

РЕНОВАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ, ТЕХНОЛОГІЯ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛУ

Бакуліна В.М., ст. викл.

Заболотько Д.О., студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

З початку війни, яку російська федерація веде на території України українські міста та населення зазнали значні збитки та руйнувань. Скільки часу ще триватиме війна й яку кількість будівель загалом знищать чи пошкодять російські військові в Україні, визначити важко. Разом з тим, перш ніж відбудувати, потрібно знайти шляхи відбудови нової та сучасної України. Для цього треба вирішити низку питань зі зруйнованими спорудами: організаційних, соціальних, економічних, технічних та ін., до них можна віднести питання: з мінімальними затратами, використанням місцевих матеріалів та трудові резерви, сучасні технології, технічне забезпечення, сучасні вимоги до розвинутої та збалансованої інфраструктури. Тому вже зараз в державних структурах приділяється увага розробці механізмів утилізації та повторного використання будівельних відходів, що утворились внаслідок масових руйнувань будівельних конструкцій. Одним з таких напрямків є застосування економічних законів - *економіки замкненого циклу*

Економіка замкненого циклу або циркулярна економіка [1] – модель економічного розвитку, заснована на відновленні та раціональному споживанні ресурсів, альтернатива традиційній, лінійній, економіці. Характеризується створенням нових альтернативних економічних підходів, завданням яких є мінімізація негативного людського впливу на довкілля. Даний тип економіки розглядається як частина «Четвертої промислової революції», в результаті якої в цілому підвищиться раціональність використання ресурсів, в тому числі природних, економіка стане більш прозорою, передбачуваною, а її розвиток швидким і системним.

Сьогодні до цифри прогнозованих будівельних відходів додається обсяг воєнних руїн. За попередніми підрахунками, тільки в Бучі утворилося близько 2 мільйонів тон будівельного сміття, а на сьогодні в Україні — потенційно 800 мільйонів тон будівельних відходів.

З одного боку, відбудова міст та населених пунктів в Україні набуде сучасних найкращих світових досягнень. З другої сторони – це будуть не «совкові» а сучасні будівлі та споруди за енергозберігаючими технологіями,

комунікації з сучасних матеріалів (відомо, що існуючі комунікації зношені на 85-90%) і ін. інфраструктурні питання. Країни Європи надають нашій країні в цьому допомогу. Одна з таких країн це Франція [2].

Будівництво здійснюється за каркасною технологією, з урахуванням специфіки кліматичних особливостей нашої країни. Найбільшої популярності набули солом'яні будинки. Як приклад, наразі у США та Канаді, збудовано вже понад 100 тисяч солом'яні будинків. Лідером у Європі вважається Франція (понад 1500 будинків). Просторові каркаси та стінові панелі з пресованою житньою соломою. В Україні такі панелі виготовляються на заводі LNB, які можуть доставлятися на будівельні об'єкт з підготовленим фундаментом (для малоповерхових будівель). Процес будівництва складається з фундаменту, виготовлення панелей або, так званого, "домокомплекту", коробки, теплового контуру та інженерії і фасадних робіт.

«SOLOMA HOUSE» будується з LNB-панелей – плит шириною 40 см з щільністю пресування соломи до 140 кг/м^3 , що вкладені в раму з дерева. Розміри окремих панелей визначаються проектом будинку. Зазвичай вони мають розміри 40x50x50 або 40x50x100 см. При виробництві панелей використовується житня солома з вологістю не більше 4%, сухий калібрований сосновий брус, оброблений протипожежним і антисептичним складом (Titan-4), вологостійка фанера (див. рис. 1).

Технологічно виготовлений солом'яний блок має теплопровідність в 7-8 разів нижче ніж цегла, і в 4 рази нижче ніж багато порід дерева. В середньому ж, теплопір стін з солом'яних блоків в 4 рази перевищує діючі стандарти багатьох країн. Дослідження, показали, що споживання енергії на обігрів такого будинку знадобитися до 9 разів менше енергії. В цілому технології терморегулювання такого екодома мають широкий діапазон підтримки теплового балансу: від пасивних сонячних батарей до теплового колектора або теплоаккумуляторів.



