

УДК 691-405.8

Назаренко О.М.¹, Залєвський В.І.², Єрмаков М.О.³, Халєп А.О.³

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² асп. НУ «Запорізька політехніка»

³ студ. гр. БАД-113м «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА МОЖЛИВОСТЕЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ НОВИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Комплекс природно-кліматичних факторів з урахуванням інженерно-геологічних та соціально-економічних умов у регіональному масштабі впливають на архітектурно-планувальне та конструктивне вирішення будівель та споруд. При цьому основну роль відіграють огорожувальні конструкції будівель і споруд, які відповідають вимогам міцності, жорсткості, стійкості, а також економічності в контексті раціонального використання місцевої сировини з урахуванням параметрів місцевого середовища. Враховуючи аграрно-промислову структуру України, зупинимось на її біокліматичному районуванні, запропонованому в науковій літературі: 1) низинно-рівнинний, дуже спекотний; 2) передгірний (передгірно-адирний), помірно жаркий; 3) низькогірний, теплий; 4) середньогірський, прохолодний; 5) рівнинний, спекотний; 6) нивальний, скелі, осипи, льодовики, які для життя не придатні. Як впливає з наведеної класифікації, 1-, 2-, і 3-ий біокліматичні райони придатні для вирощування

культури бавовнику, і саме в цих районах можна налагодити основне виробництво будівельних матеріалів, виробів та конструкцій на основі РВК із бадилля соняшника. Що стосується впливу клімату, то воно має розглядатися в контексті сукупного впливу основних метеорологічних факторів на стан конструкцій, що захищають будівель і споруд. Цими питаннями займається будівельна кліматологія.

В Україні понад 70% населення живуть у сільській місцевості і тому необхідність у будівництві малоповерхових будівель з використанням місцевої сировини набуває найбільшої актуальності. Виходячи з вищевикладеного, слід зазначити, що для кожної кліматичної зони слід врахувати їх специфічні особливості щодо покращення мікроклімату приміщень. Цього можна досягти шляхом застосування енергоефективних матеріалів, виробів та конструкцій із досить високими теплозахисними властивостями, які мають одночасно відповідати і експлуатаційним, та економічним вимогам у контексті ефективного використання будівельних матеріалів на основі місцевої сировини, а також відходів та вторинних ресурсів продуктів виробництва. Особливості сільського будівництва полягають у розосередженості та віддаленості об'єктів по відношенню до їх виробничої бази. При цьому домінуюче становище займають проблеми зниження трудовитрат безпосередньо на будівельному майданчику. Найпоширенішими видами сировини у сільському будівництві є глини та суглинки. Крім них широко використовуються вапно, гіпс, рослинні відходи та інші місцеві матеріали. Потрібно відзначити недостатнє вивчення властивостей будівельних матеріалів на основі сільгоспвідходів, особливо соняшника. Аналіз наукової літератури свідчить про те, що з рослинних відходів можна отримувати досить прийнятні для експлуатації будівельні матеріали. Це означає, що в теплотехнічному відношенні для теплоізоляційних та теплоізоляційно-конструкційних матеріалів з РВК слід досліджувати механізми їх структуроутворення, а також міцнісні та теплофізичні властивості. Природний камінь є також найпоширенішим матеріалом України [86]. Але його застосування обмежене та його використання спостерігається переважно у Західних областях. Причиною цього є те, що природний камінь дуже теплопровідний матеріал ($\lambda = 0,75-0,94$ кДж/(кг К)), він масивний і його використання призводить до підвищення сейсмічного ризику. Традиційно, в Центральних районах України, а також з глиняної суміші зводять глинобитні будинки, де після висихання на 7 добу в природних умовах їхня міцність становить 3-6 МПа. Відомо, що за дотримання традиційного стилю будівництва, в контексті надання конструкціям сейсмостійкості, глинобитні будинки можуть витримати землетрус силою до 7 балів. Також історія свідчить про збереження давніх церков та інших споруд. Нерідко зустрічається і застосування очерету в

