

**ВІДХОДИ ПЕРЛІТОВОГО ПОРОШКУ ВІДБІЛЕННЯ НЕРАФІНОВАНОЇ ОЛІЇ
В ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ КЕРАМЗИТОВОГО ГРАВІЮ**

Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12, електронна пошта: orest_diser@ukr.net

Зменшення негативного впливу відходів промисловості на довкілля, спеціалізована утилізація чи повне знешкодження потребує вдосконалення існуючих або розроблення нових цільових технологій. Перспективним шляхом захисту навколишнього середовища, економії матеріальних ресурсів та сировинної бази у виробництві керамзитового гравію є використання промислових відходів, у тому числі органно-мінеральних відходів. В даній роботі досліджена можливість використання для виробництва керамзитового гравію відходів перлітового порошку, які утворюються в процесі відбілення нерафінованої олії з метою покращення спучування гранул, підвищення марки керамзиту та пониження його температури випалу.

Відходи перлітового порошку згідно паспорту відходів підприємств відносяться до четвертого класу небезпечності, за фізичним станом є твердими відходами, придатними для технологічного транспортування. За результатами досліджень вміст у відходах перлітового порошку становить 34...37 %(мас.) і рослинного жиру (тригліцериди) – 63...66 %(мас.), вміст вологи ≤ 1 %(мас.). Розрахований оксидний склад відходів перліту на прожарену речовину за визначеним елементарним складом наведено в табл.1.

Таблиця 1

Оксидний склад відходів перлітового порошку, % (мас.)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
74,51	14,98	0,51	0,67	0,52	2,03	4,85	1,93

Термічний аналіз перлітового порошку показує наявність на кривій ДТА двох екзотермічних ефектів за температур 310...600°C і одного ендотермічного ефекту. Екзотермічні ефекти з максимумом при 350°C і 470°C обумовлені вигоранням рослинних жирів (тригліцеридів), що супроводжується втратою маси 62,8 %. Ендотермічний ефект в області температур 110...140°C викликаний виділенням гігроскопічної води та води зв'язаної з кремнеземом на поверхні зерен перліту. Незначна втрата маси (0,65%) вище температури 550°C проходить за рахунок виділення молекулярної води, яка знаходиться безпосередньо в скловидній фазі перліту. Наявність у відходах перлітового порошку значного вмісту органічної складової, яка вигоряє за підвищених температур і в широкому інтервалі температур, а також підвищеного вмісту легкотопких оксидів сприяє утворенню рідкої фази за нижчих температур і значному газоутворенню.

Одним із важливих показників, що впливає на процес спучування, формування структури керамзиту та його фізико-механічні показники є структурна в'язкість

піропластичного розплаву. Для з'ясування механізму дії додатку перлітового порошку на процес спучування глинистих мас і формування структури гранул керамзиту були зняті криві зміни структурної в'язкості при нагріванні вихідних глинистих порід і глинистих мас з вказаним додатками.

Дослідження зміни структурної в'язкості мас: глини та відходів перлітового порошку під час випалу дозволяють виявити області температур, в яких проходять фізико-хімічні та кристалізаційні процеси, і розробити оптимальні параметри термічної обробки гранул керамзиту. Додавка до глин 3...6 %(мас.) перлітового порошку приводить до зміщення кривих в'язкості глиноперлітових мас в область більш низьких значень в'язкості в інтервалі температур 950...1000°C в порівнянні з чистими глинистими породами, що свідчить про більшу легкоплавкість системи та наявність рідкої фази. Поряд з початком утворення розплаву за порівняно низьких температур, дане явище забезпечує розширення температурного інтервалу спучування за рахунок зниження нижньої границі початку спучування та сприяє кращій поризації матеріалу в піропластичному стані газоподібними продуктами, що виділяються.

Зменшення інтенсивності ліній кварцу на рентенограмах під час нагрівання зразків вище за 1030°C свідчить про безперервне розчинення його в силікатному розплаві. Насичення рідкої фази аніонами $[AlO_4]$ і $[AlO_6]$ внаслідок розчинення кварцу, аморфних глинистих мінералів і утворення нових кристалічних фаз обумовлює достатньо високу в'язкість утвореного розплаву, що сприяє підвищенню фізико-механічних властивостей керамзитового гравію.

Можна припустити, що лужні катіони перліту сприяють виникненню в розплаві, крім зв'язків Si–O–Si, також зв'язків Si–O–Al із збільшенням долі $[AlO_4]$, а катіони Fe^{2+} , Fe^{3+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} дроблять комплекси Si–O–Al, переводячи групи $[AlO_4]$ в $[AlO_6]$. Присутність в розплаві силіційкисневих, алюмосиліційкисневих і алюмокисневих комплексів сприяє підвищеному вмісту кристалічних фаз в випалюваному матеріалі і, як наслідок, приводить до підвищення міцності матеріалу.

Глинисті маси з додатком перлітового порошку мають найменші значення швидкості падіння структурної в'язкості з підвищенням температури, що забезпечує більш повне утримання газоподібних продуктів, які виконують роботу спучування, їх рівномірне розподілення в об'ємі матеріалу і, таким чином, створює оптимальні умови для отримання дрібнопористої структури спучених гранул з максимальною кількістю закритих пор. Крім того, утворення дрібнопористої структури гранул в значній мірі сприяє підвищенню фізико-механічних властивостей.

Керамзитовий гравій одержаний з вмістом 3...6 %(мас.) відходів перлітового порошку має насипну густину 280...350 кг/м³, що на 80...120 кг/м³ нижча за гравій одержаний із глин без добавок. Температура випалу гранул із глиноперлітових мас становить 1120...1150 °C і є на 30...50 °C меншою ніж із глин, що приведе до економії витрати палива на його випал.