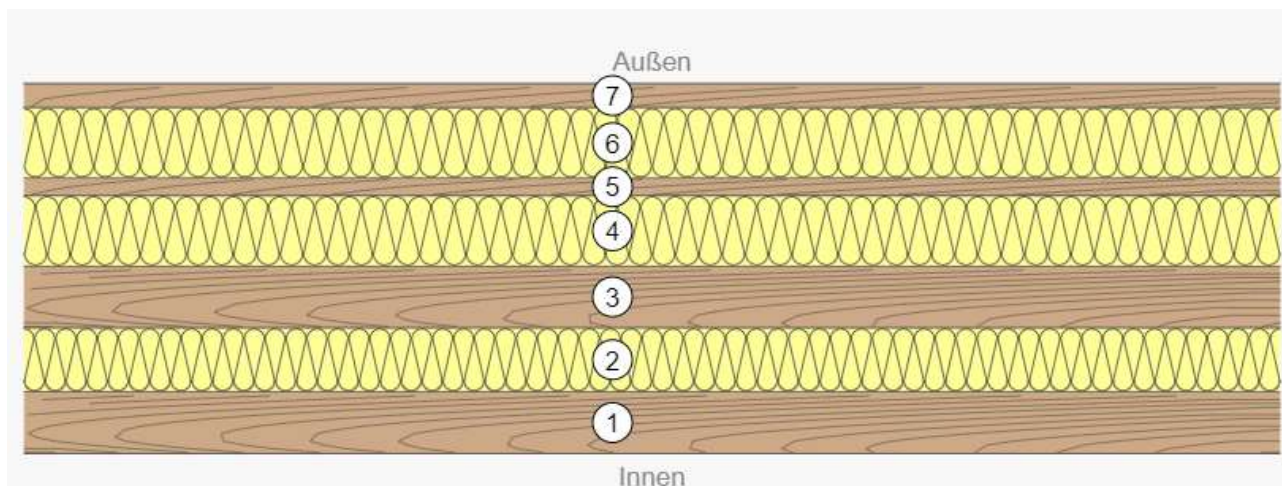


Рис. 1. Схема конструкції стінового елемента з наповнювачами: 1, 3, 5, 7 – деревина; 2 – наповнювач «А»; 4, 6 – наповнювач «В»

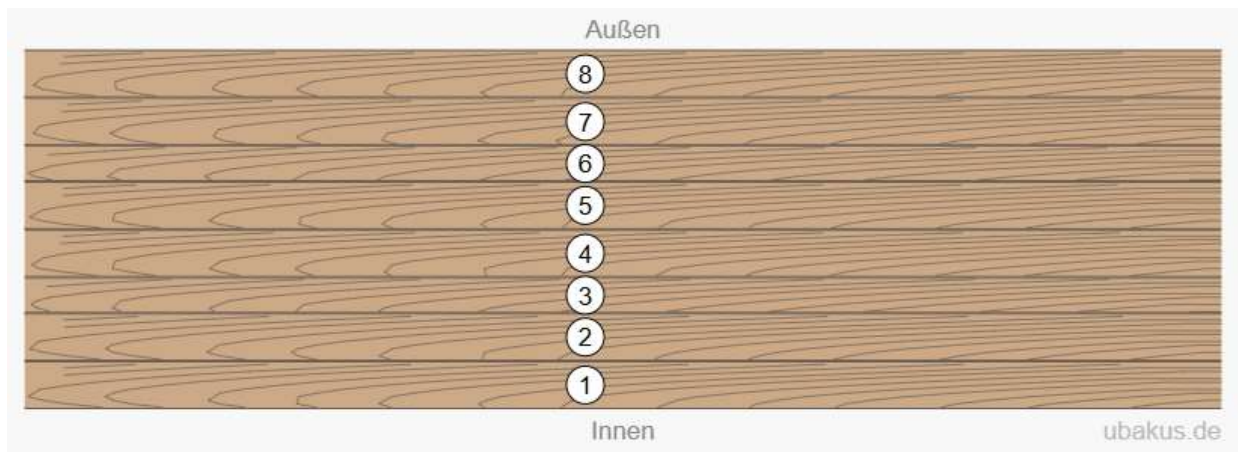


Рис. 2. Схема конструкції стінового елемента з цільної деревини: 1 – 8 – деревина

