

УДК 94 (477)

Табачук О.О., к.т.н., доцент Пахолук О.А.,  
Луцький національний технічний університет

## ТЕХНОЛОГІЯ ПОРОЖНИСТИХ САМАННИХ БЛОКІВ

*Розглядаються технології виробництва блоків з саману, а також сфери їх застосування. Описуються переваги використання даного матеріалу, що можуть бути використані для підвищення енергоефективності та екологічності будівель.*

**Ключові слова:** саман, порожнисті блоки, теплозбереження, екологічність

**Постановка проблеми.** В наш час звичні стінові матеріали – задоволення не з дешевих. Окрім того, витрати на електроенергію та опалення збільшуються з кожним роком. Саме тому пошук дешевих, теплозберігаючих і, разом з тим, екологічно чистих матеріалів є актуальним на даний момент.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Виробництво саманних блоків є дуже давньою справою. Проте, знову актуальним воно стало після енергетичної кризи середини сімдесятих років минулого століття. А вже наприкінці вісімдесятих на південному заході США знову виникла діяльність навколо повторного відкриття будівельного методу з використанням снопів соломи.

**Мета дослідження.** Мета дослідження полягає в тому, щоб дослідити основні технології виробництва саманних блоків

**Виклад основного матеріалу.** Саман – будівельний стіновий матеріал, що являє собою невипалену цеглу з суміші глини, соломи та піску. Був широко поширений в будівництві житла різних народів світу, особливо в степових і гірських районах. В Україні поширена назва саман (від тюркського "солома"). Зокрема з саману будували традиційні українські мазанки [1].



Рис. 1. Типова українська хата-мазанка

Глинобитні стіни і обмазка глиною саманових споруд подекуди існують і зараз. Нині саман застосовується головним чином в країнах Азії, на Північному Кавказі для будівництва малоповерхових споруд. Так само житло селян високогір'я Південної Америки переважно з саману [2].

Межа міцності на стиснення саману і цегли-сирцю (у висушеному вигляді) коливається від 10 до 50 кг/см<sup>2</sup> і близька за міцністю з газо- і пінобетонами марки 600 (межа міцності 25-40 кг/см<sup>2</sup>).

Способи будівництва будинків із саману.[2]

1. Саманні блоки. Важкий саман замішують, виливають у спеціальну форму, де він застигає. Потім його дістають з форми, виходить блок, який далі сушать на сонці. Після того, як блоки просохнуть, з них зводяться стіни будинку, як з сучасної цегли, тільки замість бетону використовують глиняний розчин.

2. "Закид" або "глинобитний» будинок. Спочатку будують порожнистий каркас. Встановлюють дерев'яні або металеві опори з кроком 1,5-2 м. До них з обох боків прибивають рейки, щоб обмежити простір. У нього втрамбовують саманну суміш. Після ретельного трамбування саман висихає, виходить стіна. Зовні його необхідно обмазати глиною.

3. "Топтанка" або монолітний саман. Виготовляють опалубку на місці стін будинку. У неї засипають глину, заливають воду і, присипаючи соломкою, втоптують. Суміш злегка перемішують і утрамбовують ногами. Шар саману має бути однаковим по всьому периметру стін. Після висихання цього шару опалубку знімають і переставляють вище. Цей спосіб побудови саманного будинку застосовують, коли необхідно звести будинок нестандартної конструкції, наприклад, круглий.

4. "Легкий саман". Замочену в глині соломку забивають в опалубку. Такий спосіб використовують для утеплення перекриттів, для формування несучих конструкцій він не підходить.

5. Монолітний саманний будинок з порожнистими стінами. Використовують спеціальну опалубку Вайсбурда. Суміш готують з 60% вмістом соломи і забивають в опалубку. У стінах є порожнини, які обумовлені особливостями опалубки, в них забивають утеплювач або за бажанням заливають бетон.

