



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **160968** (13) **U**
(51) МПК (2025.01)
C04B 28/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2025 02089	(72) Винахідник(и): Шишкіна Олександра Олександрівна (UA), Шишкін Олександр Олексійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 05.05.2025	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 23.10.2025	(73) Володілець (володільці): КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Віталія Матусевича, буд. 11, м. Кривий Ріг, 50027 (UA)
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 22.10.2025, Бюл.№ 43	(74) Представник: Кривенко Юрій Юрійович, реєстр. №255

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ЦЕМЕНТУ ІЗ ДОМЕННИХ ГРАНУЛЬОВАНИХ ШЛАКІВ

(57) Реферат:

Спосіб виготовлення цементу з доменних гранульованих шлаків включає змішування меленого доменного гранульованого шлаку зі заздалегідь приготованим робочим розчином олеату натрію та промислового рідкого скла. При цьому здійснюють попередній помел доменного гранульованого шлаку до питомої поверхні 450 ± 20 м²/кг за Блейном. До рідкого скла вводять та перемішують, до розчинення в ньому, добавку олеату натрію у кількості, що забезпечує його концентрацію 0,0002-0,0004 % від маси шлаку, за температури ≥ 35 °С. Після цього виготовлений робочий розчин змішують з меленим доменним гранульованим шлаком.

UA 160968 U

UA 160968 U

Корисна модель належить до промисловості будівельних матеріалів, а саме складів високоміцних шлаколужних цементів, призначених для зведення нових та ремонту пошкоджених бетонних споруд, шляхопроводів, мостових конструкцій та інші, працюючих при статичних і динамічних навантаженнях.

Відомий спосіб виготовлення шлаколужного цементу на основі мелених доменних гранульованих шлаках, який полягає в змішуванні продукту помелу доменного гранульованого шлаку з розчином промислового рідкого скла [1].

Недоліком даного рішення є короткі строки тужавлення, низькі показники міцності при стиску у ранньому віці.

Найближчим аналогом є спосіб виготовлення цементу із доменних гранульованих шлаків, що включає змішування меленого доменного гранульованого шлаку зі заздалегідь приготованим робочим розчином олеату натрію та промислового рідкого скла [2].

Недоліками найближчого аналога є низька міцність при стиску та скорочені строки тужавлення.

Задачею корисної моделі є підвищення міцності шлаколужних цементу, за рахунок формування у структурі матриці, що твердіє, додаткових маложорстких новоутворень, які обумовлюють перерозподіл напружень при навантаженнях у напрямку підвищення міцності при стиску за рахунок підвищення загального вмісту гідратних цементуючих сполук.

Технічним результатом є високоміцні шлаколужні цементи з підвищеними міцністю при стиску.

Поставлена задача вирішується тим, в способі виготовлення цементу з доменних гранульованих шлаків, що включає змішування меленого доменного гранульованого шлаку зі заздалегідь приготованим робочим розчином олеату натрію та промислового рідкого скла, згідно з корисною моделлю, здійснюють попередній помел доменного гранульованого шлаку до питомої поверхні 450 ± 20 м²/кг за Блейном, при цьому до рідкого скла вводять та перемішують, до розчинення в ньому, добавку олеату натрію у кількості, що забезпечує його концентрацію 0,0002-0,0004 % від маси шлаку, за температури ≥ 35 °С, після цього виготовлений робочий розчин змішують з меленим доменним гранульованим шлаком.

Спосіб виготовлення таких цементів здійснюється наступним чином:

Здійснюється попередній помел шлаку до питомої поверхні 450 ± 20 м²/кг за Блейном (що сприятиме підвищенню ранньої міцності). Готують робочий розчин шляхом введення до рідкого скла і перемішування, до розчинення в ньому, добавки олеату натрію, за температури ≥ 35 °С, що сприяє кращому розчиненню олеату натрію. Олеат натрію вводять в у кількості, що забезпечує концентрацію 0,0002-0,0004 % від маси шлаку. Робочий розчин доводиться до густини 1,20-1,40 г/см³.

Підготовлені складові цементу змішують до отримання тіста нормальної густини, розчинів і бетонів заданої консистенції (рухливості).

Застосування олеату натрію в кількості, що забезпечує його концентрацію 0,0002-0,0004 % від маси шлаку для виготовлення робочого розчину обумовлюється результатами проведених експериментальних досліджень при визначенні міцності шлаколужного цементу. За результатами проведених експериментів було встановлено, що застосування олеату натрію з концентрацією 0,0001 % призводить до зниження міцності цементу у ранні терміни (на 6,5 %). При використанні концентрації олеату натрію 0,0005 % призводить до значного зниження міцності шлаколужного цементу у ранні терміни (на 41 %).