Рисунок 1 – Сучасний варіант 2-х поверхової будівлі на присадибній ділянці з використанням каркасної конструкції та солом'яних блоків (LNB-панелей)

Сучасні спресовані солом'яні блоки більш стійкі до утворення тріщини (подібно цегли або бетону), тому що солома не є однорідним матеріалом. Проведені дослідження показали, що спресований солом'яний блок до 4-х разів міцніше на розрив від традиційної цегли. А якщо додати ще якість каркаса, фасадних матеріалів та виліт крокви даху (зменшити негативний вплив дощу) то міцність поверхні може зберігати свої властивості тривалий час.

Реновація багатоповерхових житлових будівель за каркасною системою з плоским перекриттям; монолітна та збірно-монолітна системи дозволяють за сучасними технологіями використовувати у будівельних конструкціях вторинну сировину від будівельних конструкцій, які були зруйновані під час війни. Це вимагає певних технологій, яка передбачає сортування цих відходів на місці зруйнованої будівлі на будівельному майданчику (рис. 2).



Рисунок 2 – Загальний вигляд стаціонарної лінії з переробки будівельних матеріалів: 1 – барабан фракційний, 2 – стрічковий конвеєр, 3 – уловлювач домішок, 4 – приймальна камера з подрібнювачем, 5 – приймальна камера відходів, 6 - роздільник

Переробка відходів – це сучасне і майбутнє. Відомо, що під час видобутку природного щебню витрачається у 8 разів більше енергії, ніж при отриманні його зі старого подрібненого бетону. При цьому собівартість бетону, отриманого зі вторинного щебню, на 25% нижче за бетон на основі природного щебню.

Отже, побудова мало – та багатоповерхових будинків за сучасними технологіями дозволяє використання будівельних відходів під час їх руйнації.

Використання сортованого вторинного матеріалу дозволяє виготовлення будівельних конструкцій. Для сортування використовувати стаціонарні технологічні лінії. Для будівництва будинків використовувати сучасні блоки з соломи.

Список використаних джерел

1. Економіка замкнутого циклу : [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki>.
2. .Відбудова України надає можливість розвинути економіку замкнутого циклу – віцепрезидент Neo-Eco Грюер : [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://interfax.com.ua/news/interview/875051.html>

**Національний університет біоресурсів і
природокористування України**

Факультет конструювання та дизайну



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

**XXII МІЖНАРОДНОЇ ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ СПІВРОБІТНИКІВ
ТА АСПІРАНТІВ**

**«ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ТА
БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ:
КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙН»**

(19-20 квітня 2023 року)

Київ-2023

УДК 631.17+62-52-631.3

ББК40.7

Збірник тез доповідей ХХІІ Міжнародної онлайн-конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів «Проблеми та перспективи розвитку технічних та біоенергетичних систем природокористування: конструювання та дизайн». – К., 2023. – 112 с.

Збірник рекомендовано до друку рішенням вченої ради факультету конструювання та дизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України від 18.04.2023 р., протокол № 9.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів факультету конструювання та дизайну НУБіП України, провідних закладів вищої освіти, в яких розглядаються завершені етапи розробок з машин і обладнання сільськогосподарського виробництва, промислового і цивільного будівництва, робототехніки, механізації сільського господарства, будівництва сільських територій, конструювання і надійності машин для сільського і лісового господарств, удосконалення та нових розробок біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Редакційна колегія: Ружи́ло З.В. – голова, к.т.н., доц.; Афтандія́нц Є.Г., д.т.н., проф.; Бакулі́н А.Є., к.т.н., доц.; Булгако́в В.М., д.т.н., проф.; Лове́йкін В.С., д.т.н., проф.; Лопатько́ К.Г., д.т.н., проф.; Марус О.А., к.т.н., доц.; Несвідо́мін А.В., к.т.н., доц.; Несвідо́мін В.М., д.т.н., проф.; Новицький А.В., к.т.н., доц.; Пилипа́ка С.Ф., д.т.н., проф.; Роговський І.Л., д.т.н., проф.; Чаусо́в М.Г., д.т.н., проф.; Яковенко І.А., д.т.н., проф.; Ромасевич Ю.О. – секретар, д.т.н., проф.