



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 51912

(13) A

(51) 6 C04B38/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПІНОБЕТОННА СУМІШ ПРИСКОРЕНОГО ТВЕРДІННЯ

1

2

(21) 2001085755

(22) 14 08 2001

(24) 16 12 2002

(46) 16 12 2002, Бюл. № 12, 2002 р.

(72) Бабушкін Володимир Іванович, Кондращенко
Олена Володимирівна, Костюк Тетяна Олексан-
дрівна

(73) Бабушкін Володимир Іванович

(57) Пінобетонна суміш прискореного твердіння,
що складається з пористої добавки та води, яка
відрізняється тим, що додатково містить
в'язучий безпісовий цемент (БГЦ) та регулятори
його твердіння – карбонат калію (поташ) і
напівводний ппс у вигляді насиченого розчину,
заповнювач – кварцовий пісок, наповнювач – сплу-
чений перліт, піноутворювач містить смолу дерев-ну омилену (СДО), що одночасно є
уповільнювачем тужавіння, змішування компо-
нентів пінобетонної суміші за методом "сухої
мінералізації" мокрих пін проводять при такому
співвідношенні усіх компонентів, мас. %

Безпісовий портландцемент (БГЦ)	55 - 58
Кварцовий пісок	6,0 - 8,5
Перліт	0,7 - 2,0
Карбонат калію (поташ)	0,3 - 0,7
Напівводний ппс (по сухій речови- ні)	0,1 - 0,3
Піноутворювач (смола деревна омилена -СДО)	0,1 - 0,4
Вода	решта

Винахід відноситься до промисловості будівель-
них матеріалів і може бути застосована для ви-
робництва монолітного пінобетону та пінобетонних
виробів штучного каміння, блоків, плит, тощо.

Відомі склади та способи приготування безу-
садних пінобетонів, які вміщують прискорювач
тужавіння та протиусадну добавку, проте поетапне
та роздільне введення пін, цементу та наповню-
вачів з безперервним дозуванням, змішуванням та
укладанням піномаси ускладнює процес виготов-
лення такого пінобетону та обмежує його викорис-
тання тільки для спорудження монолітних констру-
кцій (Патент Российской Федерации №2132314)
[1].

Найближчим прототипом за технічною сутніс-
тю та досягаемому результату до з'являемого ви-
находу є сировинна суміш для виготовлення піно-
бетону (Патент Российской Федерации №2136634)
[2], який включає портландцемент, кремнеземис-
тий заповнювач, піноутворювач, сульфат алюмі-
нію, двоводний ппс, карбонат лужного металу,
хлористий кальцій та воду. Пінобетонну суміш го-
тують наступним чином. Перемішують окремо в
сухому стані портландцемент, кремнеземистий
компонент, сульфат алюмінію та напівводний
ппс, потім додають воду в якій завчасно розчинені
карбонат натрію та хлористий кальцій. Паралель-

но готують у мішалці піну з піноутворювача ПУ-
БНП та води. Зміщення цементного тіста та пін
відбувається у розчиномішалці до отримання од-
норідної маси з якої і формують пінобетон.

Недоліком даної схеми є роздільний спосіб
одержання пін та бетонної суміші, що при їх по-
дальшому змішуванні приводить до руйнування
значної частини бульбашок пін, до того ж підви-
щується кількість одиниць обладнання у техноло-
гічній схемі. Крім того, обмежена рухливість піно-
бетонної суміші не дозволяє отримати вироби
складної конфігурації, а наявність в суміші чоти-
рьох компонентів, відповідальних за прискорення
набору як ранньої так і кінцевої міцності ускладнює
технологію та підвищує собівартість пінобетону.

Для подолання цих недоліків була поставлена
задача отримання пінобетонної суміші прискоре-
ного твердіння за рахунок використання без пісо-
вого цементного в'язучого (БГЦ), добавок-
регуляторів твердіння та методу "сухої мінералі-
зації" мокрих пін [3].

Поставлена задача вирішується використан-
ням цементного в'язучого у вигляді різновиду
портландцементу, який не має в своєму складі
двоводного ппсу – без пісовий цемент (БГЦ), за-
повнювача – піску, наповнювача – перліту, регуля-
торів твердіння – карбонату калію (K_2CO_3) та напів-

(13) A

(11) 51912

(19) UA

водяного піпсу, а як поризуючу добавку пінобетон містить смоли деревну омилену (СДО). З вищевказаних складових пропонується склад пінобетонної суміші при такому співвідношенні усіх компонентів, мас. %:

безгіпсовий портландцемент (БГЦ)	55 – 58
пісок	6,0 - 8,5
перліт	0,7 - 2,0
напівводяний піпс	0,1 - 0,3
карбонат калію (поташ)	0,3 - 0,7
смола деревна омилена (СДО)	0,1 - 0,4
вода	решта

Всі розчинні сопи додаються у розчинному стані з водою замішування. Напівводяний піпс додається у вигляді насиченого розчину (7 г/л). Оптимізація вказаних добавок в їх кількісному співвідношенні дозволила вирішити поставлену задачу.