Використання олеату натрію при забезпеченні його концентрації 0,0002-0,0004 % від маси шлаку, зменшує об'єм утворення повітряних і розмір капілярних пор, підвищує ступінь гідратації шлаків з утворенням додаткових, у т. ч. структуроутворюючих комплексів пониженої жорсткості (демпферів), подібних до гідроксіпатиту та гліцеролатів кремнію, що забезпечує підвищення міцності при стиску.

Випробування цементів на міцність виконували відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-187:2009. Вміст робочого розчину при виготовленні цементно-піщаних розчинів підбирали експериментально для досягнення стандартного розливу конуса за ДСТУ Б В.2.7-181:2009 (зі змінами).

При визначенні напружено-деформованого стану досліджених цементів використовували метод випробування при стиску дрібнозернистих бетонів, виготовлених з цементно-піщаних розчинів складу 1:3 (шлак: стандартний пісок) з розміром зразків 4x4x16 см. Такий метод дозволяє найбільше повно характеризувати процеси деформування та руйнування бетонів у порівнянні зміни їх цементної складової та структурних показників на мікро- і макрорівнях.

Результати випробувань наведені в таблиці.

Таблиця

Вплив олеату натрію у складі цементів на технологічні та фізико-механічні характеристики цементно-піщаних розчинів

№ п/п	Склад цементу за шлаком та добавками, % за масою			Р/Ш	Початок туж., хв.	Р.К., мм	Міцність R _{ст} , МПа, зразків розміром 4×4x16 см через			
	Шлак	Олеат натрію	ОСН				3 год	1 добу	7 діб	28 діб
За прототипом										
1	97,5	-	2,5	0,40	28	126	25,5	32,3	66,5	86,8
Запропонований в межах варіювання складу										
2	99,9998	0,0002	-	0.40	18	130	32,5	45,6	79,5	100,4
3	99,9997	0,0003	-		26	132	39,2	49,5	84,8	106,7
4	99,9996	0,0004	-		32	131	29,4	38,0	86,0	99,5
За межами запропонованого складу										
5	99,9999	0,0001	-	0.40	12	124	26,4	30,2	57,8	97,2
6	99,9995	0,0005	-		35	125	15,0	19,0	50,2	86,2

де R_{ст} - міцність при стиску, Р.К. - розплив конусу розчину, ОСН - двозаміщений ортосилікат натрію

Як видно з представлених результатів (табл.) заявлене рішення у межах заявленого варіювання шлаку та добавки має значні переваги над відомим і полягає в підвищенні міцності зразків при стиску у межах 20-32,0 %.

5 При використанні добавки олеату натрію за межами заявленого варіювання показує різке зменшення ефекту впливу на міцність при стиску та характеризується підвищенням адгезії всього на 2,0-9,0 %.

Крім того у межах заявленого рішення вмісту олеату натрію цементні шлаколужні композиції характеризуються підвищеними показниками здатності до деформування без руйнування, що ефективно впливає на довговічність роботи матеріалу при дії високих та частих згинаючих навантажень.

Джерела інформації:

1. Кривенко П.В., Петропавловський О.Н., Пушкар В.И., Вознюк Г.В., Лакуста С.О. Управління технологічними властивостями лужних цементів і бетонів на їх основі. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди, 2015. № 31. С. 222-229.

2. Шлаколужний цемент для високорухливих бетонних сумішей та бетонів на їх основі Патент UA (11) 119254. C04B 7/153, опубл. 25.09.2017, Бюл. № 18.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20

Спосіб виготовлення цементу із доменних гранульованих шлаків, що включає змішування меленого доменного гранульованого шлаку зі заздалегідь приготованим робочим розчином олеату натрію та промислового рідкого скла, який **відрізняється** тим, що здійснюють попередній помел доменного гранульованого шлаку до питомої поверхні 450±20 м²/кг за Блейном, при цьому до рідкого скла вводять та перемішують, до розчинення в ньому, добавку олеату натрію у кількості, що забезпечує його концентрацію 0,0002-0,0004 % від маси шлаку, за температури ≥35 °С, після цього виготовлений робочий розчин змішують з меленим доменним гранульованим шлаком.

25