

Трет'яков С.С.

аспірант,

Луганський національний аграрний університет

ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ З САМАННИХ БЛОКІВ ДЛЯ ВИМУШЕНИХ ПЕРЕСЕЛЕНЦІВ

Соціальна адаптація та реінтеграція громадян України, які переселилися з тимчасово окупованої території України та районів проведення антитерористичної операції в інші регіони, має дуже велике значення для нашої держави [2]. Істотне збільшення потреб у житлі зумовлено російською агресією, що спричинила внутрішнє переміщення понад 1,4 мільйона людей з Луганська, Донецька та Криму [1]. Підтримка проектів, спрямованих на розв'язання проблем переселених громадян, у тому числі з будівництва постійного, тимчасового та соціального житла є найважливішим завданням для створення комфортних умов для внутрішньо переселених людей. З метою розв'язання питання життєдіяльності та реінтеграції вимушено переміщених осіб запроваджена Комплексна Державна програма [2], що передбачає також і «забезпечення права переселених громадян на житло» [2, п. 11]. Слід зазначити, що державну підтримку отримують ті проекти житлового будівництва, що:

- передбачають використання новітніх будівельних та енергозберігаючих технологій;
- упровадження технологій швидкого будівництва житла з місцевих будівельних матеріалів та залучення переселених громадян до самостійного будівництва житла;
- будуються у сільській місцевості.

Існуюча державна програма «забезпечення права переселених громадян на житло» на сьогодні забезпечує житлом менш ніж 1% внутрішньо переміщених осіб, отже інша частина переселенців має орендувати дороге житло з мінімальними зручностями. В результаті цього ці фактори змушують внутрішньо переміщених осіб повернутися в зону проведення АТО. Тому необхідно використовувати методи ефективного розселення переселенців із швидким реагуванням шляхом проектування та будівництва економічно доступного і екологічного капітального житла. Задовольнити ці потреби можна за рахунок застосування нових технологій будівництва та будівельних матеріалів на основі необпаленої глини [3].

Проблема житлового будівництва сьогодні це одне з головних питань сьогодення, яка потребує суттєвих змін і пошуку ідеального екологічного місцевого будівельного матеріалу.

Актуальні питання будівництва доступного-екологічного житла представлено у роботах Є. М. Крижановського, Ю. С. Любчак [4], А.Г. Вандоловського, Е.А. Григоренко [3] та інші. Автори пропонують науково-практичні заходи у використанні екологічно і економічно доступних

будівельних матеріалів на основі необпаленої глини, для вирішені питання доступного житлового будівництва для населення України.

Ціллю роботи являється аналіз структури формування легких саманних блоків в каркасному будівництві і порівняння технічних показників з традиційними будівельними матеріалами, такими як силікатна цегла і газобетонний блок.

Аналіз конструктивних особливостей екологічно безпечних будинків для внутрішньо переселених осіб потребує побудови сталої стратегії вирішення житлового питання. При зведенні екологічно чистого житла застосовуються лише природні місцеві матеріали, які є дешевими та безпечними одночасно. В залежності від місцевості, для огорожувальних конструкцій використовують дерево, глину, піщаник, соломку, для виготовлення теплоізоляційних матеріалів – торф, очерет, льон [5]. Для зниження собівартості малоповерхового житлового будівництва найбільш ефективно застосовувати технологію каркасного будівництва з використанням в якості огорожувального матеріалу стін з місцевої глинистої сировини. Сучасні технології будівництва каркасних будинків дозволяють створювати об'єкти, які не поступаються будинкам з цегли або бетону у надійності, міцності і довговічності. Одним із аргументів того, що екологічне житло є енергоефективнішим наведемо оцінку для трьох варіантів найбільш популярних стінових матеріалів, що використовуються для індивідуального будівництва таких як блоки з ніздрюватого бетону, силікатна цегла і легкі саманні блоки. Дослідження оцінки проводимо за такими показниками як екологічність, безпечність, теплопровідність, щільність. Результати досліджень представлені у табл. 1. При виготовленні блоків з ніздрюватого бетону використовують цемент, кремнеземистий компонент, вапно, пудру алюмінієву, які відносяться до помірно і малонебезпечних речовин. Гранично-допустима концентрація пилу компонентів у повітрі робочої зони складає: цемент – 6 мг/м^3 , кремнеземистий компонент – 1 мг/м^3 , вапно – 3 мг/м^3 , алюміній – 2 мг/м^3 [6]. Для виготовлення силікатної цегли використовують вапно, пісок, пігменти [7]. З цього можна зробити висновок що виготовлення блоків з ніздрюватого бетону і силікатної цегли трудомісткий процес який супроводжується виділенням шкідливих для здоров'я працівників речовин, а також відходи від виробництва забруднюють навколишнє середовище. Саманні блоки складаються із суміші глини, соломи та піску. Виготовлення саманних блоків не потребує використання горючих полімерних матеріалів випромінюючих небезпечні для здоров'я газу, виготовляються на відкритому просторі і не потребують використання складних технологічних процесів. Сучасний будівельний матеріал повинен бути не тільки конструктивним, а також теплоізоляційним. Силікатна цегла з щільністю 1800 кг/м^3 має високий коефіцієнт теплопровідності (λ_{ip}) $0,70 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ [8], тому в результаті теплотехнічного розрахунку стіна з силікатної цегли виходить більш $1,0 \text{ м}$ і потребує додаткового утеплення.