На основі вивчення різних методів будівництва, як вітчизняного, так і зарубіжного, Вайсбурд Юрій Михайлович в 1998р. розробив енергозберігаючу технологію індустріального будівництва, що дозволяє виготовляти основні елементи будівель (фундаменти, стіни, перекриття) безпосередньо на місці будівництва. Компактна переставна опалубка, конструкція якої захищена патентами Росії (№ 2129647) і України (№ 26250), дозволяє зводити монолітні

стіни, що мають до 60% порожнин, бетонувати фундаменти і виготовляти елементи збірно-монолітних перекриттів. Пустоти можуть бути заповнені утеплювачем, а стіни заармовані [3].



Рис. 2. Стіна, виготовлена з порожнистих саманних блоків

За словами автора, завдяки каркасно-стілниковій монолітній конструкції стін, будівлі побудовані за даною технологією, можуть витримати японські землетруси, американські торнадо, тихоокеанські тайфуни та навіть якутські зими. При зведенні стін може використовуватися опалубка різної конструкції. Вона може бути виготовлена для зведення стін певних фіксованих розмірів по товщині, або складніша по конструкції, яка дозволяє змінювати товщину стіни від 16 до 40 см. Є можливість варіювання як товщини стіни в цілому, так і зовнішнього і внутрішнього шарів залежно від навантажень і вимог енергозбереження. При цьому практично відсутні обмеження по поверховості будівель.

Опалубка складається з поздовжніх щитів, відстань між якими можна міняти, пустотоутворювачів і допоміжних елементів. Тривалий термін служби опалубки забезпечується виготовленням її із сталі з антикорозійним покриттям.

Технологія була орієнтована, в першу чергу, на жорсткий бетон - суміш піску з цементом з невеликою кількістю води.

Як додаткові компоненти, рекомендувались різноманітні шлаки, керамзит, тирса та інші природні матеріали або відходи виробництва. Порожнини зовнішніх стін можна заповнити ефективним утеплювачем, що забезпечить необхідну теплозберігаючу здатність стін.

Після установки опалубки на фундамент або нижній ряд стіни зазори між щитами опалубки і пустотоутворювачами заповнюються саманом з пошаровим трамбуванням. Після заповнення опалубки витягуються пустотоутворювачі, а потім знімаються поздовжні щити і встановлюються в нове проектне положення. Набір міцності стіни відбувається у вільному від опалубки стані.

Для проектування житлових будівель із саману необхідно знати основні конструктивні вимоги до стін з цього матеріалу. Карнизна частина саманних стін повинна звисати з покрівлі не менше як на 48 см. При цьому напуск саману поза межі площини стіни неприпустимі, тобто карнизне звисання можна зробити лише за рахунок винесення карнизної балки покрівлі. Покрівля повинна мати нахил, що збігається з напрямом балок перекриття. Мауерлат роблять у вигляді плоского дерев'яного бруска, втиснутого в матеріал стіни по центру її поперечного перерізу, щоб рівномірно розподілити навантаження від покрівлі. Для цього балки перекриття спирають на стіну по її центру, під їх опорну частину встановлюють плоский дерев'яний брусок. Перемички над отворами виготовляють із дощок або дерев'яних брусків. Між перемичкою і коробкою отвору залишають вільний проріз, що передбачає можливість просідання стіни до 10% висоти отвору. Щілину заповнюють просмоленним віхтем. Отвори роблять прольотом не більше 2 м. Ширину прольотів у кутах беруть не меншою за 1,5 м. У нижній частині віконних отворів улаштовують розвантажувальні дошки, на яких прикріплюють дошки підвіконня і зливу. Цоколь зводять із каменю.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Основний недолік в будівництві будинку з саману – це трудомісткий процес замішування будівельного матеріалу. Застосовують різні способи замісу, але у будь-якому разі процес будівництва такого будинку не простий та трудомісткий. Тому і вартість саманного будинку не така низька як хотілося б. У той же час, переваги такого будинку поза конкуренцією:

1. Теплоємність і енергоефективність. Саманний будинок добре регулює тепловий режим. У літній час тут прохолодно вдень і тепло вночі. Взимку саманні стіни накопичують тепло від опалювального обладнання та віддають його протягом цілого дня. Утеплені зовнішні стіни, енергоефективні вікна та правильна система вентиляції дозволяють утримати тепло всередині будинку.

