

РАЦІОНАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СТІНОВИХ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Обґрунтовано необхідність комплексного використання в технології виготовлення стінових будівельних виробів будівельних і техногенних відходів. Проведено аналітичні дослідження технологій переробки техногенних відходів для отримання будівельних матеріалів. Запропоновано рецептурно-технологічні параметри виготовлення стінових будівельних матеріалів з використанням отриманих багатокомпонентних сухих сумішей.

Ключові слова: будівельні відходи, ресурсозберігаюча технологія, техногенні відходи, стінові матеріали

Abstract

The necessity of complex use in the technology of manufacturing wall construction products of construction and man-made waste is substantiated. Analytical researches of technologies of processing of technogenic waste for reception of building materials are carried out. Prescription-technological parameters of production of wall building materials with use of the received multicomponent dry mixes are offered.

Keywords: *construction waste, resource-saving technology, man-made waste, wall materials.*

Розробка ресурсозберігаючих технологій виготовлення стінових будівельних матеріалів є одним з пріоритетів розвитку підприємств виробничої бази будівництва. Актуальними проблемами виробників є також забезпечення нормованих технологічних і теплоізоляційних характеристик штучних виробів. Переважна більшість існуючих об'єктів житлового фонду України через невідповідність експлуатаційних параметрів огорожувальних конструкцій потребують термомодернізації, а в окремих випадках і знесення об'єктів застарілої забудови [1, 2].

Сучасні концепції проектування і будівництва житлових і громадських будівель з монолітним каркасом в переважній більшості передбачають будівництво самонесучих елементів зовнішніх і внутрішніх стін. З урахуванням сучасних вимог до теплоізоляції елементів огорожувальних конструкцій перевага надається стіновим виробам ніздрюватої структури, які характеризуються задовільними теплопровідними і конструкційними параметрами. Найбільш поширеного використання в будівельній практиці набули стінові вироби з газобетону.

Дефіцит територій вільних від забудови в крупних містах також є однією з проблем розвитку населеного пункту в сучасних умовах. Переважна більшість об'єктів житлового фонду в містах це будівлі висотою до 5 поверхів (хрущовки), які на тодішній період забудови територій розташовувалися на околицях населених пунктів. В теперішній час, коли міста значно розширились в територіальному плануванні, об'єкти застарілого житлового фонду опинилися в центрах і навіть в окремих престижних районах. Тому для будівництва нових житлових мікрорайонів виникає потреба запровадження кардинальних змін, яка полягає у розбиранні існуючих будівель і звільненні земельних ділянок для створення сучасних об'єктів житла і інфраструктури [1, 2].

Сучасні тенденції розвитку житлового фонду України показують зростання темпів забудови вільних територій населених пунктів. Як наслідок таких процесів виникає проблема дефіциту відтак вільних незабудованих площ. Особливо це питання було актуальним для великих міст. На сьогодні, навіть у невеликих населених пунктах міського типу знайти вільні майданчики в центральних частинах міста досить важко. Одним з шляхів до виходу з таких обставин є потреба зносу старих будівель, з метою звільнення необхідної кількості площ під будівництво нових будинків.

Існуюча практика демонтажних робіт об'єктів основних фондів передбачала, що будівлі, які необхідно було знести, руйнувались шляхом їх підриву, а в подальшому маса будівельних уламків вивозилася на відведені полігони. Наслідком таких технологічних процесів стало утворення значних обсягів відвалів з залишків цегляної кладки, бетону, металу, скла, пиломатеріалів які складно було утилізувати. Значна частина витрат на поводження з такими відходами приходилась на навантажувально-розвантажувальні роботи і транспортування відходів до місць накопичення, а інколи і для повторного використання. Але з кожним роком вільного місця для поховання будівельних відходів стає все менше і менше, і вивіз сміття перетворюється на величезну проблему.

Актуальним питанням для науковців і виробників є розробка і впровадження нових технологій в будівельній практиці, пов'язаних з повторним використанням у якості сировинних матеріалів накопичених будівельних відходів. Повторне використання таких матеріалів отримало назву – рециклінг. Переробка (рециклінг) лому будівельних відходів в перспективі буде невід'ємною вимогою при здійсненні демонтажних робіт для будь-яких будівельних конструкцій.

Відомі в сучасній будівельній практиці чисельна кількість технологій використання вторинних ресурсів техногенного походження (фосфогіпс і золи-виносу) для виготовлення будівельних матеріалів і виробів. Розроблені ресурсозберігаючої технології виготовлення штучних будівельних виробів паралельно з розв'язанням проблем енергоощадності виробничих галузей також сприяє вирішенню соціально-екологічних задач пов'язаних з захистом навколишнього середовища і збереженням національних багатств (природні ресурси). Використання запропонованих авторами [3-5] технологій переробки золи-виносу і фосфогіпсів є одним з перспективних комплексних науково-технологічних рішень рециклінгу техногенних продуктів для використання їх компонентами сировинних будівельних сумішей. Доступність і актуальність таких науково-технічних розробок обумовлена наявністю у накопичених відвалах великої кількості фосфогіпсів. Також потреба в таких технологічних рішеннях диктується значною ємністю ринку потенційних споживачів будівельних матеріалів і відповідно можливістю скорочення обсягів інженерно-геологічних розробок традиційних компонентів природної сировини, зменшення площ територій для тимчасового збереження відвальних мас вторинних продуктів промислових виробництв і шкідливої дії цих відходів на навколишнє середовище [5-8].