Визначимо опір теплопередачі (R_{Σ}) зовнішніх стін для житлового будинку, розташованому в місті Харків за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_3}, [8].$$

Розрахункова температура зовнішнього повітря, $\alpha_{\text{в}} = 8.7 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Розрахункова середня температура внутрішнього повітря будівлі, $\alpha_3 = 23 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Опір теплопередачі зовнішніх стін (R_{Σ}) має задовольняти основній вимозі $R_{\Sigma} \geq R_i = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ [8]. Блоки з ніздрюватого бетону щільністю 500 кг/м^3 мають коефіцієнт теплопровідності (λ_{ip}) $0,12 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$ [9], розрахункову товщину приймаємо 400 мм .

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8.7} + \frac{1}{23} + \frac{0.400}{0.12} = 3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} \geq R_i = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

Опір теплопередачі зовнішніх стін з блоків з ніздрюватого бетону, більше нормативного. Легкі саманні блоки на органічному заповнювачі щільністю 450 кг/м^3 також мають коефіцієнт теплопровідності (λ_{ip}) $0,12 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$, тому опір теплопередачі більше нормативного.

Таблиця 1

Техніко-економічна оцінка характеристик блоків з ніздрюватого бетону, силікатної цегли і легких саманних блоків

№ п/п	Техніко-економічні показники	Стінові матеріали		
				
		Блоки з ніздрюватого бетону D400	Силікатна цегла повнотіла	Легкі саманні блоки
1	Розміри, мм	400x200x600	250x120x65	400x200x600
2	Середня щільність в сухому стані, кг/м^3	500	1800	450
3	Об'єм, м^3	0,048	0,002	0,048
4	Маса, кг	24,0	3,5	21,6
5	Теплопровідність в сухому стані $\lambda_0 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$	0,12	0,70	0,12
6	Екологічність матеріалу	Не екологічний	Не екологічний	Екологічний
7	Безпечність виробництва	Не безпечне	Не безпечне	Безпечне

У результаті проведеного дослідження слід зазначити, що легкі саманні блоки порівняно з блоками з ніздрюватого бетону і силікатною цеглою є безпечним і екологічним будівельним матеріалом який може бути виготовлений власноруч. Процес виготовлення не потребує енергетичних

витрат, складного обладнання і кваліфікованих робітників тим самим вартість виробництва є мінімальною. В результаті того, що саманні блоки це місцевий будівельний матеріал тому вартість будівництва знижується за рахунок доставки. Низька щільність саманних блоків дозволяє проектувати легкі фундаменти в місцях з незадовільною основою. Каркасне будівництво саманних будинків дозволяє значно знизити терміни будівництва порівняно з капітальним будівництвом будинків з блоків з ніздрюватого бетону і силікатної цегли. Низький коефіцієнт теплопровідності свідчить проте, що легкий саман достатньо теплий і не потребує додаткового утеплення. Тому можна зробити висновок, що для вирішення житлового питання внутрішньо переміщених осіб будівництво саманних будинків це ідеальний варіант.

Список використаних джерел:

1. Аналіз потреб з питань житла та непродовольчих товарів. Звіт. Україна. Серпень 2015 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.sheltercluster.org/sites/default/files/docs/teach_ukr_report_shelter_and_nfi_assessment_august2015_ukr_final.pdf
2. Комплексна Державна програма щодо підтримки, соціальної адаптації та реінтеграції громадян України, які переселилися з тимчасово окупованої території України та районів проведення антитерористичної операції в інші регіони України, на період до 2017 року, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2015 р. № 1094. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1094-2015-%D0%BF/page>
3. Вандоловский А.Г., Григоренко Е.А. Экологически чистый строительный материал для малоэтажного строительства [Текст] // Науковий вісник будівництва. – 2013. – №72. – С. 228-233.
4. Є. М. Крижановського, Ю. С. Любчак Принципи побудови екологічно-безпечного житла [Електронний ресурс] / Є. М. Крижановського, Ю. С. Любчак. – Режим доступу: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/10615/890.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
5. Савицький М.В. Показники енергоефективності малоповерхових екобудинків [Електронний ресурс] / М.В. Савицький, І.І. Перегінець, М.М. Бабенко. – Режим доступу: <http://ex.kabobo.ru/docs/41000/index-25916.html>
6. БЛОКИ З НІЗДРЮВАТОГО БЕТОНУ СТИНОВІ ДРІБНІ: ДСТУ Б В.2.7-137:2008. – [Чинний від 2008-20-02]. – К. : Укрархбудінформ, 2008. – 16 с. – (Державні будівельні норми України).
7. ЦЕГЛА ТА КАМЕНІ СИЛІКАТНІ: ДСТУ Б В.2.7-80:2008. – [Чинний від 2009-08-07]. – К. : Укрархбудінформ, 2009. – 19 с. – (Державні будівельні норми України).
8. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016. – [Чинний від 2016-07-08]. – К. : Укрархбудінформ, 2016. – 30 с. – (Державні будівельні норми України).