



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29202 (13) C2  
(51) 6 C04B28/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

## (54) СУМІШ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПІНОБЕТОНУ

1

(21) 98010503  
(22) 30.01.1998  
(24) 15.03.2002  
(46) 15.03.2002, Бюл. № 3, 2002 р.  
(72) Бондар Катерина Іванівна, Постернак Семен Якович, Бондар Олексій Олексійович, Пасічник Галина Артемонівна  
(73) Бондар Катерина Іванівна, Постернак Семен Якович, Бондар Олексій Олексійович, Пасічник Галина Артемонівна  
(56) US A1 1544747 23.02.90  
US A1 1548179, 1990  
US A1 1204602, 1986

2

(57) Суміш для виготовлення пінобетону, до складу якої входить портландцемент, кремнеземистий компонент, смола деревна омилена, стабілізатор піни та вода, яка відрізняється тим, що вона містить як кремнеземистий компонент білу сажу, а як стабілізатор піни цемент або гіпс при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

Портландцемент	53,8...59,9
Біла сажа	2,8...5,4
Смола деревна омилена	0,4...0,6
Стабілізатор піни /цемент або гіпс	0,3...0,5
Вода	36,4...40,9

Винахід відноситься до будівельних матеріалів і може бути використаний для виготовлення теплоізоляційних матеріалів, зокрема, плит, панелей, блоків та інших виробів, які можуть застосовуватися для утеплення житлових приміщень.

Відома бетонна суміш складається із цементу, шламу відходу збагачення залізних руд, меласної випареної післядріжджової барди, смоли деревної омиленої та відходу виробництва антильодового неіоногенного складу, яка в якості кремнеземистого компоненту вміщує шлам — відход збагачення залізних руд при такому співвідношенні компонентів, мас.%: цемент — 45-55; шлам відходу збагачення залізних руд — 15-25; меласна випарена післядріжджева барда — 0,08-0,12; смола деревна омилена — 0,2-0,3; відход виробництва антильодового неіоногенного складу — 0,5-0,9; вода — решта /А.с. 1548179 СРСР С04В 38/10 МКИ<sup>4</sup> 1990. Сырьевая смесь для изготовления пенобетона/.

Пінобетон такого складу має середню густину в залежності від вмісту добавки шламу 345-370 кг/м<sup>3</sup> міцність при стиску 1,25-1,35 МПа та теплопровідність 0,078-0,086 Вт/м·°С.

Недоліком відомої суміші для виготовлення теплоізоляційного пінобетону є велика середня густина пінобетону та низькі значення міцності. Крім того, використання в складі пінобетону доба-

вки, яка вміщує мочеви́ну та поліетиленгліколевий ефір моно- та діалкілфенолів не дає можливості використовувати вироби в житлових приміщеннях.

Інша відома суміш для виготовлення пінобетону складається із цементу, помеленого кварцевого піску, смоли деревної омиленої, меласної випареної післядріжджової барди та добавки нітриту нітрату хлориду кальцію при такому співвідношенні компонентів, мас.%: цемент — 45-55; помелений кварцевий пісок — 10-20; смола деревна омилена — 0,2-0,3; меласна випарена післядріжджева барда — 0,08-0,12; нітриту-нітрат хлориду кальцію — 0,3-0,6; вода — решта /А.с. 1204602, СРСР С04В 28/02, 14/06 МКИ<sup>4</sup> 1986. Сырьевая смесь для изготовления пенобетона/.

Пінобетон такого складу має показники: середня густина 360-385 кг/м<sup>3</sup>, міцність при стиску 0,85-0,9 МПа та теплопровідність 0,081-0,093 Вт/м·К.

Недоліком відомої суміші є висока середня густина та низька міцність пінобетону. Крім того, виготовлення помеленого кварцевого піску потребує значних енерговитрат.

Найбільш близькою до винаходу за технічного суттю та досягнутому результату є суміш для виготовлення пінобетону, яка містить /мас. %/: цемент — 30-45; відход флоатції золи-виносу — 15-30; смолу деревну омилену — 0,2-

(13) C2

(11) 29202

(19) UA

0,4; стабілізатор піни — карбідний мул на основі  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  — 0,3-0,7; хлористий кальцій — 0,3-0,45; вода — решта./А.с. 1544747 СРСР С04В 28/2, 38/10 МКІ<sup>4</sup> 1990. Сырьевая смесь для изготовления пенобетона/.