Одним варіантів раціональних технологічних рішень є комплексне використання будівельних і техногенних відходів як реакційноздатних заповнювачів будівельних сумішей. Попередньо проведеними дослідженнями встановлено, що залишкова міцність подрібненого і гомогенізованого лому бетону складає 10 – 15 % від марочної. Використання в технологічному процесі формування і тверднення зразків температурно-вологісної обробки дозволяє отримати вироби з міцністю при стиску до 35 кгс/см². Враховуючи, що в результаті руйнування будівель, у складі будівельних відходів попередньо відсортованих від металу, дерева і пластику, матимуть місце бетон, цегляна кладка, керамзитовий гравій і залишки штукатурних покриттів та стяжок підлоги, вважається за доцільне проведення попереднього випробування активності проби багатокомпонентної сировинної суміші з отриманого будівельного лому. Разом з тим отриманий сировинний ресурс з може бути використаний у складі комплексної технології переробки будівельних і техногенних відходів для виготовлення стінових виробів.

Запропоноване технологічне рішення для виготовлення стінових виробів з використання раціональної технології комплексної переробки відходів передбачає виготовлення сировинних сумішей для отримання дрібнозернистого бетону. Технологічні рішення з виготовлення сировинної суміші передбачають подрібнення будівельного лому, розмелювання в кульовому млині і просіювання через сита з метою регулювання гранулометрії мас. Для виготовлення стінових виробів з розробленого складу дрібнозернистого бетону запропоновано суху суміш з середнім значенням модуля крупності 1.8. Також у комплексній технології передбачається використання відвального фосфогіпсу (попередньо подрібненого) з залишковою вологістю 5-8 %. Як в'язуче для бетону використовувався портланд цемент ПЦ II/A-III-500. Експериментальні дослідження проводились відповідно до регламентованої методики наведеної в ДСТУ Б В.2.7-187:2009 “Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення міцності на згин і стиск”. В таблиці 1 наведено рецептурні склади формувальних сумішей і основні фізико-механічні характеристики дослідних зразків.

Таблиця 1 - Склади сировинних сумішей та середні значення характеристик дослідних зразків

Серія зразків	Склад сухої суміші, % мас			Середня густина, кг/м ³	Міцність на стиск, кгс/см ²
	будівельні відходи	фосфогіпс	ПЦ		
А	60	30	10	1650	98
Б	60	20	20	1720	164
В	50	20	30	1820	186

Отримані результати досліджень зразків дрібнозернистого бетону виготовленого відповідно до запропонованої технології комплексного використання будівельних і техногенних відходів підтверджують можливість отримання з таких сумішей стінових виробів. Регулювання рецептурних параметрів суміші дозволить забезпечувати виготовлення будівельних виробів з прогнозованими фізико-механічними характеристиками. Для будівництва самонесучих елементів огорожувальних конструкцій будівель регламентовані мінімальні значення механічної міцності складають від 65 кгс/см² (бетон В5).

Висновки

Проведено аналітичні дослідження можливості використання будівельних відходів як компонента будівельних сумішей. Запропонована нова ресурсозберігаюча технологія комплексного використання техногенних відходів і компонентів будівельних сумішей отриманих з будівельного лому. В результаті дослідного випробування зразків стінових будівельних виробів, виготовлених згідно запропонованих технологічних рішень, підтверджено можливість їх використання для потреб будівництва. Встановлено можливість виготовлення стінових виробів для самонесучих елементів будівель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Енергозбереження у житловому фонді: проблеми, практика, перспективи: Довідник / "НДІпроектреконструкція", 2006. - 144 с.
2. Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 року. / Схвалено Кабінетом Міністрів України // Розпорядження КМУ від 25 листопада 2015 р. № 1228-р. – 72 с.
3. Лемешев М. С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенних відходів / М. С. Лемешев, О. В. Христинич, С. Ю. Зузяк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2018. – № 1. – С. 18-23.
4. Ковальський В. П. Обґрунтування доцільності використання золошламового в'язучого для приготування сухих будівельних сумішей / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. С. Лемешев, А. В. Бондар. // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне: Видавництво НУВГІП, 2013. – Випуск 26. – С. 186-193.
5. Сердюк В. Р. Золоцементне в'язуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христинич // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). – С. 57-61.
6. Лемешев М. С. Екологічно ефективні будівельні матеріали для теплодернізації будівель / М. С. Лемешев, О. В. Христинич, К. К. Лемішко // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2019. – № 2. – С. 52-61.
7. Сердюк В. Р. Комплексне в'язуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / Сердюк В. Р., Лемешев М. С., Христинич О. В. // Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Вип. 33. – С. 57– 62.
8. Лемішко К. К. Використання промислових відходів енергетичної та хімічної галузі в технології виготовлення будівельних виробів / Лемішко К. К., Стаднійчук М. Ю., Лемешев М. С. // Матеріали науково-практичної конференції "Енергія. Бізнес. Комфорт", 26 грудня 2018 р. – Одеса : ОНАХТ, 2019. – С. 23-25.

Козловський Дмитро Вадимович, студент групи Б-20мз, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Христинич Олександр Володимирович, к.т.н., доцент, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. Email: dockhristich@i.ua

Kozlovsky Dmytry, a student faculty building civil and environmental engineering.

Khrystych Oleksandr, associate professor, associate professor of department MBPC the Vinnytsya national technical university, c. Vinnytsya. Email: dockhristich@i.ua.