



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15609 (13) U
(51) МПК (2006)
C04B 28/14 (2006.01)
B28B 3/00
B28B 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ТА ВОГNETРИВКИХ ДРІБНОШТУЧНИХ БЕТОННИХ ВИРОБІВ

1

(21) u200512369

(22) 22.12.2005

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Козак Володимир Васильович, Майко Володимир Прохорович, Пісарев Анатолій Єгорович, Поливкан Іван Григорович

(73) Козак Володимир Васильович, Майко Володимир Прохорович, Пісарев Анатолій Єгорович, Поливкан Іван Григорович

(57) Спосіб виготовлення будівельних та вогнетривких дрібноштучних бетонних виробів включає приготування напівсухої бетонної суміші та бетонного розчину з цієї суміші, водовміщення бетонного розчину W_p в межах 6,0...12,0%, дозування та наповнення прес-форм цим розчином, а також одностадійну операцію статичного пресування з максимальним значенням зусилля P_{\max} на протязі одного циклу формування для кожного типу та

2

марки бетонних виробів, який **відрізняється** тим, що для бетонних виробів з водовміщенням $W_p=6,0..8,0\%$ використовують кілька стадій підпресування, і операцію напівсухого статичного пресування здійснюють відповідно до циклу, який обчислюється наступним чином $P_{\max} (a_1 + a_2 + a_3)$, кгс, а для бетонних виробів з водовміщенням $W_p=10,0..12,0\%$ операцію напівсухого статичного пресування з використанням стадій підпресування здійснюють відповідно до циклу, який обчислюється наступним чином $P_{\max} (a_2 + a_3)$, кгс, де $a_1 = 0,25..0,50$; $a_2 = 0,51..0,75$; $a_3 = 1,0$; P_{\max} - максимальне значення зусилля при одностадійному процесі напівсухого статичного пресування обчислювального для кожного типу та марки бетонних виробів; a_1 ; a_2 ; a_3 - коефіцієнти для обчислювання зусилля на першій, другій та третій стадіях підпресування відповідно.

Корисна модель відноситься до промисловості будівельних матеріалів і може бути використана для виробництва цегли будівельної, вогнетривкої, газо- та водонепроникної, бруківки та лицьової плитки, блоків та інших виробів, які формуються методом напівсухого статичного пресування.

Відомі технології керамічних стінових матеріалів та виробів, які одержують шляхом готування суміші з глинистих та кремнеземистих порід, промислових відходів з органічними і мінеральними добавками-формування виробів способом напівсухого пресування. Особливе місце при виробництві керамічної цегли відводиться виготовленню сировини з глини для напівсухого пресування. А також для отримання необхідної міцності керамічні вироби висушують та випалюють в спеціальних печах [див. "Комплексы малой производительности для производства керамического кирпича полусухого прессования". Каталог - справочник. М., НГП ВЭО "МАШ-МИР", 1992г.] - аналог.

Недоліком технології виробництва керамічних виробів є складнощі приготування прес-порошку. Вона включає висушування, подрібнення, сортування сировини. А це подовжує тривалість процесу та збільшує собівартість керамічних виробів. Також для зниження водопроникності керамічної цегли, особливо лицьової, та споруд з неї необхідно вживати водовідштовхуюче покриття стін цих споруд, що збільшує експлуатаційні витрати на їх утримання.

Найближчим технічним рішенням до способу виготовлення будівельних та вогнетривких дрібноштучних бетонних виробів корисної моделі існує технологія виробництва ґрунтобетонних виробів шляхом напівсухого статичного пресування [див. "Грунтобетон - реальный строительный материал в России". Строительные материалы, №11, 12, 1993г., М. Стройиздат.] - прототип.

Технологія включає приготування ґрунтобетонної суміші із складових місцевої сировини в якості заповнювача (пісок, глина, гранітний відсів)

(13) U

(11) 15609

(19) UA

та в якості в'язучого - цемент або вапно. Ґрунтобетонний розчин в залежності від водовміщення заповнювача вміщує воду в межах 6,0...12,0% від маси вихідної сировини. Під час виконання одного циклу формування здійснюють, процес одностадійного напівсухого пресування на гідравлічному пресі з питомим зусиллям 100 кгс/см^2 . Для одностадійного статичного пресування кожного типу та марки виробів обчислюють максимальне зусилля пресування P_{max} , яке дозволяє при використанні такої технології отримати необхідний тип та марку виробів.