Середня густина пінобетону вказаного складу знаходиться в межах 300-325 кг/м<sup>3</sup>, міцність при стиску складає 1,2-1,4 МПа. Теплову обробку виробів проводять при температурі 80-90°C.

Недоліком суміші вищевказаного складу є недостатньо висока міцність та висока температура теплової обробки. Крім того, в залежності від складу золи-виносу та карбідного мулу неможливо отримувати стабільні показники пінобетону за середньою густиною та міцністю.

Задачею винаходу є розробка складу пінобетону з підвищеними показниками міцності та зниження температури теплової обробки пінобетону при збереженні середньої густини.

Вирішення цієї задачі досягається завдяки тому, що до складу суміші, яка містить портландцемент, кремнеземистий компонент, смоли деревну омилу, стабілізатор піни та воду як кремнеземистий компонент вводиться біла сажа, а як стабілізатор піни — цемент або гіпс при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

портландцемент	53,8-59,9;
білу сажу	2,8-5,4;
смоли деревну омилу	0,4-0,6;
стабілізатор піни	
/цемент або гіпс/	0,3-0,5;
воду	36,4-40,9.

В основу винаходу закладений виявлений нами невідомий ефект поліпшення властивостей пінобетону при введенні в пінобетонну суміш білої сажі і при застосуванні як стабілізатора піни цементу або гіпсу.

Біла сажа у відповідності з ГОСТ 18307-78 має такий хімічний склад, мас. %:

$\text{SiO}_2$	не менше 85;
Са та Mg /в перерахунку на $\text{CaO}$ /	не більше 0,5;
Лужність /в перерахунку на $\text{Na}_2\text{O}$ /	не більше 0,9;
Фториди /F/	не більше 2,5;
Волога	не більше 6,0.

Суть винаходу полягає в утворенні в присутності білої сажі додаткової кількості гіросилікатів, підвищенні ступеню гідратації портландцементу та збільшенні ступеню полімеризації кремній-кисневих аніонів в об'ємі в'язучої системи. Це приводить до створення структури матеріалу з підвищеною міцністю. Крім того, біла сажа сприяє прискоренню процесів гідратації та структуроутворення, що дає можливість знизити температуру теплової обробки.

Введення в суміш кремнеземистого компонента — білої сажі з низькою об'ємною масою та стійкої піни, що утворюється при використанні як стабілізатора піни цементу або гіпсу, дає можливість отримувати пінобетон низької середньої густини та підвищеної міцності. Вміст в складі пінобетону білої сажі та як стабілізатора піни цементу або гіпсу при заявлених співвідношеннях всіх компонентів дає можливість підвищити міцність пінобетону,

знизити температуру його теплової обробки при збереженні середньої густини.

Таким чином, запропонована суміш для виготовлення пінобетону забезпечує досягнення технічного результату — міцність при стиску 1,6-1,8 МПа, температура теплової обробки 40-60°C, середня густина 300-325 кг/м<sup>3</sup>.

Для виготовлення пінобетону використовують портландцемент М500 /ДСТУ Б В.2.7-46-96/, білу сажу /ГОСТ 18307-78/, гіпс /ГОСТ 125-79/, смоли деревну омилу /ТУ 81-05-2-78/ та воду /ГОСТ 2874-82/.

Міцність та середню густину пінобетону визначали відповідно ДСТУ Б В.2.7-46-96/.

Приклад конкретного виконання

Для виготовлення 1 м<sup>3</sup> пінобетону використовують /кг/: портландцемент — 2701; білу сажу — 13,5; смолу деревну омилу — 2,2; стабілізатор піни /цемент/ — 2,0; воду — 180.

В розчинозмішувачі готують суміш цементу, білої сажі та води до отримання однорідної маси. Суміш перемішують на протязі 3хв. Окремо в піногенераторі готують піну з кратністю 10-12 із водного розчину смоли деревної омилу та стабілізатора піни — цементу. Потім піну виливають в розчинозмішувач і перемішують з розчином протягом 7хв. Після приготування пінобетонної суміші формують вироби, які тверднуть в умовах теплової обробки при температурі 40-60°C по режиму: 2+8+2. Результати досліджень приведені в табл.1, приклад 1. Міцність при стиску отриманого пінобетону складає 1,8 МПа, середня густина 325 кг/м<sup>3</sup>, температура теплової обробки — 60°C.

