

ПРИНЦИП ЕКОЛОГІЧНОГО (ЗЕМЛЯНОГО) БУДІВНИЦТВА ВТІЛЕНИЙ У ЖИТТЯ

Київський Національний Університет Будівництва та Архітектури, Україна

Стаття на тему принцип екологічного (земляного) будівництва підготовлена для участі у конференції Енергоінтеграція – 2014. У статті розкрито основну ідею концепції безвідхідного житла. Описано головні принципи за якими здійснюється будівництво такого житла та покрокова технологія зведення будівель з природних, не оброблених механічним чином матеріалів.

З самого початку двадцять першого століття дуже гостро стала проблема забруднення навколишнього середовища та погіршення стану екології у світі. Як наслідок цієї проблеми дуже багато науковців різних галузей розробляють різноманітні шляхи вирішення та подолання або хоча б зменшення наслідків цієї проблеми. Мене як молодого архітектора зацікавило які ж шляхи вирішення цього питання пропонують мої колеги.

В результаті проведеного дослідження виявилось, що архітектори є одними з найактивніших борців за поліпшення стану навколишнього середовища. Це логічно, адже саме архітектори створюють оточення, в якому проживає, працює та відпочиває людина. Тому велика кількість сучасних архітекторів стали замислюватися над тим, як організувати це оточення з найменшою шкодою для довкілля. Тому за останні роки було розроблено велику кількість технологій, що направлені на організацію комфортного існування людей з мінімальною згубою для навколишнього середовища.

Отже завданням статті було дослідити одну з технологій еко-будівництва і покроково описати процес будівництва житлового будинку, що складався виключно з природних матеріалів. Такий тип будівництва дістав назву “земляний”, адже головним джерелом матеріалів є саме земля.

У травні - червні 2013 я взяла участь у проекті будівництва природного будинку. У 8ми країнах Європи було проведено конкурс, в якому брали участь архітектори, екологи, аграрії та енергетики від 18 до 30 років, від кожної країни обрали 2 переможця, які і представляли свою країну на бти тижневому семінарі з еко-будівництва та безвідхідного житла, у Греції. Для мене було дуже важливо взяти участь у цьому семінарі, адже я студентка архітектурного факультету і дуже цікавлюсь принципос еко-будівництва і хотіла би розвивати свої знання у цій галузи у майбутньому.

Принцип еко-будівництва в тому, що використовуються лише натуральні матеріали і усі комунікації (системи опалення, постачання води та електроенергії) не залежать від центральної мережі. Природне або земляне будівництво – це те, в якому використовуються лише матеріали видобуті безпосередньо з природних джерел і доставлені прямо на будівельний майданчик, без попередньої обробки на заводі. При такому будівництві

використовуються тільки місцеві матеріали, радіус доступності яких не повинен перевищувати 30 км.

Площа цієї будівлі - не велика, він складається з 2 спалень та ванної кімнати. Будівля має круглу форму у плані. Ідея створення будівлі заключалась у тому, щоби принцип екологічного, безвідхідного житла набула якомога більшого поширення.

Основні конструктивні елементи будівлі: фундамент; дерев'яна рама, що тримає дах; дах; стіни.

Фундамент. Спочатку ґрунт було проєктамиеновано з метою визначення глибини на яку потрібно закласти фундамент. Потім рослинний шар ґрунту було знято. Фундамент складається з великих каменів (несучого елемента), та цементу, що виступає в'язучим. Будівля, що зводився під час цього проєкту є експериментальною, тому архітектор вирішив використовувати цемент, але експерти з земляного будівництва стверджують, що в'язучим елементом може виступати також глина або вапно. Діаметр каменів, що були використані для фундаменту становить 30-40 см. Фундамент зазвичай закінчується на нульовій відмітці землі, і на ньому встановлюють відмостку, основна функція якої – захист стін від води. Фундамент може також складатися з цегли або бетонних блоків, взагалі то будь-якого стійкого, міцного та водонепроникного матеріалу. Висота відмостки 40см-1м залежить від того на скільки вологим є регіон будівництва. Фундамент повинен бути на 10 см ширше, ніж штамп стіни . У цьому будинку глибина фундаменту - 1 м, Ширина відмостки - 60 см, Ширина стіни - 50 см.