Основним недоліком цієї технології є те, що напівсуха бетонна суміш, яка виготовлена з інертного заповнювача та в'язучого, по своїм властивостям є малопластичною. Ця обставина вимагає збільшення прикладеного зусилля пресування при формуванні виробів. Тобто одностадійне статичне напівсухе пресування не завжди забезпечує якість виробів потрібного типу та марки, що збільшує собівартість готової продукції.

Завданням запропонованої корисної моделі спосіб виготовлення будівельних та вогнетривких дрібноштучних бетонних виробів становить збільшення міцності та довговічності бетонних виробів, особливо бруківки, методом ущільнення частинок бетонного розчину та забезпечення силового контакту між частинами на протязі деякого часу пресування. Це дозволяє зменшити кількісні показники загального зусилля пресування протягом одного циклу формування і собівартість виробництва будівельних та вогнетривких бетонних виробів.

Ця задача вирішується за рахунок технології виготовлення будівельних та вогнетривких дрібноштучних виробів, яка включає приготування напівсухої суміші та бетонного розчину з цієї суміші, водовміщення бетонного розчину в межах 6,0...12,0%, дозування та наповнення пресформ цим розчином, а також одностадійну операцію напівсухого статичного пресування з максимальним значенням зусилля пресування P_{max} на протязі одного циклу формування для кожного типу та марки бетонних виробів. Відповідно до корисної моделі для бетонних виробів з водовміщенням $W_p=6,0...8,0\%$ використовують кілька стадій підпресування і операцію статичного напівсухого пресування здійснюють відповідно до циклу, який обчислюється наступним чином:

$$P_{\text{max}} \cdot (a_1 + a_2 + a_3), \text{ кгс}$$

а для бетонних виробів з водовміщенням $W_p=10,0...12,0\%$ операцію статичного напівсухого пресування з використанням стадій підпресування здійснюють відповідно до циклу, який обчислюється наступним чином:

$$P_{\text{max}} \cdot (a_2 + a_3), \text{ кгс.}$$

$$a_1=0,25...0,50; a_2=0,51...0,75; a_3=1,0$$

де P_{max} - максимальне значення зусилля при одностадійному процесі напівсухого статичного пресування обчислювального для кожного типу та марки бетонних виробів;

a_1, a_2, a_3 - коефіцієнти для обчислювання зусилля на першій, другій та третій стадіях підпресування відповідно.

Для запропонованого способу виготовлення дрібноштучних бетонних виробів приготують

малопластичну бетонну суміш, яка складається з граншлаку, вапняку, діориту та ін. в якості інертного заповнювача з фракцією в межах 0...5,0мм. До того фракції розміром менше 0,14мм у складі суміші повинно бути більше 25%. А водовміщення бетонного розчину для виробів із цієї суміші знаходиться в межах 6,0...12,0% від загального об'єму вихідної сировини.

При формуванні цегли будівельної в пресформі наповнюють 4л бетонної суміші, а після виконання одностадійного статичного напівсухого пресування отримують в цеглі 1950 см^3 (біля 2-х л) щільного бетону. Отже, при одностадійному пресуванні за 2,5...3,0сек необхідно видалити 2,0л повітря, яке знаходиться в напівсухій бетонній суміші. Експериментальне доведено, що при одностадійному пресуванні протягом одного циклу формування не вдається отримати щільну структуру матеріалу, тому що деяка частина повітря залишається, особливо, в центрі (ядрі) виробу і, таким чином, утворюються нещільності та порожнини, які значно послаблюють міцність, довговічність цегли і, особливо, бруківки. З віддалених ділянок виробів повітря видаляється порівняно легко, а з центральних ділянок не встигає видалитися протягом одностадійного пресування. Це відбувається ще і тому, що в процесі пресування зовсім не досить щільно укласти частинки бетонного розчину при цьому ще необхідно забезпечити силове контактування цих частинок з витримуванням силового контактування в деяких проміжках часу.

