



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12085 (13) U
(51) МПК (2006)
C04B 38/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СУМІШ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПІНОБЕТОНУ

1

2

(21) u200507581

(22) 29.07.2005

(24) 16.01.2006

(46) 16.01.2006, Бюл. №1, 2006р.

(72) Болкун Євген Михайлович, Іванова Людмила
Петрівна(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ЗА-
ПОРІЗЬКИЙ ДОМОБУДІВНИЙ КОМБІНАТ"(57) 1. Суміш для виготовлення пінобетону, до
складу якої входить цементне в'язуче, кремнезе-
мистий компонент - відхід флотації золи-виносу,
піноутворювач, стабілізатор піни, вода, яка **відрізн-**
няється тим, що вона містить як піноутворювач
водний розчин піноутворювача ПБ-2000, як стабі-

лізатор піни - кістковий клей, і додатково містить як
пластифікатор релоксол при такому співвідношен-
ні компонентів, мас % :

цементне в'язуче	46,5-48,07
відхід флотації золи- виносу	23,3-24,6
піноутворювач ПБ-2000	0,07-0,11
клей кістковий	0,04-0,07
релоксол	0,30-0,50
вода	26,7-29,5.

2. Суміш для виготовлення пінобетону за п. 1, яка
відрізняється тим, що піноутворювач містить во-
дний розчин піноутворювача ПБ-2000 концентра-
цією 1,5...2,0 %.

Корисна модель відноситься до будівельних
матеріалів і може бути використана як конструк-
ційно-теплоізоляційний матеріал в приватному
будівництві, малоповерховому житлово-
цивільному будівництві і при зведенні високих кар-
касних споруд.

Відома суміш для виготовлення пінобетону,
яка вміщує цемент, помелений кварцовий пісок, та
хлористий кальцій в якості стабілізатора піни [А.с.
СРСР № 1204602, C04B28/02, 14/06; 1986р.]. Не-
доліком відомої суміші є низька міцність пінобето-
ну (0,85-0,9МПа) а також значні енерговитрати,
потрібні для виготовлення помеленого кварцового
піску.

Найбільш близькою до запропонованої є су-
міш для виготовлення пінобетону, яка вміщує це-
мент; відхід флотації золи-виносу в якості кремне-
земистого компоненту; і піноутворювач на основі
смоли деревинної омиленої; хлористий кальцій і
карбідний мул в якості стабілізаторів піни та воду
[А.с. СРСР №1544747 C04B28/2, 38/10; 1990р.].
Середня густина такого пінобетону знаходиться в
межах 300-325кг/м³, міцність при стиску складає
1,2-1,4МПа.

Використаний у відомій суміші піноутворювач
на основі смоли деревинної омиленої має низьку і
нестабільну стійкість піни. Крім того, в залежності
від складу карбідного мулу, використаного в якості
стабілізатора піни, неможливо отримувати стабі-

льні показники пінобетону за середньою густиною
та міцністю. Тому, пінобетонні блоки, виготовлені з
такої суміші, мають низьку міцність, морозостій-
кість і непередбачену усадку по висоті.

Крім того, значні витрати бездобавочного ви-
сокоякісного цементу - самого енергоємного і до-
рогого сировинного матеріалу у відомій суміші,
суттєво збільшує собівартість виготовленого з неї
пінобетону.

Задачею корисної моделі є підвищення міцно-
сті пінобетону, зниження його собівартості, при
збереженні середніх показників густини і морозос-
тійкості.

Вирішення цієї задачі досягається завдяки то-
му, що до складу суміші, яка містить цементне
в'язуче, кремнеземистий компонент - відхід фло-
тації золи-виносу, піноутворювач, стабілізатор піни
і воду, додатково вводять як пластифікатор - ре-
локсол, а як піноутворювач використовують вод-
ний розчин піноутворювача ПБ-2000 і як стабіліза-
тор піни кістковий клей при такому співвідношенні
компонентів, мас. %:

цементне в'язуче	46,5-48,07
відхід флотації золи- виносу	23,3-24,6
піноутворювач ПБ-2000	0,07-0,11
клей кістковий	0,04-0,07
релоксол	0,30-0,50
вода	26,7-29,5

(19) UA (11) 12085 (13) U

При цьому піноутворювач ПБ-2000 додають у розчинному стані з водою концентрацією 1,5...2,0%.