зовнішніх стінах будівель у кліматичних умовах України. Однак зменшення запасів очерету не дає можливості розвитку цього напрямку. Застосування цегли-сирцю є найпоширенішим випадком у будівництві малоповерхових будівель. При будівництві з використанням кірпича-сирцю застосовні ті ж конструктивні заходи, що забезпечують сейсмостійкість цих будівель, що і при застосуванні паленої цегли. Також відомо застосування різних видів дрібноштучних каменів із саману, виготовлених у блочному вигляді із сирцевої глини та соломи. Їх іноді застосовують поєднано з цегляною кладкою. При оцінці техніко-економічного обґрунтування будівництва малоповерхових будівель у сільській місцевості прийнято такі відносні коефіцієнти витрати праці (на будівельному майданчику), при зведенні: цегляного будинку – 1,0; монолітного будинку – 1,37; каркасного будинку – 0,97; великоблочного будинку – 0,70; великопанельного будинку – 0,56. Це свідчить про розвиток великопанельного домобудівництва. При цьому переважно використовуються одношарові панелі, переважно на основі легкого бетону. У перспективі планується використання багатшарових панелей з теплоізоляцією з матеріалів із використанням дешевих відходів сільськогосподарського виробництва. Ці панелі мають переваги перед одношаровими за теплозахисними якостями. Проте слід провести ретельне дослідження цієї обставини. Наводимо аналіз деяких досліджень щодо термічного стану стін, проведених у різні часи. Так, згідно з дослідженнями 2023 року у м. Запоріжжі, і навіть проведене 2024 року у Німеччині, у сільських районах України, значення температури житла півдня перебуває у межі +28...+35 °С за зміни значення зовнішньої температури не більше +35...+40 °С. Проводяться дослідження літнього режиму житлового будинку в Запоріжжі, Україна. Стіни будинку виготовлені з глини. Дослідженням встановлено, що значення температури поверхні стелі, що має природний колір, досягає +35 °С. Коли дах пофарбували білим кольором, значення температури поверхні стелі доходило до +25 °С. При цьому значення температури зовнішньої поверхні даху сягало +63 °С.

Проведені натурні дослідження температурного режиму у традиційному малоповерховому та сучасному багатоповерховому житловому будинку, привели до висновків, використання яких придатне для масового будівництва, де потрібне підвищення теплозахисної якості огорожувальних конструкцій житлових будівель у сучасних умовах. В Україні в селищі «Бабурка» було збудовано експериментальний одноповерховий одноквартирний 4-кімнатний житловий будинок. Стіни будинку виконані з монолітного важкого бетону, як теплоізоляцію застосовувався арболіт. Тришарова стіна загальною товщиною 300 мм. Товщина внутрішньої та зовнішньої залізобетонних шарів, відповідно, складала 120 та 80 мм. Теплоізоляція виконана у вигляді безцементного арболіту із шлаколузного

в'язучого та багаття соняшника; плитки із щільністю $\gamma_0 = 450 \text{ кг/м}^3$ (розробка НУЗП та ТОВ «Дорожні шляхи Запорізької області». Однак дослідження температурно-вологісного режиму конструкцій стін вищевказаного експериментального будинку не проводилося і теплове завдання умови комфортності теплового режиму його приміщень не ставилося. Таким чином, при правильному підході до вирішення проблеми та наукового обґрунтування даного рішення, дане рішення придатне і для умов України. З наведеного вище можна зробити висновок, що при будівництві сучасного малоповерхового будинку слід врахувати такі фактори, як національні особливості, традиції, при раціональному використанні місцевої сировини та відходів в отриманні будівельних матеріалів Вкрай мало вивчені фізико-хімічні та теплотехнічні властивості стін з теплоізоляцією на основі відходів виробництва, що вказує на проведення експериментальних досліджень, удосконалення існуючих методик теплотехнічного розрахунку огорожувальних конструкцій будівель та споруд. Сучасне виробництво як ніколи залежить від мінерально-сировинного потенціалу, яке визначає територіальну організацію активних продуктивних сил, а також її перерозподіл та специфіку його спеціалізації.

У зв'язку з цим, проблеми ефективності будівельних матеріалів набувають особливої актуальності.

Але, якщо торкнутися питань використання даного потенціалу, то вони незворотно призводять до виснаження природних ресурсів, що негативно впливає на екологічний стан навколишнього природного середовища. Що стосується розвитку галузі промисловості будівельних матеріалів, то воно тісно пов'язане із залученням ефективних природних ресурсів у народногосподарському обороті в контексті економічного освоєння природних багатств, що вимагатиме достовірної оцінки стану природних ресурсів, у т.ч. та мінеральних. В Україні є великі запаси різної сировини, необхідні залучення у виробництво будівельних матеріалів. На сьогоднішній день розведено 123 родовища сировини для виробництва будівельних матеріалів, з яких 119 мають затверджені запаси. Домінуюче положення займають родовища сировини для таких важливих в'язучих речовин, таких, як цемент, вапно, гіпс, стінові матеріали, легкі заповнювачі, а також і нерудні будівельні матеріали. У дефіцитному положенні знаходяться родовища для теплоізоляційних, керамічних, силікатних і т.п. матеріалів та виробів. У сільськогосподарському будівництві найбільш використовуваними є глини та суглинки, які у територіальному розподілі мають відмітні специфічні особливості щодо їх гранулометричного складу.