

УДК 711.58:504

Старчук О.М.,  
Луцький національний технічний університет

## ДОСТУПНЕ ТА ЕКОЛОГІЧНЕ ЖИТЛО – БІНІШЕЛЛ

*У статті описано технологію будівництва бінішеллів, охарактеризовано переваги такого виду споруд.*

**Вступ.** Сьогодні ми є свідками вражаючої за своїми масштабами і темпами картини зростання науково-технічного прогресу і переходу людства до побудови інформаційного суспільства. Саме прогресом науки і техніки викликане економічне зростання, нагромадження суспільного багатства, створення дедалі ширшого асортименту різноманітних благ. Та в епоху індустріалізації й високих технологій перед людством постала глобальна проблема збереження природи Землі від “побічних продуктів” цих процесів. Оскільки більшість технологій потребує значних матеріальних і енергетичних затрат, на часі – винайдення дешевих, ефективних і в той же час екологічних способів будівництва. Цим вимогам відповідають будівлі з тонкооболонкових цементних елементів - бінішелли.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Нові технології будівництва дозволяють будувати дешеві, функціональні та екологічні будинки без кутів – бінішелли. Вони виглядають ультрасучасними і схожі на напівсферичні бетонні “бульбашки” на поверхні землі.

Ще в 1960-х архітектор Данте Біні запатентував методику зведення будівель без застосування важкої будівельної техніки. Він придумав використовувати низький тиск повітря, щоб, в буквальному сенсі цього слова, “надувати” конструкції з вологого бетону і сталевої арматури.

Бінішелли – найбільш ефективний тип побудови на планеті. Такий висновок зазначений у статті, опублікованій Пауелом Драпером в науковому виданні Принстонського університету США в серпні 2008 р.

По суті бінішелл являє собою куполоподібну будівлю, яку в буквальному значенні “надувають” з цементу за принципом повітряної кульки. Перевагами такої побудови є, по-перше, економія на доставці будівельних матеріалів, по-друге, економія власне на будівництві, оскільки важка техніка практично не використовується, по-третє, економляться безпосередньо будівельні матеріали, так як бінішелл набагато легший, ніж будівлі традиційної побудови, при цьому навіть міцніший. Ці три моменти не тільки здешевлюють будівництво, але й значно знижують екологічне забруднення. Адже багато токсичних речовин викидає у навколошнє середовище спочатку завод-виробник залізобетонних

конструкцій, потім вантажівки, які доставляють їх на будівельний майданчик і, нарешті, багатотонні будівельні крани, необхідні в процесі будівництва.

Також варто зазначити, що для будівництва бінішеллів використовують золу, яка є побічним продуктом вугільної промисловості. Зазвичай поблизу шахт утворюються буквально гори золи, змішаної з пустою породою, що забруднює прилеглі території. Таким чином, кожен побудований бінішелл робить природу у промислових районах набагато чистішою.[1] Проблема екології є особливо актуальною для східних областей України.

**Постановка завдання.** Метою статті є дослідження технології будівництва нового виду будівель, виявлення переваг такого будівництва, зокрема доступності, ефективності, та оцінення його впливу на навколишнє середовище.

**Дослідження.** Технологія спорудження бінішеллів, яку запропонував у 60-х рр. ХХ ст. архітектор Данте Біні, полягала в тому, що спочатку будували дерев'яну конструкцію, потім заливали внутрішній простір бетоном і, нарешті, розбириали саму опалубку. Звичайно, це велика кількість ручної праці, яка обходить значно дорожче будь-якого крана і перевезення, до того ж створювалася значна кількість будівельного сміття з опалубки.

Таким чином, десятиліттями бінішелл залишався будівлею вигідною з точки зору експлуатації, а не будівництва і не набув масового використання. Проте син винахідника Ніколо Біні вдосконалив розробку батька, зберігши колишні переваги – сучасний вигляд, економічність і швидкість зведення.

Для нових бінішеллів будуєть класичний фундамент, на який укладають мемброму, що являє собою гіантську повітряну подушку. Зверху мембрани укладається арматура і заливається бетоном. Проте, це дещо інший бетон. Звичайний бетон являє собою суміш, яка складається на 85-90% з піску, каміння і води, ще 10-15% складає цемент, який, між іншим, є забруднювачем екології. Бетон же для бінішеллів має дещо змінений склад: пісок, вода і каміння