Задача ця вирішується шляхом використання декілька стадій підпресування. Експериментальне отримані коефіцієнти необхідні для обчислення зусилля підпресування. Перша стадія підпресування відбувається при зусиллі в межах 25,0...50,0% від максимального значення P_{max} , яке використовується при одностадійному процесі статичного пресування протягом одного циклу формування для кожного типу та марки бетонних виробів. Друга стадія підпресування відбувається при зусиллі 51-0-75,0% від P_{max} , а третя, остання стадія пресування відбувається при зусиллі, яке дорівнює P_{max} . Таким чином коефіцієнти дорівнюють $a_1=0,25...0,50; a_2=0,51...0,75; a_3=1,0$.

На першій стадії коефіцієнт при a_1 менше ніж 0,25 для малопластичної суміші зусилля підпресування сприяє видаленню затиснутого повітря із крайніх частин бетонного виробу та при цьому відбувається мінімальне ущільнення частинок бетонного розчину, тобто отримують виріб з недостатньою міцністю. Якщо ж на першій стадії a_1 більше 0,50, ущільнення бетонного виробу збільшується, але збільшення терміну силової дії не є визначальним для першої стадії підпресування, особливо, для виробів з водовміщенням $W_p=6,0\%$.

На другій стадії під пресування, якщо a_2 менше ніж 0,51 при досягнутій пластичності бетонного розчину термін дії зусилля на щільно укладені частинки розчину є ще замалий. Отже видалення защемленого повітря з центральних частин виробу значно уповільнюється і маємо можливість отримати мало якісні будівельні вироби.

Якщо на другій стадії при значенні a_2 більше ніж 0,75, то збільшення зусилля підпресування та термін силової дії на частинки бетонного розчину не дуже впливає на міцність виробів, особливо для водовміщення $W=6,0\%$.

Експериментальне доведено, що для різних значень водовміщення напівсухих бетонних виробів треба застосувати різну кількість та значення зусиль підпресувань, щоб збільшувати міцність будівельних виробів. Встановлено, як показано в таблиці, що при водовміщенні $W_p=6,0\%$ необхідно використовувати 2-3 підпресування, для виробів з $W_p=8,0\%$ треба виконувати не менше 2-х підпресувань, а при водовміщенні $W_p=10,0\ldots 12,0\%$ виконують одне підпресування з коефіцієнтом обчислювання зусилля a_2 . При цьому досягається 50-70% збільшення міцності бетонних матеріалів будівельних виробів, а також значно збільшується їх довговічність, особливо бруківки, де показник морозостійкості повинен бути не нижче ніж 150 циклів стандартних випробувань.

Приклад

Спосіб, який заявлено в цій корисній моделі, перевірили при виготовленні будівельної цегли та бруківки. Бетонну суміш приготували при різних інертних заповнювачах. Використовували гранітний відсів, вапняки та діорити АР Криму, а також гранульований доменний шлак металургійного виробництва. В якості в'язучого використовували цемент та вапно. Вироби з напівсухої бетонної суміші з водовміщенням $W_p=6,0\ldots 12,0\%$ формували та здійснювали операцію напівсухого статичного пресування на гідравлічному пресі із зусиллям $P=300\text{тс}$, використовуючи кілька стадій підпресування відповідно до циклу, який вказаний у приведеному способі.

В наведеній нижче таблиці показано відношення границі міцності при стиску з використанням стадій підпресування для виробництва будівельної цегли до границі міцності при стиску без використання підпресувань.

Таблиця

№№ п/п	Водовміщення бетонного розчину, %	Стадії підпресувань які були виконані при формуванні будівельної цегли, шт.				
		0	1	2	3	4
1	6,0	$\frac{135^*}{100}$	$\frac{165}{122}$	$\frac{174}{129}$	$\frac{188}{139}$	-
2	8,0	$\frac{196}{100}$	$\frac{269}{137}$	$\frac{262}{134}$	$\frac{231}{118}$	$\frac{211}{108}$
3	10,0	$\frac{172}{100}$	$\frac{224}{130}$	$\frac{236}{137}$	$\frac{189}{110}$	$\frac{168}{98}$

*В табл. приведено в численнику в кгс/см^2 , в знаменнику в % по відношенню до технології без використання підпресувань.

Як свідчить аналіз даних в таблиці, використання підпресувань дає можливість на 50...70% збільшити міцність матеріалу виробів та значно збільшити їх довговічність без збільшення виробничих потужностей.

Отже запропонована технологія може знайти застосування та принести економічну вигоду при використанні її у виробництві будівельних та вогнетривких виробів.