Додавання релоксолу, як комплексної пластифікуючої добавки, яка сприяє прискоренню набирання структурної міцності суміші з ефектом зміцнення міжпорових перегородок, забезпечує збільшення міцності самого бетону. Крім того, завдяки пластифікуючій дії релоксолу, дещо знижується потреба суміші у воді, що також позитивно впливає на її міцність. Водночас, зниження витрат води дозволяє зменшити витрати дорогого цементу і, відповідно, собівартість готових виробів.

Застосований в заявленій суміші піноутворювач ПБ-2000 характеризується високим коефіцієнтом стійкості піни в цементній суміші, що дозволяє, навіть при порівняно низькій робочій концентрації у розчинному стані з водою (у середньому - 1,7%), отримати якісну піну високої кратності. Стійкість суміші, поризованої таким піноутворювачем, достатня щоб запобігти усадці пінобетонної маси безпосередньо до початку її тужавіння.

Додатковим прискорювачем тужавіння є і кістковий клей, застосований в запропонованій суміші. Завдяки в'язучій якості кісткового клею, він укріплює міцність міжпорових перегородок, перешкоджає їх розриву та злиттю. Що також підвищує стійкість поризованої суміші і, як наслідок, міцність самого бетону.

Застосування в якості прискорювача тужавіння кісткового клею у поєднанні з релоксолом і піноутворювачем ПБ-2000, дозволило отримати позитивний результат і відмовитись від використання в якості стабілізатора піни хлористого кальцію, що використовується у прототипі, тому, що недоліком цього є те, що хлористий кальцій викликає корозію металевого обладнання.

Позитивним є і те, що піноутворювач ПБ-2000 характеризується підвищеною морозостійкістю (до -6град.), тому заморожування не відбивається на якості піноутворювача і збільшує морозостійкість готових виробів до 35 циклів. А це, в поєднанні з високою міцністю виробів, виготовлених із заявленої суміші, дозволяє використовувати ці вироби не тільки як теплоізоляційний матеріал, а також як конструкційно-ізоляційний.

Таким чином, оптимізація вказаних компонентів у пропонованій суміші в їх кількісному співвідношенні, забезпечила досягнення технічного результату - підвищення міцності пінобетону до 28-30кг-см/м² при зниженні його собівартості на 16,1% та при збереженні середньої густини 600-800кг/м³.

Для виготовлення пінобетону використовують цемент ПЦ-11/А-Ш марки 400 Бахчисарайського цементного заводу, який містить в своєму складі до 20% гранульованого шлаку [ДСТУ Б В.2.7-46-96], золу-винос Ладиженської ТЕС [ГОСТ 25818-91], піноутворювач ПБ-2000 [ТУ 2481-125-05744685-01], клей кістковий [ГОСТ 2067-93], добавку релоксол [ТУУ В-2-7-19266746.001.96.], воду технічну для бетонів [ГОСТ 23732-79]. Заміна дорогого високоякісного цементу М500 на цемент М400ПЦ-11А-Ш зі шлаковими добавками в його складі дозволила додатково знизити собівартість готових виробів із заявленої суміші.

Приклад конкретного виконання.

Для виготовлення 1 м³ пінобетону використують (кг): цементне в'язуче - 420 [у відповідності з п.3 „Класифікація” ДСТУ Б В.2.7-45-96 „Будівельні матеріали. Бетони ніздрюваті. Технічні умови.”, по виду застосованих в'язучих бетони можуть бути на основі „цементних в'язучих, в яких вміст портландцементу становить 50% і більше по масі”], зола - 210, піноутворювач - 0,8, клей кістковий - 0,35, 30%-й водний розчин релоксолу - 2,0, вода - 245.