Аналогічно прикладу конкретного виконання був виготовлений ряд пінобетонних сумішей, які містять компоненти як в заявленому інтервалі, так і в позамежному.

Встановлено, що співвідношення компонентів пінобетонної суміші та їх кількість вибрано із умов, які забезпечують одержання максимального збільшення міцності матеріалу та значного зниження температури теплової обробки при збереженні показників середньої густини /табл.1, приклади 1-10/.

При підвищенні температури теплової обробки виробів до 85°C міцність та середня густина їх залишається без зміни, тобто підвищувати температуру теплової обробки недоцільно /табл.1, приклад 5/.

При співвідношенні компонентів пінобетонної суміші в запропонованих межах відзначається збільшення міцності при стиску до 1,6-1,8 МПа порівняно з відомим, в якому міцність має найбільше значення — 1,4 МПа, а інші рецептури відомої суміші для виготовлення пінобетону мають міцність при стиску 1,2-1,3 МПа. Позамежне зменшення кількості білої сажі приводить до збільшення середньої густини пінобетону при збереженні міцності матеріалу /табл.1, приклад 2/.

При позамежному збільшенні кількості білої сажі відмічається зменшення міцності при збереженні низького значення середньої густини /табл.1, приклад 12/.

Позамежне збільшення або зменшення кількості стабілізатора піни /цементу або гіпсу/ приводить до збільшення середньої густини при збере-

женні показників міцності /табл.1, приклади 13, 14/

Переваги запропонованої суміші для виготовлення пінобетону порівняно з відомою підтверджуються результатами, приведеними в табл.1, приклади 1-10,15. Виходячи із даних таблиці міцність пінобетону збільшується до 1,6МПа для середньої густини 300кг/м<sup>3</sup>, а при середній густині 320кг/м<sup>3</sup> вона збільшується із 1,2МПа для відомої суміші до 1,7МПа в запропонованій суміші. В таких же межах збільшується міцність пінобетону середньої густини 325 кг/м до 1,8МПа порівняно з відомим, в якому пінобетон цієї середньої густини має міцність 1,3МПа.

Температура теплової обробки пінобетону знижується до 40-60°C порівняно з відомим, в якому температура теплової обробки складає 80-90°C, що дає можливість зменшити енерговитрати.

Таким чином, запропонований склад суміші для виготовлення пінобетону забезпечує отримання виробів з необхідними експлуатаційними властивостями при зменшених енерговитратах.

Таблиця 1

№ п/р	Компоненти пінобетонної суміші, мас%						Середня густина, кг/м <sup>3</sup>	Міцність при стиску, Мпа	Температура теплової обробки, °С
	Цемент	Біла сажа	Стабілізатор піни		Смола деревна омилена	Вода			
			цемент	гіпс					
Запропонована суміш для виготовлення пінобетону									
1	57,7	2,9	0,4	-	0,5	38,5	325	1,8	60
2	56,5	3,0	0,4	-	0,5	39,6	320	1,7	40
3	56,1	2,8	0,5	-	0,5	40,1	315	1,7	50
4	55,3	2,8	0,5	-	0,5	40,9	300	1,6	60
5	57,7	2,9	0,4	-	0,5	38,5	325	1,8	85
6	59,9	3,0	0,3	-	0,4	36,4	325	1,8	50
7	54,6	3,9	0,5	-	0,6	40,4	300	1,6	60
8	53,8	5,4	0,3	-	0,4	40,1	300	1,6	60
9	56,5	3,0	-	0,4	0,5	39,6	320	1,7	50
10	56,1	2,8	-	0,5	0,5	40,1	315	1,7	60
Поза межні значення									
11	62,0	2,0	0,4	-	0,4	35,2	345	1,7	60
12	55,7	6,5	0,5	-	0,4	36,9	300	1,3	60
13	56,1	2,8	-	0,8	0,2	40,1	340	1,6	60
14	57,7	2,9	0,1	-	0,8	38,5	350	1,8	60
Відома суміш для виготовлення пінобетону /прототип/									
		Відход флотації золи- виносу	Карбідний мул						
15	40,0	20,0	0,5	-	0,3	38,8+0,4	300	1,4	80-90