Для розрахунку показників теплопровідності та ймовірності утворення точки роси з урахуванням співвідношення товщин шарів матеріалів у поперечному перерізі конструкції дерев'яного стінового елемента, використано такі параметри мікроклімату в середині приміщення: температура повітря 20 °C і відносна вологість – 55 % [3]. Проаналізувавши інформацію щодо температурних та вологісних показників за 2021–2024 [4–5] для розрахунку прийнято значення температури зовнішнього повітря – -15 °C і відносної вологості – 80 %.

Результати досліджень свідчать, що теплопровідність стінового елемента з наповнювачами (рис. 3) є меншою 0,24 Вт/(м²K) та знаходиться в межах допуску [6]. Встановлено, що стіновий елемент, який виготовлений тільки з деревини (рис. 4), має орієнтовно вдвічі більшу теплопровідність, що призводить до більших тепловтрат. Незважаючи на те, що кількість конденсаційної вологи в стіновому елементі з наповнювачами є більшою, час висихання є меншим, порівняно зі стіновим елементом з цільної деревини. Це зумовлено конструкційними особливостями цього стінового елемента. Не менш важливим є запас висихання, завдяки якому надлишкова волога зможе випаруватися не завдавши шкоди конструкції. Запас висихання стінового елемента з наповнювачами є більшим порівняно зі стіновим елементом з цільної деревини, тому на такий стіновий елемент зміна кліматичних умов впливатиме меншою мірою.

Застосування наповнювачів для виготовлення стінових елементів дає змогу заощадити більше як в 2 рази деревини ніж при виготовленні стінових елементів з цільної деревини, а вартість такого стінового елемента є меншою на 50-60 %.