2. Екологічність. При будівництві такого будинку використовується тільки натуральні, природні будівельні матеріали. Це здоровий та безпечний спосіб

створення житла, яке завжди готове забезпечити своїх мешканців чистим свіжим повітрям.

4. Позитивний вплив на організм. Крім того, що саман - це екологічно чистий будівельний матеріал, він має також і лікувальні властивості. Недавні дослідження глини показали, що в ній міститься радій - елемент, який виганяє з нашого організму все, що гниє, розкладається і веде до клітинної дезорганізації, позитивно діє на нервову систему людини. Можливо тому наші предки, які жили в глиняних будинках, майже ніколи не скаржилися на своє здоров'я.

5. Міцність та надійність. Про довговічність саманних будинків говорить їх історія. У світі є як одноповерхові, так і багатоповерхові будівлі, які частково або цілком побудовані з саману, існують вони вже кілька сотень років, в той час як, наприклад, каркасним будинкам дають терміни експлуатації в 50-70 років (залежно від того, наскільки добре господарі будуть доглядати за будинком). Тим не менш, важливо, щоб в такому будинку був якісний, міцний фундамент. Відсутність надійного фундаменту одна з причин недовговічності українських хат - мазанок.

6. Здоровий мікроклімат. Якість повітря в таких будинках найбільш відповідне для людини: у повітрі немає домішок хімічних речовин які випромінюють сучасні будівельні матеріали ( хім. фарби, лаки, пластики і т.д.), саманні стіни відбирають надлишки вологи і віддають їх назад коли повітря стає занадто сухим, в такому будинку мінімум пилу. Це краще житло для людей із захворюваннями органів дихання. Так наприклад у астматиків проходять напади астми, люди які страждають хронічним ларингітом, бронхітом більше не хворіють.

7. Зовнішній вигляд та дизайн. Такі будинки вельми привабливі як зовні, так і всередині. Так само як і в звичайному будинку, тут можна створити будь-який дизайн, який буде розбавлений старовинної екзотикою саманного будинку [4].

Саман - це найкращий будівельний матеріал для тих, хто хоче жити в екологічно чистих умовах, мати можливість прожити здорове життя, і подарувати таку можливість своїм дітям.

### Список використаних джерел

1. Словник іншомовних слів., К.: Головна редакція Української радянської енциклопедії АН УРСР., 1975, стор. 114

2. Мала гірнича енциклопедія. В 3-х т. / За ред. В. С. Білецького. — Донецьк: Донбас, 2004. — ISBN 966-7804-14-3.

3. [Електронний ресурс] — режим доступу: [http://ecobum.io.ua/s204459/pustotiliy\\_saman\\_za\\_tehnologiyu\\_vaysburda](http://ecobum.io.ua/s204459/pustotiliy_saman_za_tehnologiyu_vaysburda).

4. [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://top-investor.eu5.org/saman.html>.

### **АННОТАЦИЯ**

Рассматриваются технологии производства блоков из самана, а также области их применения. Описываются преимущества использования данного материала, которые могут быть использованы для повышения энергоэффективности и экологичности зданий.

Ключевые слова: саман, пустотелые блоки, теплосбережение, экологичность.

### **ANNOTATION**

We consider the production technology of adobe blocks and their scope. Describe the benefits of using this material, which can be used to improve energy efficiency and environmental performance of buildings.

Keywords: adobe, hollow blocks, heat conservation, environmental.