У змішувачі готують робочий 1,7%-й водний розчин піноутворювача ПБ-2000, перемішуючи 98,3кг води і 1,7кг піноутворювача. Окремо готують розчин кісткового клею в теплій воді до повного його розчинення. В працюючий змішувач послідовно заливають воду, релоксол, розчин кісткового клею і рівномірно подають дозу цементу і золи. Суміш ретельно перемішується близько 2-3 хвилин до повного розчинення грудочок цементу і змішувач зупиняють. Далі вмикають піногенератор і подають піну у змішувач, яка рівномірно розподіляється по всьому об'єму суміші. Знову вмикають змішувач і суміш перемішується до однорідної маси.

Із отриманої поризованої суміші формують вироби і контрольні зразки. Вироби витримують у формах в природних умовах при температурі 25-30°C на протязі 16-18 годин, або у камерах прогріву при температурі 60-80°C на протязі 8-10 годин.

Випробування виробів проводились у відповідності з [ГОСТ 10180-90 "Бетони. Методи определения прочности по контрольным образцам."] Результати випробувань наведет в Таблиці 2 (приклад 3): міцність при стиску складає 28кг-с/м², густина - 700кг/м³, морозостійкість - 35 циклів.

Аналогічно прикладу конкретного виконання, було виготовлено декілька пінобетонних сумішей, які містили компоненти як в запропонованому інтервалі, так і в позамежному. Склад і властивості сумішей наведені, відповідно, в Таблицях 1 і 2.

Переваги заявленої суміші для виготовлення пінобетону, порівняно з відомою, підтверджуються результатами, наведеними в Таблиці 2. Виходячи із даних таблиці, міцність пінобетону, в заявлених межах кількісних співвідношень компонентів, збільшується в декілька разів при збереженні середньої густини 600-800кг/м³. Таким чином, заявлений склад суміші для виготовлення пінобетону забезпечує отримання виробів з необхідними експлуатаційними властивостями, відповідними за деякими параметрами [ГОСТ 21520-89 «Блоки из ячеистых бетонов стеновые мелкие. Технические условия»] та [ДСТУ Б В.2.7-45-96 „Будівельні матеріали. Бетони ніздрюваті. Технічні умови”], а саме: по міцності при стиску - класу (марці) бетону В 1,5 (М25); по морозостійкості - класу (марці) бетону F35. Що, в свою чергу, дозволяє використовувати ці вироби не тільки як теплоізоляційний, а й як конструкційно-теплоізоляційний матеріал при зведенні зовнішніх стін та перегородок у будівлях каркасного типу, а також несучих стін висотою до 2-х поверхів.

Таблиця 1

Компоненти	Співвідношення компонентів, мас. %					Прототип
	1	2	3	4	5	
Цемент ПЦ-11-А-Ш	48,5	48,07	47,8	46,5	45,8	–
Бездобавочний цемент	–	–	–	–	–	40
Відхід флотації золи-виносу	25,8	24,6	23,9	23,3	22,9	20
Піноутворювач ПБ-2000	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	–
Смола деревинна омилена	–	–	–	–	–	0,35
Клей кістковий	0,03	0,05	0,04	0,07	0,08	–
Карбідний мул	–	–	–	–	–	0,5
Релоксол	0,3	0,4	0,3	0,5	0,6	–
Хлористий кальцій	–	–	–	–	–	0,4
Вода	25,1	26,7	27,9	29,5	30,7	38,8

Таблиця 2

Властивості	Результати випробувань					Прототип
	1	2	3	4	5	
Міцність при стиску, кг-с/м ²	28	28	28	17	15	12
Густина кг/м ³	810	780	700	620	600	320
Морозостійкість (циклів)	35	35	35	25	20	–