Дерев'яний каркас. Після встановлення відмостки зводиться дерев'яний каркас. Його встановлення починається з головної колони, оскільки будівля кругла у плані, то головна колонна розташовується прямо по середині. А по діаметру плану було встановлено 8 інших колон.

Дах. У даху була встановлено теплоізоляція із соломи. Покриття - керамічна плитка. Ця частина будівлі була зведена першою групою волонтерів в 2012 році.

Стіни. Волонтери 2013го року займалися безпосередньо зведенням стін. Так як будівля є експериментальною, головний архітектор проєкту вирішила встановити залізні стовпи всередині стіни, щоб забезпечити міцність зовнішніх. Але експерти з природного будівництва запевняють, що будівля з того матеріалу, який був використаний не потребує додаткових елементів жорсткості. (рис.1)



Рис.1

Для будівництва стін була використана техніка глина+пісок+ солома, оскільки саме вона є найбільш підходящою для даного кліматичного району.

Отже, щоб підготувати суміш (матеріал), з якої зводяться стіни, на будівельний майданчик було доставлено глину видобуту з гір неподалік. Оскільки за технологією глина була у природньому стані, зовсім не оброблена, її довелося спочатку зволожити, а потім очистити від великих каменів. (рис.2)



Рис.2

Для того, щоб здійснити фільтрацію було використано сітку, натягнуту на раму. Поки одна половина команди ще розмішує глину, інша вже фільтрує готову. Після фільтрації глини, було розпочато процес приготування міксу (матеріалу) для зведення стін. Мікс складається з: глини; піску; соломи.

Пропорції суміші 2 піску: 1 глини. Стіни по суті кам'яні, тому що на 2/3 складаються з піску, а глина виступає лише в'язучим елементом. Солома в цій техніці використовується як арматура, так як вона створює щільну сітку, що не дозволяє суміші розпадатися при висиханні.

Приготування суміші:

- 1 . Кладую пластикове полотно.
- 2 . На нього висипають два відра піску.
- 3 . Робиться невелике заглиблення в пригорці піску.
- 4 . Одне відро вже відфільтрованої глини заливають в отвір. (рис.3)
- 6 . Потім 2 людини мають змішувати ці матеріали босоніж або в спеціальному взутті, поки зникне пісок (кожен піщинка має бути покрита глиною) . Зазвичай це займає 10-20 хвилин.
- 7 . Коли пісок і глина добре змішені. Починають додавати соломі (солома повинна бути досить довгою, щоб забезпечити якісне армування). Солома додається до тих пір поки суміш перестає розвалюватися(ви можете перевірити це наступним чином: зкрутити суміш і спробувати вирвати шматок, якщо це досить важко і ви відчуваєте , що арматура досить сильна, щоб утримати суміш разом , це означає , що матеріал для зведення стіни готовий). (рис.4)



Рис. 3



Рис. 4

Коли суміш готова її ділять на 4 частини, так як зводити стіну легше більш дрібними шматками. У першій частині проекту в 2012 році, волонтери звели стіну близько на 50 сантиметрів навколо діаметра будинку, а група волонтерів 2013 року, продовжили.

Технологія зведення стін. Попередній шар стінки зволожують водою. Готову суміші наноситься на поверхню попереднього шару, сильно притискаючи палицями діаметром 4-3 см ущільнюють матеріал. Важливо підтримувати форму стіни, тому будівельник проколє матеріал з одного боку (з застосуванням всієї ваги тіла) і одночасно розгладжує матеріал за допомогою іншої руки (рис.5). Цю дію важливо провести з обох боків стіни, тому над однією ділянкою працюють 2 людини, інакше важко підтримувати форму стіни. Глина є дуже слухняним матеріалом, навіть якщо шар вже затвердів, все, що вам потрібно зробити, щоб виправити помилки – це заново зволожити його. За день можна збудувати лише 25 см. стіни, так як шар повинен висохнути до того як можна приступати до наступного. У спекотні дні можна звести і 2 шари (50 см) стіни.



Рис.5

Встановлення вікон. Вікна встановлюють за попередньо узгодженим проектом. Коли стіни зведені до рівня, на який треба встановлювати вікно, ділянку стіни на яку воно буде встановлено ретельно вирівнюють за допомогою цеглини або шматка дерева(рис.6) і на неї ставлять раму з дерев'яних дошок.



