

В.Г. Левицький

Л.В. Кучеренко

ВИКОРИСТАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ КАМЕНЕОБРОБНОЇ ГАЛУЗІ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПІНОПОЛІСТИРОЛБЕТОННИХ БЛОКІВ

Анотація

На сьогоднішній день велика кількість каменеобробних підприємств утворює в процесі виробничої діяльності шлам, який не переробляється і забруднює природне середовище. Існує багато напрямків повторного використання відходів каменеобробної галузі для виготовлення будівельних матеріалів. В роботі пропонується при виготовленні пінополістирольних блоків замість піску використовувати відходи каменеобробних підприємств, а саме висушеного кам'яного шламу.

Ключові слова: пінополістирольний блок, кам'яний шлам, будівельні матеріали.

Abstract

Today, a large number of stone-working enterprises produce sludge in the process of production, which is not recycled and pollutes the natural environment. There are many ways of reusing waste from the stone-working industry for the production of building materials. In the work, it is proposed to use waste from stone processing enterprises, namely dried stone sludge, instead of sand in the production of polystyrene blocks.

Keywords: polystyrene foam block, stone sludge, building materials.

Вступ

Полістиролбетон – композитний матеріал, що складається з кульок-гранул спіненого полімеру і цементного каменю, що утворює міцну структурну решітку. Для поліпшення однорідності матеріалу використовують поверхнево-активні хімічні добавки. Регулюючи співвідношення цементу і води у вихідній суміші можна виробляти бетон різної щільності. Крім води і цементу деякі виробники використовують пісок, додаючи його у вихідну сировину. Автором пропонується замість дрібнодисперсних частинок, в тому числі піску, використовувати відходи каменеобробних підприємств, а саме висушеного кам'яного шламу.

Результат дослідження

В Україні утворюються тисячі тон шламу каменеобробними підприємствами, що забруднює навколишнє середовище, оскільки шлам вивозиться на сміттєзвалища і не перероблюється. З іншого боку є багато будівельних галузей, які використовують велику кількість сировинних матеріалів з різним вмістом тих чи інших мінералів. Первинні шлами представляють собою відходи виробництва підприємств каменеобробної галузі, які виймаються із відстійників у рідкому стані, і в подальшому обезводнюються. Відповідно до технології каменеобробні підприємства обладнуються системою оборотного водопостачання, яка дозволяє подавати освітлену технічну рідину для охолодження каменеобробного інструменту та змивати відколоті частинки від масиву блоку зернистий матеріал (шлам) до відстійника. Таким чином, технологія обробки каменю передбачає накопичення шламів у відстійниках каменеобробних підприємств.

Для лабораторних досліджень було відібрано 4 зразки шламів. За результатами лабораторних досліджень був визначений гранулометричний та мінералогічний склад шламів. Середня крупність шламів складає 0,15 мм. Щільність – 1540 кг/м³. Вміст зерен, які пройшли крізь сита 0,16, 0,1, 0,05 мм відповідають значенням – 71,48, 61,55, 27,42 % за масою. Мінералогічний склад шламів, відповідно до якого вони в основному складаються з польових шпатів, калієвих та натрієвих альбітів, в незначній кількості є кварц та слюда. Як видно з досліджень, шлам є дрібнодисперсним матеріалом, аналогічним по мінеральному складу піску, тому використання його при виготовленні пінополістиролбетонних блоків має практичне значення.

Виготовлення пінополістирольних блоків у лабораторних умовах виконане з використанням таких інструментів: ємність об'ємом 30 л; дріль-міксер; ваги; ємність для формування блоку 30×20×30 см. Температурні умови при виготовленні блоків відповідали таким показникам: температура навколишнього середовища +24 °С, вологість повітря 60 %.

При виготовленні пінополістирольних блоків, у якості інгредієнтів були використані такі матеріали: первинний шлам (3 кг); цемент «Портландцемент» марка 500 (6,6 кг), ДСТУ Б В.2.7-46:2010; наповнювач ГПС-М-15 легкий полістирольний (0,3 кг) ТУ У 22.2-34556343-003:2014; вода питна (4 л); засіб миючий.

При лабораторному виготовленні пінополістирольних блоків була використана технологія та рецептура, які орієнтовно відповідають марці D300. За 8 годин після формування (схвачування) блоку його вийняли з форми та просушили природнім шляхом протягом 1 тижня до повного висихання.

Для вибору вихідних матеріалів та обґрунтування технології виробництва, необхідне визначення міцнісних характеристик виготовлених пінополістирольних блоків. На даному етапі розробки рішення визначали головний міцнісний параметр, а саме значення опору при осьовому стисканні. Для визначення числового значення опору при осьовому стисканні шляхом розпилювання отримували пінополістирольні блоки (4 шт.) розміром 100×100×100 мм. Визначення числового значення опору при осьовому стисканні виконували з використанням спеціалізованого обладнання.

Результати визначення числового значення опору при осьовому стисканні наступні: 0,70 МПа; 0,61 МПа; 0,96 МПа; 0,88 МПа. Середнє значення: 0,79 МПа.

До переваг пінополістиролбетонних блоків відносять наступні: високі енергозберігаючі характеристики (відсутня необхідність в додатковому утепленні); матеріал не потребує гідроізоляції; пластичність (газосиликатні і пінобетонні блоки, навпаки, дуже крихкі); висока біологічна стійкість (не пліснявіє і не гниє); блоки з полістиролбетону мають точну геометрію розмірів. Це спрощує кладку і дозволяє істотно економити розчин (товщина шва 3-5 мм).

До мінусів необхідно віднести досить високу вартість і невелику довговічність (хоча виробники стверджують, що будинок з полістиролбетону має термін експлуатації до 100 років). Такі висновки вони роблять лише на підставі результатів випробувань морозостійкості даного матеріалу, не заглиблюючись у специфіку хімічних властивостей полімерного наповнювача. Їм можна заперечити наступним аргументом: будь-який полімерний матеріал схильний до процесу старіння і руйнування. У спіненого стирулу цей процес іде набагато швидше, ніж у суцільного (монолітного) полімеру.

Захист цементного каменю не може служити гарантією його довговічності. Дійсно, розчин непогано захищає пінополістирол від сонячного ультрафіолету, але не може забезпечити його від нагрівання. Тому процес старіння гранул утеплювача в блоці не зупиняється, - не через 100 років, а набагато раніше полімер повністю зруйнується і перетвориться на газ.

Висновки

На основі отриманих технологічних характеристик пінополістиролбетонних блоків, в процесі виготовлення яких застосовувався кам'яний шлам, встановлено, що числове значення опору при осьовому стисканні зразків є допустимим (0,79 МПа), оскільки нормативне значення для марки D300 становить 0,5 МПа.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ Б В.2.7-45:2010 Будівельні матеріали. Бетони ніздрюваті. Загальні технічні умови. Зміна № 2.
2. ДСТУ Б В.2.7-18-95 Будівельні матеріали. Бетони легкі. Загальні технічні умови.

Левицький Володимир Григорович — магістрант гр. Б-21мз кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. email: v.levytskyi@ztu.edu.ua

Levytskyi Volodymyr – master's student B-21mz of the Department of Building, Urban and Architecture, Vinnitsa National Technical University

Кучеренко Лілія Василівна — к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. email: liliya13liliya13@gmail.com

Kucherenko Liliya — Ph. D. of the Department of Building, Urban and Architecture, Vinnitsa National Technical University. email: liliya13liliya13@gmail.com.