Використанням як в'язучої речовини без гіпсового цементу передбачалось вирішення основної задачі винаходу, а саме розробка складу пінобетонної суміші, яка забезпечує прискорену її консолідацію з тим, щоб розпалубочна міцність матеріалу (не < 0,35 кг/см²) була досягнута не кінцю тужавіння, а через 20 - 40 хвилин після замішування, а відпускну - через 3 - 7 діб при звичайних умовах твердіння. Але відсутність двоводного піпсу у складі цементу в свою чергу призводить до практично миттєвого тужавіння цементу в свою чергу призводить до практично миттєвого тужавіння системи цемент-вода. Для забезпечення регулювання

процесів тужавіння і твердіння структури пінобетонних сумішей були введені добавки карбонату калію та двоводного піпсу, які з алюмінатами цементу (БГЦ) забезпечують утворення гідрокарбоалюмінатів і гідросульфоалюмінатів кальцію, які регулюють строки тужавіння пінобетонної маси [4].

Слід відмітити, що вибір піноутворювача у вигляді смоли деревної омиленої (СДО) також не є випадковим, бо він також відіграє роль регулятора процесів тужавіння і твердіння.

Пінобетонну суміш в розрахунках на один зразок розміром 10 x 10 x 10 см виготовляли таким чином. До лабораторного змішувача завантажували СДО та насичений розчин напівводного піпсу (він використовувався замість чистої води замішування) та утворювали піну. Одержану піну мінералізували методом "сухої мінералізації" сумішшю сухих компонентів (цементу, піску, перліту та поташу) в тому ж самому змішувачі протягом 1 хвилини. Виготовлену пінобетонну суміш укладали у форми (для зразків). Через 25 хвилин виймали з опалубки зразки, які мали добрий зовнішній вигляд та не мали ніяких змін форми та розмірів. Висока якість поверхні виробів була досягнута завдяки високій рухливості пінобетонної суміші. Отримані таким чином зразки тверділи в нормальних температурно-вологих умовах, а через 7 та 28 діб були проведені фізико-механічні випробування.

Приклади складів пінобетонних сумішей та фізико-механічні характеристики отриманих зразків, в порівнянні з прототипом, наведені відповідно у табл. 1 та табл. 2.

Таблиця 1

Склади пінобетонів

№ п/п	Співвідношення компонентів, мас. %						
	БГЦ	Пісок	K ₂ CO ₃	Гіпс напівводний	Перліт	СДО	Вода
1	58,0	8,5	0,7	0,84	2,0	0,42	29,44
2	57,1	8,16	0,57	0,93	1,2	0,34	31,70
3	55,0	6,0	0,3	1,39	0,7	0,10	36,51

Таблиця 2

Фізико-технічні характеристики зразків пінобетону

№ складів	Середня густина, кг/м ³	Границя міцності при стиску (7 / 28 діб), МПа	Рухливість бетонної суміші, мм	Початок тужавіння, хв	Час розпалубки виробів, хв	Морозостійкість, цикли
1	600	2,8 / 3,8	187	11 - 16	30	40
2	550	3,5 / 4,1	190	11 - 12	28	38
3	500	3,2 / 3,6	187	15 - 17	36	35
Прототип	840	- / 5,6		12 - 20	35	30

При аналізі табл. 2 видно, що пропонуємі склади в порівнянні з прототипом не поступаються по фізико-механічним показникам та середній густині (в порівнянні з прототипом при середній густині 500 кг/м³ має міцність через 28 діб 4,1 МПа, а у прототипу при середній густині 840 кг/м³ - 5,6 МПа і більш тривалий термін розпалубки - до 35 хвилин), а за технологічними характеристиками та заходами переробки мають переваги:

- літа консистенція пінобетонної суміші 187 - 190 мм за Суттардом (склади 1 - 3, табл. 2) дозволяє виготовляти вироби складної конфігурації,
- відсутність об'ємних змін запобігають усадочним явищам та тріщиноутворенням,
- приготування пінобетонної суміші за методом "сухої мінералізації" спрощує технологічну схему та скорочує кількість одиниць обладнання. Перевищення або заниження кількості компонентів в

пінобетоні за вказаними границями не дозволяє вирішити поставлену задачу

Пропонуємий склад 2 (табл 2) може бути використаний для виготовлення теплоізоляційного та конструкційно-теплоізоляційного пінобетону, як у вигляді штучних виробів, так і при монолітному бетонуванні

Джерела інформації, які прийняті до уваги при експертизі

1 Патент России №2132324 Способ приготовления пнобетона, сырьевая смесь для приготовления пенобетона и способ изготовления конструк-

ций/ Трухин Ю Г , Пожидаев Н А , Максимов В К

2 Патент России №2136634 Сырьевая смесь для изготовления пенобетона/ Маштаков А Ф , Ницун В И , Черных В Ф

3 Меркин А П , Ромазанов В А , Зейфман М И Безавтоклавный ячеистый бетон на бесцементном вяжущем/ /Строительные материалы - 1989 - №11 - С 11 - 12

4 Цементно-підшана сировинна суміш напівсухого формування/ Бабушкін В І , Костюк Т О , Кондращенко О В / /Патент України №25231А - Заявл 1977 - Опубл 30 10 1998

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71