Рис.6



Рис.7

У вертикальні сторони рами вбивають цвяхи, для кращого зчеплення рами з матеріалом стіни(рис.7). А також тому що глина зменшується у об'ємі, коли висихає і цвяхи запобігають утворенню тріщин. Якщо тріщина з'являється знизу або зверху рами, то її заповнюють папером або соломою, а зверху покривають штукатуркою. Потім за допомогою водного рівня перевіряють чи рівно було встановлено вікно. Після того, як процес будівництва завершений, тесляр встановлює вікна у ці порожнини.

Встановлення дверей. При зведенні стін в дверні проходи вбудовують спеціальні бруски дерева, в які пізніше встановлюють двері(рис.8).



Рис.8

Такі ж бруски вбудовують у деяких місцях стіни, будуть вішати вішаки, зеркала та картини. Полки встановлюють таким самим способом(рис.9).



Рис.10

Коли стіна повністю висохне, можна починати її вирівнювання. Спочатку це робиться за допомогою пилки, вертикальними рухами вгору і вниз, відрізаються виступаючі дефекти(рис.11).



Рис.11

Щоб замаскувати отвори в стіні використовується глиняна штукатурка. Не має точного рецепту глиняної штукатурки, так як її властивості дуже залежать від матеріалів, що використовують. Зазвичай це 1глина до 4пісок(рис.12), але для того, щоб переконатися у правильності рецепту, треба приготувати декілька міксів і покласти їх на стіні тонким шаром і чекати його повного висихання, якщо суміш не тріснула і не відпала, вона може бути використана для вирівнювання стін.



Рис.12

Штукатурка наноситься знизу вверху. Вручну або за допомогою шпателя. Необхідно застосувати 3 шари. Кожен наступний шар має містити пісок з мелкішими піщинками, для того, щоб стіна була гладкою. Якщо ви хочете змінити природний колір глини, до останнього шару можна додати природний барвник.

Єдине, що залишилося, це підлога.

Технологія улаштування підлоги:

1. Спершу вирівнюють землю.
2. Кладуть теплоізоляцію у вигляді соломи.
3. Заливають це сумішшю глини та піску (можна додати солону або овечий гній).
4. Пропитка натуральним маслом (3-7 шари).

На жаль, волонтерам 2013 не вистачило часу, щоб досягти стадії будівництва, на якій встановлюють підлогу. 18 червня 2013 року другий етап

семінару закінився. Третій етап семінару запланований на травень – червень 2014, де 8 нових волонтерів вивчать принцип земляного будівництва, випробують його на практиці та зможуть поширювати в майбутньому цю ідею у своїх країнах.

Отже, на мою думку, задача кожної сучасної людини, що піклується про майбутнє нашої планети – вивчити, що шкодить довкіллю та намагатися цього уникати та користуватися запропонованими альтернативами. Також дуже важливо підтримувати науковців, що розробляють новітні технології, які направлені на зниження ризику глобальної екологічної катастрофи у світі та популяризувати їх винаходи в маси.

ПРИНЦИП ЭКОЛОГИЧЕСКОГО (ЗЕМЛЯНОГО) СТРОИТЕЛЬСТВА ВОПЛОЩЕННЫЙ В ЖИЗНЬ

П. Р. Севостьянова

Статья на тему принцип экологического (земляного) строительства подготовленная для участия в конференции Энергоинтеграция – 2014. Статья раскрывает основную идею концепции безотходного жилья. Описаны главные принципы по которым осуществляется строительство такого жилья и пошаговая технология возведения зданий из природных, необработанных механическим образом материалов.

THE PRINCIPAL OF ECOLOGICAL (EARTHEN) CONSTRUCTION FULFILLED PUT INTO PRACTICE

Polina R. Sevostianova

The article is dedicated to the principles of environmental (earthen) construction was prepared to be presented on the conference Energy Integration – 2014. The article uncovers the basic idea of the sustainable housing concept. The basic principles on which the construction of such housing is done and the step by step technology of the construction of buildings with natural, non-processed in a mechanical way materials are described.