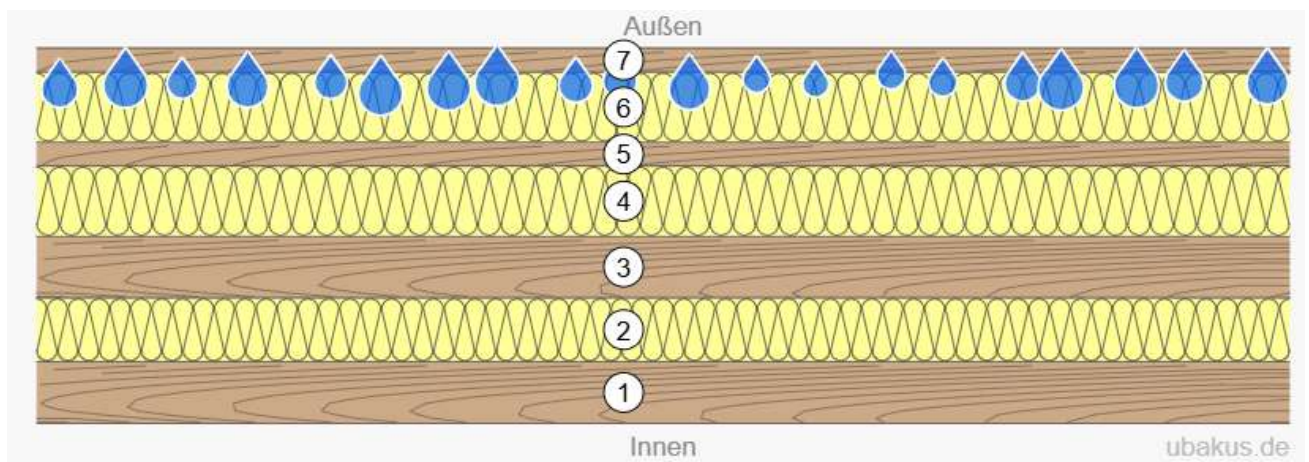


Рис. 3. Утворення точки роси в стіновому елементі з наповнювачами

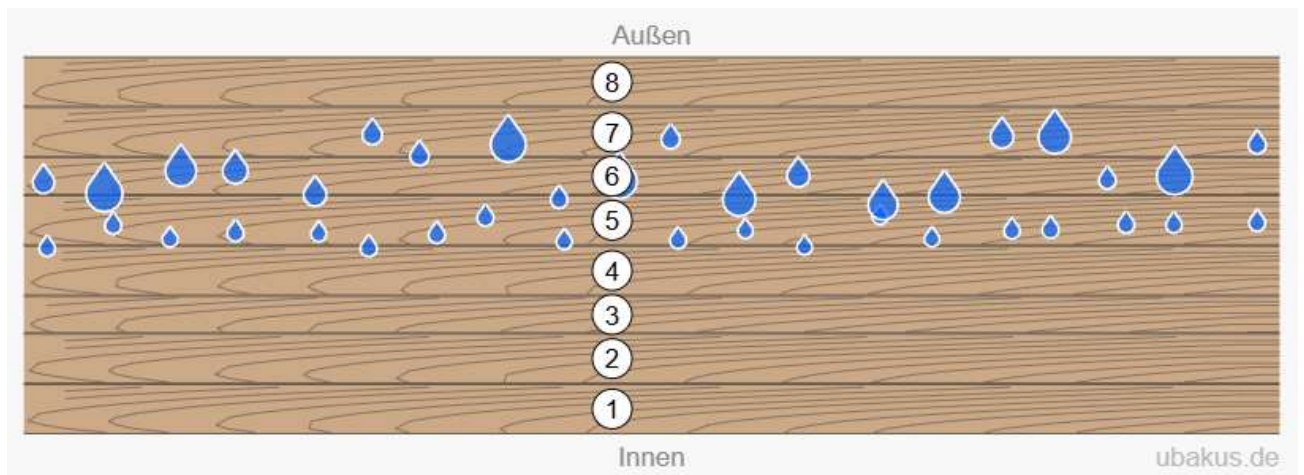


Рис. 4. Утворення точки роси в стіновому елементі з цільної деревини

Отже, виготовлення стінового елемента з використанням наповнювачів, дає можливість використовувати меншу кількість деревини, при цьому теплофізичні характеристики кращі ніж стінового елемента з цільної деревини і відповідають встановленим нормативним вимогам [6-7]. Варто також відзначити, що ціна такого стінового елемента є практично у 2 рази меншою порівняно зі стіновим елементом з цільної деревини, що робить його доступним більшій кількості споживачів.

Список використаних джерел

1. Ференц О.Б., Копинець З.П., Сторожук В.М., Ференц О.О. Заходи щодо економії сировини у виробництві клеєного будівельного бруса // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені П. Василенка. «Деревооброблювальні технології та системотехніка лісового комплексу» «Транспортні технології» / Харків: – 2015. Вип. 160. – С. 9-14. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/26748>
2. Ubakus: Online U-Wert-Rechner [Electronic resource] / Ralf Plag. – Electronic data. – 17. Mai 2024. – Mode of access: Internet. – doi: <https://www.ubakus.de/u-wert-rechner/index.php?>– Title from the screen (viewed 10.09.2024).
3. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2022. 23 с.
4. Погода для туристів прогноз, статистика, аналіз. URL: <https://tur-pogoda.com.ua/ukraine/lvov/february> (дата звернення: 10.09.2024)
5. AccuWeather. URL: <https://www.accuweather.com/uk/ua/lviv/324561/january-weather/324561> (дата звернення: 10.09.2024)
6. Gesetz zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude und zur Änderung weiterer Gesetze [Electronic resource] / Frank-Walter Steinmeier, Angela Merkel, Peter Altmaier, Horst Seehofer // Bundesgesetzblatt Jahrgang 2020 Teil I Nr. 37. – Electronic data. – 13. August 2020. Mode of access: Internet. – doi: https://geg-info.de/geg/2020.08.13._bundesgesetzblatt_geg_2020_verkundung.pdf – Title from the screen (viewed 10.09.2024).
7. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ: Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2022. 23 с.