Рис. 1. Розміщення плити

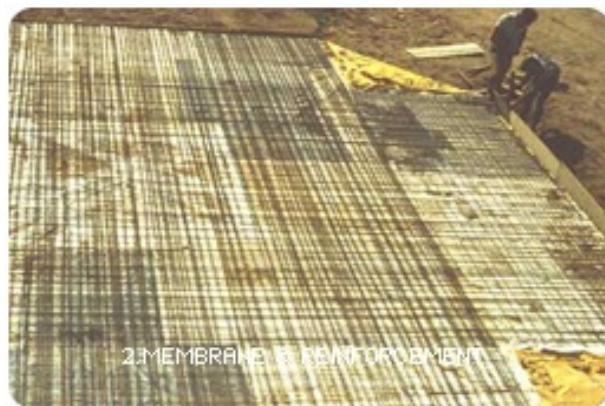


Рис. 2. Влаштування мембрани та арматури



Рис. 3. Бетонування\

– ті ж 85-90%, кількість цементу знижено до 3-4,5%, а решта – зола, яка є побічним продуктом вугільної промисловості. Після нанесення бетону починають надувати повітряну подушку, використовуючи дуже низький тиск, у результаті утворюється купол, порожній всередині. Поверхню ще вологого бетону вирівнюють і формують віконні та дверні прорізи. Після завершення

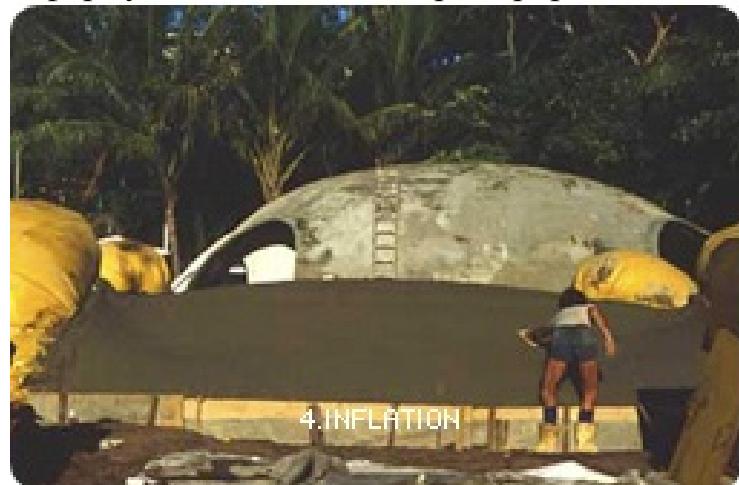


Рис. 4. Надування мембрани



Рис. 5. Розгладжування бетону кельмою

процесу тужавлення бетону з мембрани випускають повітря(мембрану використовують багаторазово). Отримують абсолютно монолітну структуру з готовими прорізами. Залишається влаштовувати міжповерхові перекриття, підвести комунікації і засклити. Оскільки зовнішня оболонка будівлі не має міжпанельних стиків, максимально знижується витік тепла, а зниження витрат на опалення може досягати 90%.



Рис 6. Тужавлення бетону

Хоч бінішелл може здатися крихким, так як він порівняно легкий, та міцність його поза конкуренцією, адже куполоподібна форма – це найбільш правильне рішення для забезпечення стійкості споруди. Обтічна форма будівлі захищає її від вітру. Немає потреби у влаштуванні традиційного даху, що, зазвичай, пов’язано зі значними матеріальними затратами. Також перевагами таких будівель без кутів є висока сейсмостійкість, пожежостійкість, морозостійкість, водонепроникність, жаростійкість, хімічна та біологічна стійкість.

За допомогою бінішеллів може бути сформована велика кількість різноманітних форм, які пов’язавши між собою у більш складні і крупні утворення чи структури, стають архітектурно привабливими. А якщо їх

покрити трав'яними рослинами, то це допоможе захиститись від літньої спеки і вписати такі будівлі в ландшафт для гармонії з навколоишнім середовищем завдяки м'яким лініям фасаду та напівокруглій формі.

На зміну строгим різким лініям і кутам приходять плавні, ніби живі форми, у містах споруджують біоморфні будівлі. Майбутнє чекає біоархітектура.

**Висновок.** Таким чином, бінішелли як новий метод будівництва дозволяють дешево (за рахунок використання бетону і практично відсутності важкої техніки), швидко і ефективно споруджувати легкі, але водночас міцні, надійні та функціональні будинки без кутів. Їхнє будівництво дозволяє запобігти викиданню токсичних речовин в навколоишнє середовище та, використовуючи золу, яка є побічним продуктом вугільної промисловості, знизити рівень екологічного забруднення у промислових районах, що особливо актуально для східних областей України.

Бінішелли дозволяють сформувати велику кількість різноманітних форм. Вони можуть бути використані для створення чого завгодно: від житлових будівель, шкіл до офісів і торгових центрів. Вартість такого житла і всієї інфраструктури буде дуже низькою.

Коли існує потреба в недорогому житлі, а особливо при ліквідації стихійних лих, в результаті яких люди опиняються “без даху над головою”, бінішелли можуть “зіграти” не останню роль.

## Література

1. Будівництво України. Науково-виробничий журнал,- випуск 6, 2010.-С.12.
2. Будівництво України. Науково-виробничий журнал,- випуск 5, 2009.-С.36.
3. [Електронний ресурс] <http://www.binishells.com/index.html>.

## Аннотация

В статье описано технологию строительства бинишеллов, охарактеризовано преимущества такого вида сооружений.

## Annotation

In the article the technology of construction the binishells, the advantages of such form of structures are described.